

М. Бондаренко, канд. биол. наук, О. Бондаренко, канд. биол. наук,
В. Кравченко, канд. биол. наук, Н. Макачук, д-р биол. наук
УНЦ "Институт биологии и медицины", Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ С ВЫСОКОЙ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКОЙ

Исследовали различия мозговых механизмов, которые лежат в основе переключения между непроизвольным и произвольным вниманием, связанных с полом. У 20 мужчин и 20 женщин сравнивали время реакции, количество ошибок и электрическую активность головного мозга во время выполнения эмоционального Струп-теста на фоне визуального контента, содержащего аффективные изображения при презентации стимулов через доминантный глаз и через недоминантный. В указанных условиях создавалась модель значительной когнитивной нагрузки, когда правильно реагировать на приоритетные характеристики стимула достаточно сложно. Были найдены различные паттерны мозговой активности: у женщин данное задание сопровождается увеличением спектральной мощности в тета-диапазоне ЭЭГ преимущественно левого полушария, у мужчин снижалась мощность альфа-ритма в теменно-затылочной ассоциативной коре с локальным повышением тета-ритма в задне-лобных участках и бета-ритма в левой префронтальной зоне. В условиях высокой когнитивной нагрузки, созданной отвлекающим визуальным содержанием и подачей зрительных стимулов через недоминантный глаз, мозговые механизмы произвольного внимания обеспечивают более тщательный анализ релевантных стимулов у женщин, что проявляется в предоставлении большего количества правильных ответов с меньшей скоростью по сравнению с мужчинами.

Ключевые слова: внимание, эмоциональный Струп-тест, IAPS, ЭЭГ, недоминантный глаз, половые различия.

M. Bondarenko, PhD, O. Bondarenko, PhD, V. Kravchenko, PhD, M. Makarchuk, DSc
ESC "Institute of Biology and medicine", Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

FORMATION OF ATTENTION IN MEN AND WOMEN DURING TASKS PERFORMING WITH HIGH COGNITIVE LOAD

The differences in brain mechanisms that underlie the switch between involuntary and voluntary attention associated with gender were investigated. We compared reaction time, the number of errors and the electrical activity of the brain during the Emotional Stroop test on the background of visual content that contained affective images when presenting stimuli through a dominant and non-dominant eye in 20 men and 20 women. The model of significant cognitive load was created, when it is quite difficult to correctly respond to the relevant characteristics of the stimulus. Different patterns of brain activity have been found: in women, this task is accompanied by an increase in spectral power in the theta range of the predominantly left hemisphere; in men, the power of alpha rhythm in the parietal-occipital associative cortex decreases with the local increase of theta rhythm in the posterior-frontal areas and beta-rhythm in left prefrontal zone. Under the conditions of high cognitive load created by the distracting visual content and the perception of visual stimuli through the non-dominant eye, the brain mechanisms of voluntary attention provide a more thorough analysis of the relevant stimuli in women that is seen in accurate responses over a longer period in comparison with men.

Key words: attention, emotional Stroop test, IAPS, EEG, no dominant eye, sex differences.

УДК 616.329-001.37-053

В. Дмитрик, асп., Я. Раєцька, канд. біол. наук
ННЦ "Институт біології та медицини", Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ ЩУРІВ ПРИ ЛУЖНОМУ ОПІКУ СТРАВОХОДУ II СТУПЕНЯ ЗА УМОВ УВЕДЕННЯ ВОДНОГО РОЗЧИНУ СУХОГО ЕКСТРАКТУ ЛУШПИННЯ *P. VULGARIS*

*При моделюванні лужного опіку стравоходу II ступеня у статевонезрілих щурів спостерігаються порушення різних систем метаболізму. Показано, що за умов опіку стравоходу відбувається порушення білкового (загальний білок, альбумін), азотистого (креатинін, сечовина) обміну, змінюється ферментативна активність (АЛТ, АСТ), порушується водно-електролітний баланс (Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺), при введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння квасолі звичайної (*P. vulgaris*) спостерігається динаміка зміни біохімічних показників у напрямку до нормалізації. Водний розчин сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* характеризується широким спектром біологічної активності і може бути ефективним при лікуванні травм шлунково-кишкового тракту, у тому числі опіку стравоходу.*

*Ключові слова: опік стравоходу, біохімічні параметри, метаболізм, поліфеноли, водний розчин сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris**

Вступ. За останні роки значно збільшилась частота випадків опіку стравоходу агресивними рідинами. Як правило це відбувається випадково. Медична статистика свідчить, що серед загальної кількості людей, що отримали опіки стравоходу, 70 % складають діти, яким ще не виповнилося 10 років [2, 13]. Найчастіше фіксують проковтування речовин лужної основи [2, 27, 17]. Стероїди, антибіотики та бужування стравоходу вважають одними з найпоширеніших методів при лікуванні для запобігання можливих ускладнень, які виникають унаслідок пошкоджень стравоходу [21, 25, 11, 28, 18, 3]. Ряд авторів вважають застосування цих методів мало-ефективним при лікуванні опіків стравоходу [26, 21, 25, 7, 11]. Незважаючи на це, існують альтернативні методи лікування, які були протестовані та проявили позитивний вплив. До таких методів включають застосування різних антиоксидантів, стероїдів, нестероїдних протизапальних препаратів, мітоміцину-С, кофеїнової кислоти, гепарину, вітаміну С, вітаміну Е, андомепразолу

та інших сполук рослинного та синтетичного походження [17, 21, 7]. Таким чином, на сьогоднішній день недостатньо ефективних схем лікування при хімічних опіках стравоходу [17, 25, 28].

Нашу увагу привернули продукти рослинного походження, які є потенційними загоювальними агентами і які через широке поширення, простоту застосування і ефективність навіть неочищених препаратів можуть розглядатися як свого роду природна терапія [24, 10, 23]. Лікарським рослинам притаманна полівалентність дії, що обумовлює їх сприятливий вплив на різні патогенетичні ланки захворювань та їх ускладнень. На доповнення, приблизно третину терапевтичних засобів, які використовують для загоєння, отримують із рослинної сировини [24, 9, 10, 23, 22]. Екстракт лушпиння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*) позитивно впливає на контроль апетиту та маси тіла і належить до IV класу токсичності – малотоксичних речовин, за класифікацією К. К. Сидорова [4, 12]. Експериментально доведено

позитивний вплив поліфенольного препарату – водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* при різних патологіях [22, 24]. Водний розчин сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* характеризується широким спектром біологічної активності й може бути ефективним при лікуванні травм шлунково-кишкового тракту, у тому числі – опіку стравоходу [22, 24].

Тому метою нашого дослідження було з'ясувати зміни біохімічних показників сироватки крові при моделюванні лужного опіку стравоходу II ступеня у щурів за умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris*.

Матеріали та методи. У роботі дотримувались загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим національним конгресом України з біоетики (вересень 2001 р.), інших міжнародних угод і національного законодавства в цій галузі. У досліджах використовували білих нелінійних статевонезрілих щурів масою 90 ± 10 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію, тваринам моделювали опік стравоходу II ступеня 20%-м розчином NaOH в обсязі 0,2 мл [2].

Для приготування екстракту 132 г подрібненого сухого лушпиння квасолі звичайної заливали 1 л окропу. Посудину щільно закривали і настоювали на киплячій водній бані протягом 15 хв. Потім екстракт охолоджували при температурі 25 °С. Отриманий екстракт фільтрували через кілька шарів марлі та центрифугували при 1000g протягом 10 хв для відокремлення грубих залишків рослинної сировини. Супернатант заморожували, після чого висушували шляхом ліофілізації. У результаті описаних вище маніпуляцій отримали 8 г сухого екстракту, який зберігали при -20 °С [22]. У дослідженнях використовували свіжевикотворені водні розчини сухого екстракту.

Водний розчин сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* вводили перорально, із розрахунку 200 мг сухого екстракту на кг ваги тварин на добу. Як контроль використовували щурів, яким одноразово перорально вводили 0,2 мл води для ін'єкцій. Тварин декапітували на 21 та 30 добу після моделювання опіку стравоходу II ступеня. Сироватку крові ссавців отримували з цільної крові. Для вилучення фібриногену та супутніх білків кров залишали при 37 °С на 4 години. Після цього чистою сухою скляною паличкою згусток крові обережно відділяли від стінок пробірки для пришвидшення отри-

мання сироватки і центрифугували при 2500g протягом 30 хв. Отриманий супернатант (сироватку) швидко відокремлювали від формених елементів крові і заморожували при -20 °С до подальшого використання.

Визначення біохімічних параметрів (загальний білок, альбумін, сечовина, креатинін, аланінамінотрансферазна активність, аспаратамінотрансферазна активність, вміст Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+}) проводили із застосуванням біохімічного аналізатора Humalyzer 3000, із використанням відповідних інструкцій, методик та реагентів. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою методів варіаційної статистики з використанням комп'ютерної програми Excel. Для визначення достовірності відмінностей між двома вибірками використовували критерій Стьюдента (t). При цьому достовірними вважалися різниці $p < 0,05$.

Результати та обговорення. Для оцінювання фізіологічного стану організму тварин та людини використовують біохімічні показники сироватки крові. Зміна вмісту загального білка може слугувати маркером порушення багатьох важливих функцій в організмі, як приклад, підтримання сталості рН крові, перенесення багатьох речовин, порушення в імунних реакціях та згортанні крові [19]. Відомо, що при опіковій хворобі відбувається зниження вмісту загального білка [2, 5]. Ми дослідили зміни вмісту загального білка в нормі, за умови лужного опіку стравоходу та за умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris*. Унаслідок лужного опіку стравоходу II ступеня, вміст загального білка в сироватці крові знижується на 9 % на 21 добу та на 6,5 % на 30 добу, порівняно зі значеннями контрольної групи. Показані зміни пов'язані з активацією катаболічних процесів в організмі внаслідок опіку [5]. При введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* тваринам, з опіком стравоходу, вміст загального білка зменшується на 1,5 %, 1,4 %, відповідно, на 21 та 30 добу. За умови введення екстракту тваринам із відтвореною моделлю опіку стравоходу, значення вмісту загального білка достовірно не відрізняються від контрольних значень, тобто застосування водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* сприяє нормалізації цього показника у тварин з опіком стравоходу II ступеня.

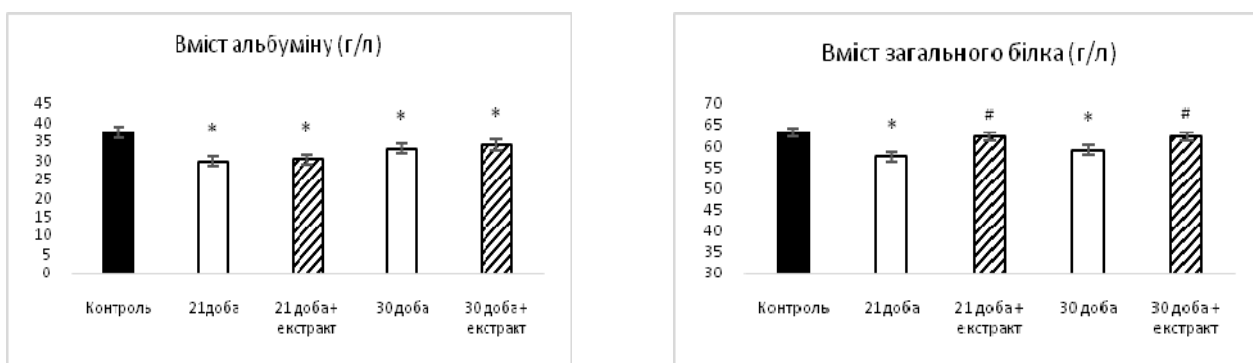


Рис. 1. Значення показників білкового обміну в сироватці крові щурів із лужним опіком стравоходу II ступеня та за умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* ($M \pm m$, $n=10$), де * – $p < 0,05$ відносно контрольної групи, # – $p < 0,05$ відносно групи тварин із лужним опіком стравоходу

Основна маса білків плазми крові синтезується в печінці – це альбуміни. Сироватковий альбумін людини на 80 % визначає онкотичний тиск. Транспортні молекули зв'язують вільні жирні кислоти і транспортують їх. Таке зв'язування забезпечує зниження концентрації

фізіологічно активних вільних жирних кислот у 10 000 разів. Тому зниження кількості альбумінів може бути однією із причин розвитку жирової інфільтрації печінки [13, 8, 14]. При визначенні концентрації альбуміну в сироватці крові, прослідковуються такі зміни: на

21 та 30 доби вміст альбуміну знижується на 20,5 % та на 11,4 %, відповідно, порівняно з контрольною групою. За умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* тваринам, із відтвореною моделлю опіку стравоходу, вміст альбуміну достовірно зменшується на 19,4 % та на 9,3 % на 21 та 30 доби порівняно з контрольною групою тварин. Порівняно із групою тварин, яким не вводили екстракт, достовірних змін ми не спостерігаємо. Отримані результати вказують на розвиток гіпопротеїнемії сироватки крові піддослідних тварин, яка виникає переважно за рахунок зменшення альбумінів. Тому можна припустити, що за даної концентрації екстракт не проявляє достовірних коригуючих властивостей на вміст альбуміну в сироватці крові піддослідних тварин. Тобто, спостерігається нормалізація рівня

загального білка, але при цьому не спостерігається достовірної нормалізації вмісту альбуміну. Можливим механізмом нормалізації рівня загального білка може бути посилений синтез гаммаглобулінів, унаслідок стимуляції імунної відповіді компонентами екстракту. Також такі зміни можна пояснити тим, що на пізніших етапах опікової хвороби досягають максимуму процеси клітинної проліферації, колагеноутворення та епітелізації, що пов'язано з активним процесом синтезу білків [5].

Важливим показником рівня втрати білка є показники азотистого балансу. Для оцінювання функції нирок визначали концентрацію сечовини в сироватці крові щурів за умов експериментального лужного опіку стравоходу II ступеня.

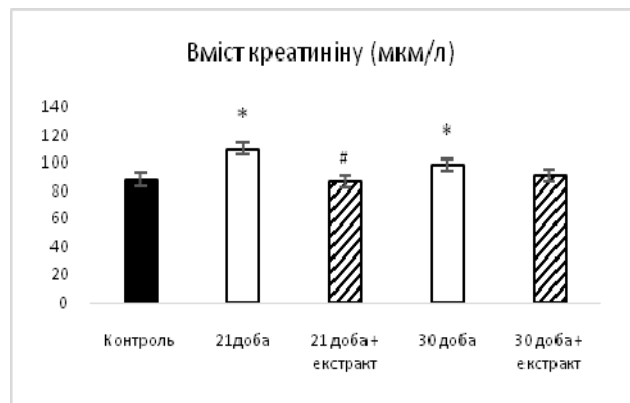
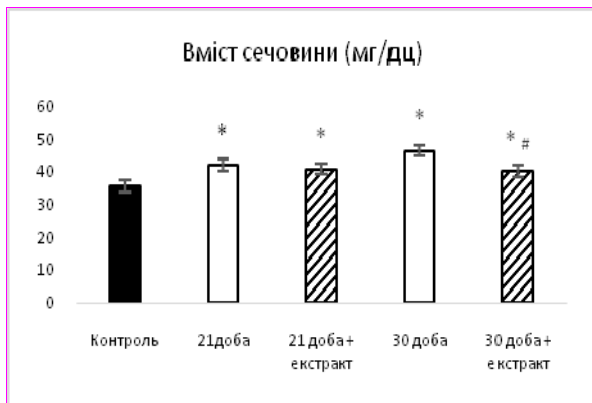


Рис. 2. Значення показників азотистого обміну в сироватці крові щурів із лужним опіком стравоходу II ступеня та за умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* ($M \pm m$, $n=10$), де * – $p < 0,05$ відносно контрольної групи, # – $p < 0,05$ відносно групи тварин із лужним опіком стравоходу

Сечовина синтезується в печінці при знешкодженні аміаку, який утворюється в реакціях дезамінування амінокислот та виводиться з організму нирками. Відповідно, якщо із крові сечовина виводиться повільно, то це є ознакою порушення видільної функції нирок [5]. Розлади гемодинаміки, які розвиваються при опікових травмах, призводять до порушень функцій органів і систем, які найбільш виражено проявляються розладами функції нирок [5].

За умов лужного опіку стравоходу відбувається підвищення вмісту сечовини на 18,4 % та на 30,5 %, відповідно, на 21 та 30 дні. За умов введення водного екстракту тваринам, із відтвореною моделлю опіку стравоходу, спостерігається підвищення вмісту сечовини в сироватці крові на 21 добу на 14,8 %, та на 30 добу на 13,1 %, відповідно до значень у контрольній групі тварин.

Креатинін бере участь в енергетичному обміні тканин організму, утворюється в м'язах в результаті неферментативного відщеплення фосфатної групи від креатинфосфату. Креатинін виводиться із крові нирками. У ниркових клубочках він вільно фільтрується і, не піддаючись зворотному всмоктуванню або додатковій секреції в каналцях, повністю виводиться з організму із сечею. Тому збільшення рівня креатиніну в сироватці крові вказує на зменшення рівня ниркової фільтрації [5, 13,

8, 14]. Унаслідок лужного опіку стравоходу II ступеня відмічається підвищення рівня креатиніну в сироватці крові на 21 та 30 добу на 24,8 % та на 11,5 %, відповідно, порівняно з контрольними значеннями. При введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* спостерігається зниження рівня на 2,1 % на 21 добу та підвищення на 2,8 % на 30 добу відносно контрольної групи тварин.

Печінка відіграє важливу роль при опіковій хворобі. Це – орган, що відповідає за продукування гострофазних білків. При опіковій хворобі, синтез білків зміщується від конститутивних білків, таких як альбумін, трансферин, ретинол-зв'язувальний білок, до білків гострої фази, які слугують медіаторами запального процесу, функціонують як транспортні білки та беруть участь у загоєнні післяопікової рани. При опіковій хворобі зростає ферментативна активність у сироватці крові. Аланінамінотрансфераза та аспартатамінотрансфераза є найбільш чутливими індикаторами ушкодження гепатоцитів [13, 14, 20]. Тому наступним етапом нашої роботи ми визначали ферментативну активність у сироватці крові щурів за умови лужного опіку стравоходу II ступеня.

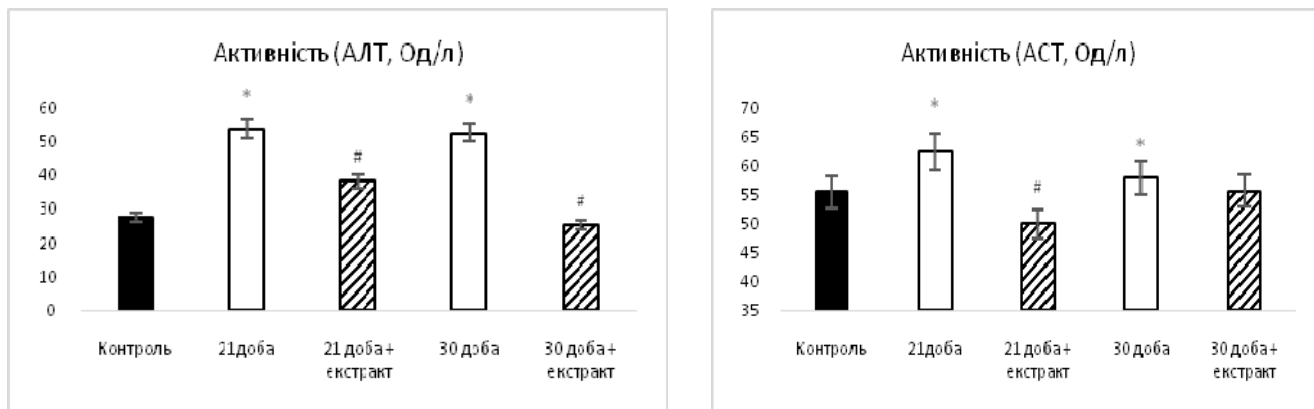


Рис. 3. Значення ферментативної активності в сироватці крові щурів із лужним опіком стравоходу II ступеня та за умов уведення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* ($M \pm m$, $n=10$), де * – $p < 0,05$ відносно контрольної групи, # – $p < 0,05$ відносно групи тварин із лужним опіком стравоходу

При визначенні аланінамінотрансферазної активності в сироватці крові, ми відмічаємо такі зміни (рис. 3.): збільшення аланінамінотрансферазної активності на 95 % на 21 добу, та на 90,4 % на 30 добу, порівняно з контрольною групою, за умови введення водного екстракту стручків *P. vulgaris*, прослідковується зниження аспартатамінотрансферазної активності на 29 % на 21 добу, та на 52,4 % на 30 добу відносно групи тварин з опіком стравоходу, яким не вводили дослідний препарат. У групі тварин з опіком стравоходу, відмічено збільшення аспартатамінотрансферазної активності на 12,5 % на 21 добу та на 4,5 % на 30 добу порівняно з контрольною групою. При введенні водного екстракту стручків *P. vulgaris* тваринам з опіком стравоходу відмічається зниження аспартатамінотрансферазної активності на 8,7 % на 21 добу, та на 4 % на 30 добу відносно групи тварин з опіком, яким не вводили дослідний препарат. Таким чином, ми спостерігаємо нормалізацію досліджуваних показників у групі тварин,

котрим вводили екстракт, порівняно із групою з відтвореною моделлю опіку стравоходу, переважно на 21 добу. Дані зміни можуть вказувати на гепатопротекторну властивість екстракту.

Водно-сольовий обмін – сукупність процесів надходження води та солей (електролітів) в організм, їх усмоктування, розподілу у внутрішніх середовищах і виділення. Системи регуляції цього обміну забезпечують підтримку загальної концентрації електролітів (натрію, калію, кальцію, магнію) та іонного складу внутрішньоклітинної та позаклітинної рідини на одному і тому ж рівні [25]. Водно-сольовий обмін є важливою складовою загального метаболізму, направленою на підтримання постійності внутрішнього середовища організму. Порушення водно-сольового балансу безпосередньо визначає симптоматику і тяжкість стану хворих при опіковій хворобі [14]. Порушення водно-сольового балансу характеризується значними позанирковими втратами рідини.

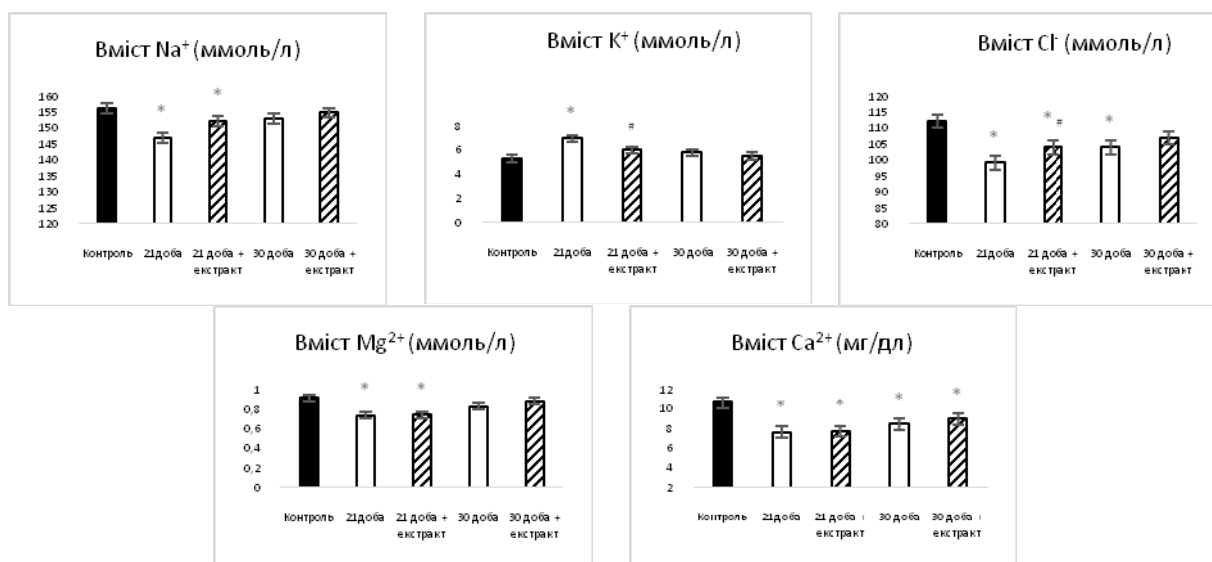


Рис. 4. Значення показників електролітів у сироватці крові щурів із лужним опіком стравоходу II ступеня та за умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* ($M \pm m$, $n=10$), де * – $p < 0,05$ відносно контрольної групи, # – $p < 0,05$ відносно групи тварин із лужним опіком стравоходу

Натрій підтримує постійно існуючу рівновагу між іонами електролітів, він разом із водою входить у клітини, викликаючи їх набряк, настає клітинна гіпергідратація спочатку в ділянці опіку, а потім і поза ним. Одночасно проходить переміщення іонів натрію в позаклітинний

простір вогнища ураження, викликаючи накопичення значної кількості рідини, збільшення набряку, а також переміщення іонів натрію в непошкоджені клітини [2, 5, 14]. Описані вище процеси призводять до зменшення вмісту натрію, на що і вказують результати досліджен-

ня. Унаслідок лужного опіку стравоходу II ступеня, концентрація Na^+ в сироватці крові знижується на 5,8 % на 21 добу та на 1,9 % на 30 добу. При введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* тваринам з опіком стравоходу, концентрація Na^+ підвищувалася на 2,6 % та на 0,8 % станом на 21 та 30 добу порівняно із групою тварин, котрим не вводили препарат. При посиленому розпаді білків, збільшується вихід іонів K^+ із клітин у позаклітинне середовище з подальшим виведенням їх через нирки. Суттєвий дефіцит калію розвивається при хворобах із патологічних станах, що супроводжуються порушенням трофіки тканин, а також при опіках із великим ареалом ушкодження, перитоніті, злоякісних пухлинах. Для опікової хвороби характерне підвищення рівня калію в судинному руслі [2, 14]. При визначенні концентрації K^+ в сироватці крові прослідковуються такі зміни (рис. 4): у групі тварин з опіком стравоходу вміст іонів K^+ збільшується на 21 та 30 добу на 30,1 % та на 9,4 %, відповідно, порівняно з контрольною групою. При введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* тваринам із відтвореною моделлю опіку стравоходу концентрація K^+ знижується на 13,2 %, 3,7 % щодо контрольної групи, на 21 та 30 добу. Концентрація Cl^- в сироватці крові зменшується на 11,5 % на 21 добу та на 7,2 % на 30 добу внаслідок лужного опіку стравоходу II ступеня. За умови введення водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* тваринам із лужним опіком стравоходу концентрація Cl^- зростає на 7,2 % та на 4,5 %, відповідно, на 21 та 30 добу, порівняно з групою тварин з опіком, котрим не вводили екстракт. У групі тварин, котрим вводили екстракт, значення концентрації Cl^- достовірно не відрізняються від значень у контрольній групі тварин. За умов лужного опіку стравоходу вміст Mg^{2+} в сироватці крові тварин з лужним опіком стравоходу зменшується на 18,6 % на 21 добу та на 8,7 % на 30 добу порівняно з контрольною групою тварин. При введенні екстракту тваринам з опіком вміст Mg^{2+} знижується на 18,6 % та 3,2 %, відповідно, на 21 та 30 добу. Вміст Ca^{2+} в сироватці крові тварин з опіком зменшується на 21 та 30 добу на 28,3 % та на 20,7 %, відповідно, порівняно з контрольною групою. У групі тварин, яким вводили водний екстракт, концентрація Ca^{2+} зменшується на 27,3 % і 16 %, відповідно, на 21 та 30 добу.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження показали, що при лужному опіку стравоходу II ступеня спостерігаються патологічні зміни білкового обміну, азотистого та водно-сольового обмінів, змінюється активність печінкових амінотрансфераз найбільше станом на 21 добу. На 30 добу відбувається певна нормалізація показників (загальний білок, альбумін, сечовина, креатинін, АЛТ, АСТ, Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+}) порівняно із 21 добою дослідження, завдяки включенню адаптаційно-компенсаторних механізмів. При введенні водного розчину сухого екстракту лушпиння *P. vulgaris* піддослідним тваринам, які експериментально отримали лужний опік стравоходу II ступеня, спостерігалась динаміка зміни біохімічних показників у напрямку до нормалізації (контрольних значень) протягом усіх термінів дослідження.

Список використаних джерел:

1. Клименко М. О. Опікова хвороба (патогенез і лікування) / М. О. Клименко, Л. Г. Нетухайло // К. : Вид. дім "Полтава", 2009. – 118 с.
2. Відтворення експериментальної моделі хімічного опіку стравоходу I ступеня у щурів / Я. Б. Раецька, Т. В. Ішук, О. М. Савчук, Л. І. Остапченко // Медична хімія. – 2013. – Т. 15, № 4. – С. 30–34.
3. Самойленко Г. Е. Ожоги у дітей / Г. Е. Самойленко // Здоров'я ребенка. – 2006, № 1. – С. 111–115.

4. Стефанов О. В. Доклінічні дослідження лікарських засобів : метод. рек. Держ. фармакол. центр / О. В. Стефанов // К. : Вид. дім "Авіцена", 2001 – С. 256–262.

5. Комбустиологія / Е. Я. Фісталь, Г. П. Козинець, Г. Є. Самойленко та ін. // К. : Вид. дім "Інтерлінк", 2004. – С. 184.

6. Adam J. Pediatric caustic ingestion / J. S. Adam, H. G. Bircik // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 1982, № 91. – P. 656–658.

7. Akbal E. Beneficial effects of Ankaferd blood stopper on caustic esophageal injuries: an experimental model / E. Akbal, S. Köklü, G. Karaca // Dis Esophagus. – 2012, № 25. – P. 188–194.

8. Alov P. Computational studies of free radical scavenging properties of phenolic compounds / P. Alov, I. Tsakovska, I. Pajeva // Curr. Top. Med. Chem. – 2015. – 15. – P. 85–104.

9. Wound healing activity of the ethanol root extract and polyphenolic rich fraction from *Potentilla fulgens*. / K. Anindita, G. Arka, K. S. Narendra et al. // Taylor & Francis. – 2016, № 11. – Vol. 54. – P. 2383–2393.

10. Bahramsoltani R. Medicinal plant sand their natural components as future drugs for the treatment of burn wounds: An integrative review. / R. Bahramsoltani, M. H. Farzaei, R. Rahimi // Arch. Dermatol. Res. – 2014. – Vol. 306. – P. 601–617.

11. The protective effect of erythropoietin on the acute phase of corrosive esophageal burns in a rat model / V. Bakan et al. // Pediatr Surg Int. – 2010. – № 26. – P. 195–201.

12. Barrett M. L. A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris*): a review of clinical studies on weight loss and glycemic control / M. L. Barrett, J. K. Udani // Nutr J. – 2011 Mar. – Vol. 17, № 10. – P. 24.

13. Contini S. Oesophageal corrosive injuries in children: a forgotten social and health challenge in developing countries / S. Contini, A. Swarray-Deen, C. Scarpignato // B. Wor. Heal. Org. – 2009. – Vol. 87, № 12. – P. 950–954.

14. Chormenka N. M. Correction Parameters of Endogenous Intoxication in Experimental Burn Disease at the Stage of Toxemia. / N. M. Chormenka, Ya. B. Raetska, O. M. Savchuk et al. // RJPBCS 7(5), September–October. – 2016. – P. 1042.

15. Ercan S. The Effect of Pepper Gas (OC) on Some Biochemical Parameters in Rats / S. Ercan, M. Nihat // KafkasUnivVetFakDerg. – 2012. – 18 (2). – P. 259–266.

16. The protective effects of sildenafil in acute lung injury in a rat model of severe scald burn: A biochemical and histopathological study / A. K. Gokakin, K. Deveci, A. Kurt et al. // Burns. – 2013. – Vol. 39. – P. 1193.

17. Gundogdu H. Z. Conservative treatment of caustic esophageal strictures / H. Z. Gundogdu, F. C. Tanyel, N. Buyukpamukcu // J Pediatr Surg. – 1992. – 27. – P. 767–770.

18. Hawkins D. B. Caustic ingestion -- controversies in management: a review of 214 cases / D. B. Hawkins, M. J. Demeter, T. E. Bornett // Laryngoscope. – 1980. – 90. – P. 98–109.

19. Changes in blood protein composition under experimental chemical burns of esophageal development in rats / T. V. Ishchuk, Ya. B. Raetska, O. M. Savchuk et al. // Biomedical Research and Therapy. – 2015. – 2(4). – P. 241–249.

20. Jeschke M. The Hepatic Response to Thermal Injury: Is the Liver Important for Postburn Outcomes? / M. Jeschke // Molecular Medicine. – 2009. – № 15. – P. 337–351.

21. Karnak I. Combined use of steroid, antibiotics and early bougienage against stricture formation following caustic esophageal burns / I. Karnak, F. C. Tanyel, N. Büyükpamukçu // Hiçsönmez Cardiovasc Surg (Torino). – 1999. – № 40. – P. 307.

22. Effect of Aqueous Extract from *Phaseolus vulgaris* Pods on Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzymes Activity in the Liver and Kidney of Diabetic Rats / M. Kyznetsova, O. Makieieva, D. Lavrovska et al. // Journal of Applied Pharmaceutical Science. – 2015. – № 5. – P. 001–006.

23. Mantle D. Adverse and beneficial effects of plant extracts on skin and skin disorders / D. Mantle // Pharmaceutical biology Adverse Drug React Toxicol Rev. – 2001. – Vol. 20 – P. 89–103.

24. Mutaf O. Treatment of corrosive esophageal strictures by long term stenting / O. Mutaf // J Pediatr Surg. – 1996. – № 31. – P. 681.

25. The effect of corticosteroids and pentoxifylline in inhibition of wound healing in corrosive esophageal burns: a prospective randomised trial in rats / A. Nayci, M. Cakmak, N. Renda et al. // Int J Surg. – 1997. – P. 371–375.

26. Caustic ingestion in childhood: current treatment possibilities and their complications. / C. Pintus, C. Manzoni, S. Nappo et al. // Pediatr Surg Int 1993. – № 8. – P. 109–112.

27. Balon dilatation in esophageal strictures. / B. Tander, H. Baskaya, E. Ariturk et al. // In: Colloquium on gastroesophageal reflux and esophageal strictures. Izmir, Turkey. – 2003. – P. 1–5.

28. Protein loss across burn wounds. / K. Waxman, T. Rebello, L. Pinderski et al. // J Trauma 1987. – № 27. – P. 136–140.

29. Yousef I. M. Sodium arsenite induced biochemical perturbations in rats: Ameliorating effect of curcumin. / I. Yousef, E. Demerdash, M. Radwan // FoodChemToxicol. – 2008. – 48. – P. 3506.

Reference:

1. Klimenko M., Netyuhaylo L. Burn disease (pathogenesis and treatment). 2009. 118 p.

2. Raetska Y., Ishchuk T., Savchuk O., Ostapchenko L. Experimental modeling of first-degree chemically-induced esophageal burns in rats. *Medical chemistry*; 2013. 15, № 4. P. 30-34.
3. Samojlenko G. Burns in children. *Child Health*; 2006. V.1. P. 111-115.
4. Stefanov O. Doklinalni doslidzhennya likars'kykh zasobiv: Metod. Rekomendatsiyi Derzh. farmakol. tsentr. K.: Vyd. dim "Avitsena"; 2001. P. 256-262.
5. Fistol E., Kozinets G., Samoilenko G. et al. *Combustiology*. Kharkov; 2004. P.184.
6. Adam J., Birck H. Pediatric caustic ingestion. *Ann OtolRhinol Laryngol*, 1982. V.91: P. 656-658.
7. Akbal E., Köklü S., Karaca G. et al. Beneficial effects of Ankaferd blood stopper on caustic esophageal injuries: an experimental model. *Dis Esophagus* 2012; 25: P.188-94
8. Alov P., Tsakovska I., Pajeva I. Computational studies of free radical-scavenging properties of phenolic compounds. *Curr. Top. Med. Chem*; 2015. 15. P. 85-104.
9. Anindita K., Arka G., Narendra K., Gireesh K., Ankit S., Santosh K., Siva H., Damiki L. Wound healing activity of the ethanol root extract and polyphenolic rich fraction from *Potentilla fulgens*. *Taylor & Francis*, 11 54 ed., 2016. P. 2383-2393.
10. Bahramsoltani R., Farzaei M., Rahimi R. Medicinal plants and their natural components as future drugs for the treatment of burn wounds: An integrative review. *Arch. Dermatol. Res*; 2014. 306. P. 601-617.
11. Bakan V., Garipardic M., Okumus M. et al. The protective effect of erythropoietin on the acute phase of corrosive esophageal burns in a rat model. *Pediatr Surg Int* 2010; 26: P. 195-201
12. Barrett ML, Udani JK. A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris*): a review of clinical studies on weight loss and glycemic control. *Nutr J*. 2011 Mar;17(10):24. P. 24.
13. Contini S. Esophageal corrosive injuries in children: a forgotten social and health challenge in developing countries. *B. Wor. Heal. Org.* – 2009. –Vol. 87, № 12. – P. 950 – 954.
14. Chornenka N., Raetska Y., Savchuk O., Torgalo E., Beregova T., Ostapchenko L. Correction Parameters of Endogenous Intoxication in Experimental Burn Disease at the Stage of Toxemia. *RJPBCS* 7(5), September – October; 2016. P.1042
15. Ercan S., Nihat M. The Effect of Pepper Gas (OC) on Some Biochemical Parameters in Rats. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*; 2012. 18 (2); P. 259-266.
16. Gokakin A., Deveci K., Kurt A., Karakus B., Duger C. The protective effects of sildenafil in acute lung injury in a rat model of severe scald burn: A biochemical and histopathological study. *Burns*; 2013; V – 39: P. 1193.
17. Gundogdu H., Tanyel F., Buyukpamukcu N., Conservative treatment of caustic esophageal strictures. *J Pediatr Surg*, 1992. 27. P. 767-770
18. Hawkins D., Demeter M., Bornett T. Caustic ingestion – controversies in management: a review of 214 cases. *Laryngoscope*, 1980. V. 90. P.98-109
19. Ishchuk T., Raetska Y., Savchuk O., Ostapchenko L. Changes in blood protein composition under experimental chemical burns of esophageal development in rats. *Biomedical Research and Therapy*; 2015. 2(4). P. 241-249
20. Jeschke M. The Hepatic Response to Thermal Injury: Is the Liver Important for Postburn Outcomes? *Molecular Medicine*. 2009;15(9-10). P. 337-351.
21. Karnak I., Tanyel F., Büyükpamukcu N., Hiçsönmez A. Combined use of steroid, antibiotics and early bougienage against stricture formation following caustic esophageal burns. *JCardiovasc Surg (Torino)* 1999; 40. P. 307-10.
22. Kyznetsova M., Makieieva O., Lavrovska D., Tymoshenko M., Sheverova D., Halenova T., Savchuk O., Ostapchenko L. Effect of Aqueous Extract from *Phaseolus vulgaris* Pods on Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzymes Activity in the Liver and Kidney of Diabetic Rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2015 May;5(5). P.1-6.
23. Mantle D. Adverse and beneficial effects of plant extracts on skin and skin disorders. *Pharmaceutical biology Adverse Drug React Toxicol Rev.*, 2001. vol. 20. P. 89-103.
24. Mutaf O. Treatment of corrosive esophageal strictures by longterm stenting. *J Pediatr Surg* 1996; V.31. P.681
25. Nayci A., Cakmak M., Renda N., Erekul S. The effect of corticosteroids and pentoxifiline in inhibition of wound healing in corrosive esophageal burns: a prospective randomised trial in rats. *Int J Surg*, 1997. 82. P. 371-375.
26. Pintus C., Manzoni C., Nappo S., Perrelli L. Caustic ingestion in childhood: current treatment possibilities and their complications. *Pediatr Surg Int*, 1993. 8. P.109-112.
27. Tander B., Baskaya H., Ariturk E., Rizalar R. Balon dilatation in esophageal strictures. In: *Colloquium on gastroesophageal reflux and esophageal strictures*. Izmir, Turkey, 2003. P. 1-5.
28. Waxman K., Rebello T., Pinderski L., O'Neal K., Khan N., Tourangeau S. Protein loss across burn wounds. *J Trauma* 1987. N-27-P. 136-140.
29. Yousef I., El-Demerdash M., Radwan F. Sodium arsenite induced biochemical perturbations in rats: Ameliorating effect of curcumin. *FoodChemToxicol*; 2008 – N.48 – P. 3506.

Надійшла до редколегії 02.10.17

В. Дмитрик, асп., Я. Раецкая, канд. биол. наук

УНЦ "Институт биологии и медицины", Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У КРЫС ПРИ ЩЕЛОЧНОМ ОЖОГЕ ПИЩЕВОДА II СТЕПЕНИ В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА СУХОГО ЭКСТРАКТА *P. VULGARIS*

*При моделировании щелочного ожога пищевода II степени у половозрелых крыс наблюдаются нарушения различных систем метаболизма. Вследствие ожога пищевода замечено нарушение белкового (общий белок, альбумин), азотистого (креатинин, мочевины) обменов, изменялась активность ферментов (АЛТ, АСТ), наблюдалось нарушение водно-электролитного баланса (Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺), при введении водного раствора сухого экстракта стручков *P. vulgaris* наблюдается динамика изменений в сторону нормализации показателей. Водный раствор сухого экстракта стручков *P. vulgaris* характеризуется широким спектром биологической активности и может быть эффективным при лечении травм желудочно-кишечного тракта, в том числе ожога пищевода.*

*Ключевые слова: ожог пищевода, биохимические параметры, метаболизм, полифенолы, водный раствор сухого экстракта стручков *P. vulgaris*.*

V. Dmytryk, PhD stud., Ya. Raetska, PhD

ESC "Institute of Biology and Medicine", Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

BIOCHEMICAL CHANGES IN BLOOD SERUM OF RATS WITH EXPERIMENTAL BURN ESOPHAGUS II DEGREE UNDER TREATMENT WITH AQUEOUS EXTRACT OF PODS *P. VULGARIS*

*During modeling of esophageal alkali burns II degree in immature rats were observed violations of various metabolic systems. It was shown that under the esophageal burns there occurred violations of protein (total protein, albumin), nitrogen metabolism (creatinine, urea), changed the activity of enzymes (GOT, GPT), violated fluid and electrolyte balance (Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺). In the groups of animals with the alkaline burn of the esophagus, that were injected aqueous extract of pod of bean (*Phaseolus vulgaris*) there can be traced a change of the indicators in the direction of normalization, indicating about the obvious therapeutic effect of aqueous extract of pod of bean (*Phaseolus vulgaris*).*

*Key words: burn the esophagus, biochemical parameters, metabolism, polyphenols, aqueous extract of pod of bean (*Phaseolus vulgaris*).*