

Conclusions. Majority of peasants – 40% was significantly sure "water became dangerous for person health". The cohort retrospective study during 2012-2014 aiming at assessing the relation of peasants to the drinking-water purifiers has been shown that of peasants consider "tap water is safety for health after boiling or filtration" (32%). Another reason why respondents couldn't buy bottled water was its large cost, as marked 30.6% of interviewing.

УДК 614.777:613.27:001.891.5

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОЇ ДІЇ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН ПИТНОЇ ВОДИ НА ОРГАНІЗМ ТВАРИН

*Томашевська Л.А., Прокопов В.О., Липовецька О.Б., Кравчун Т.Є., Дідик Н.В.
ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

Вступ. В Україні, особливо на півдні та південному сході, артезіанські води мають підвищені рівні загальної мінералізації та окремих її речовин, що становить потенційну загрозу здоров'ю населення при довготривалому споживанні такої води. Наші дослідження засвідчили [1-5], що в некондиційній артезіанській водопровідній воді кількість нестандартних показників мінерального складу води може коливатися від 2 до 8, а їх концентрації за окремими речовинами перевищувати допустимі рівні від 2 до 5-10 разів. Серед показників, що не відповідають нормативним вимогам, пріоритетними є загальна мінералізація, вміст у воді солей загальної жорсткості, сульфатів, хлоридів, заліза. Такі води перед надходженням до населення повинні проходити кондиціонування, але на водопровідних станціях країни практично ніде це не проводиться за відсутності вітчизняних промислових технологій демінералізації води. Отже, така ситуація створює серйозну проблему для здоров'я населення. Але, на жаль, цьому в гігієнічних дослідженнях не приділяється належної уваги. Наукових робіт за цим напрямом вкрай недостатньо [6,7], а їх результати не завжди інтерпретуються однаково. Тому дослідження із вивчення впливу мінеральних речовин питної води на організм людини не втрачають своєї актуальності і потребують подальшого розвитку. Саме на це звертається увага ВООЗ, згідно якої у світі понад два мільярди людей мають хронічні захворювання, пов'язані з уживанням води несприятливого складу.

Мета роботи. Дослідження впливу на організм піддослідних тварин комбінованої дії окремих мінеральних речовин з різним вмістом у питній воді в умовах хронічного експерименту.

Матеріали і методи. В комбінацію мінеральних речовин були взяті сухий залишок, солі жорсткості, сульфати, хлориди, залізо, оскільки вони у некондиційній артезіанській воді найчастіше не відповідають допустимим рівням для питної води. Модельні водні розчини готувалися на стандартній артезіанській воді, в яку додатково з урахуванням фонових показників вносили такі речовини: хлорид кальцію (CaCl_2), магній сірчаноокислий 7-водний ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$), хлорид натрію (NaCl), калій сірчаноокислий (K_2SO_4), гідрокарбонат натрію (NaHCO_3), залізо сірчаноокисле 7-водне ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$). Концентрації речовин підібрано з урахуванням реальних діапазонів їх перевищень у питній воді артезіанських водопроводів стосовно гігієнічних нормативів.

Експериментальні дослідження проведено з використанням щурів лінії Wistar масою 160-170 г, які утримувались на стандартному раціоні віварію та вільному доступі до води та їжі. Тварини (по 10 осіб в групі) були розділені на 5 груп: 1 – контрольна (вживала стандартну артезіанську воду) та 4 дослідні, які споживали питну воду з вмістом кожної із взятих в дослід мінеральної речовини на рівні 1, 3, 5 та 10 ГДК відповідно.

Використані в експерименті рівні у воді нетоксичних мінеральних речовин вва-

жаються факторами малої інтенсивності. Зміни у тварин при їх дії на організм можливо очікувати лише при довготривалому споживанні тварин модельною водою, що можна виявити тільки в хронічному експерименті. Термін таких досліджень становив 12 місяців, тобто вдвічі перевищував загальноприйнятий в гігієні строк хронічного експерименту.

Упродовж хронічного експерименту постійно проводилось спостереження за масою та поведінкою тварин. Функціональний стан піддослідних тварин вивчався за гематологічними (морфологічний склад крові) [8], імунологічними (вміст циркулюючих комплексів) [9-12] показниками та широким колом біохімічних маркерів – показники білкового (вміст білку, сечовини), нуклеїнового (креатинін), ліпідного (холестерин), вуглеводного (рівень глюкози) обміну та активність ферментів – лужної фосфатази, аспаратамінотрансферази (АСТ) та аланінамінотрансферази (АЛТ) [13-19]. Експериментальні дослідження проводили відповідно до національних «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», які узгоджуються з положеннями «European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1985)» [20,21].

Таким чином, для реалізації мети роботи медико-біологічні дослідження включали використання широкого набору тестів, що характеризують зміни в організмі тварин з боку різних органів та систем [22-24].

Результати досліджень. Візуальне спостереження за тваринами, яке проводилось упродовж всього періоду експерименту, показало, що у всіх групах тварини були рухливі, волосяний покрив мав задовільний вигляд, щури активно реагували на їжу та воду, нормально додавали у вазі, падежу серед тварин не було. В групах 4 та 5 відмічене підвищене споживання води тваринами, що може бути пов'язано з надвисоким вмістом у воді мінеральних речовин.

Оцінку функціонального стану печінки проводили на основі визначення активності ферментів, які характеризують структурну цілісність гепатоцитів та процеси печінкової функції. Довготривале споживання мінералізованої питної води призвело до зростання активності АЛТ в 4-ій та 5-ій групах тварин відносно контролю, що достовірно відбувалось приблизно після 300 діб експерименту і було більш вираженим в 5 групі тварин (комбінація речовин на рівні 10 ГДК) (табл. 1).

Таблиця 1. Вміст аланінамінотрансферази (АЛТ) в сироватці крові щурів, (ммоль/л).

Період дії фактора, доба	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
30	65,88±1,61	67,12±1,24	67,44±1,14	67,74±1,16	67,34±0,99
90	65,56±1,59	67,96±0,75	67,56±1,33	66,82±1,24	68,02±0,77
150	65,06±1,55	67,32±1,63	68,00±0,94	67,04±1,35	68,04±0,97
210	65,94±1,31	67,24±1,48	68,52±0,92	67,08±1,29	67,70±1,09
270	65,66±1,55	67,14±1,61	67,00±1,12	67,32±1,22	67,33±1,43
330	65,36±1,16	67,00±1,18	66,84±1,31	68,34±0,92*	69,18±0,86*
360	65,18±1,22	66,80±1,18	66,76±1,61	68,76±0,71*	69,10±0,75*
390	64,78±1,27	66,42±1,42	66,24±1,46	68,48±0,90*	69,28±0,88*

Примітка. * – $p < 0,05$.

Вивільнення трансаміназ в кров, пов'язане з порушенням внутрішньої структури гепатоцитів, може бути проявом реакції печінки на хронічну дію мінералізованої во-

ди. Підвищення активності АЛТ на фоні стабільної активності АСТ викликало зменшення коефіцієнту де Рітіса (АСТ/АЛТ). Зміни

співвідношення АЛТ/АСТ є об'єктивним показником функції стану печінки.

На печінковий характер ефекту дії вказує також підвищення рівня холестерину

в крові тварин четвертої та п'ятої груп, яке проявляється зі збільшенням часу-впливу до 7-12 місяців (рис. 1).

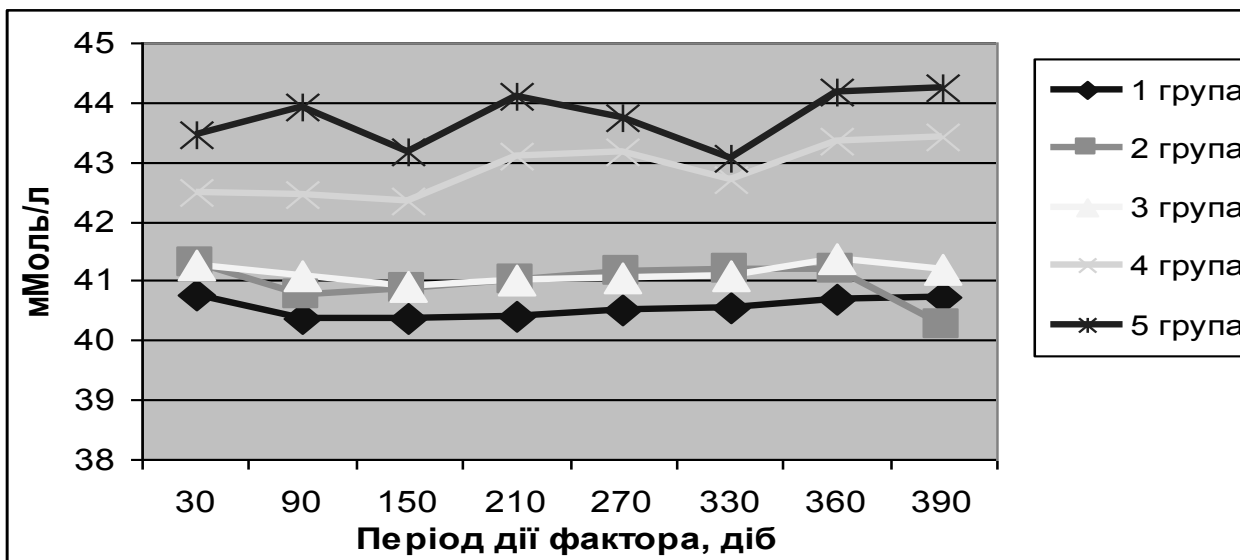


Рисунок 1. Вміст холестерину в сироватці крові (ммоль/л).

Структурно-функціональні зміни метаболізму при можливій деструкції клітинних мембран обумовлені інтенсифікацією процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ). Стан процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантного захисту показало, що в печінці тварин накопичення малонового діальдегіду (МДА) – вторинного продукту

ПОЛ реєструється в 3, 4, 5 групах і відбувається в середньому на 40%. Поряд з фоновим підвищенням вмістом МДА спостерігалось незначне збільшення аскорбатзалежного накопичення МДА. В тканині печінки спонтанний не ферментативний та ферментативний шляхи накопичення МДА призводять до інтенсифікації ПОЛ (рис. 2).

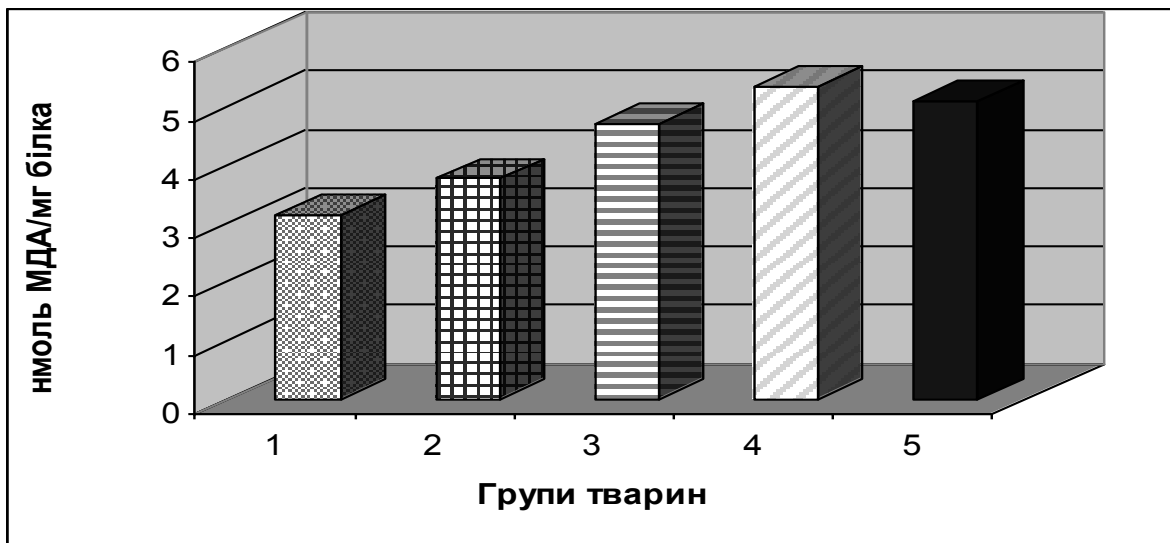


Рисунок 2. Вміст МДА – вторинних продуктів ПОЛ в тканинах печінки (нмоль МДА/мг білка).

В тканинах головного мозку також реєструється підвищення вмісту МДА (групи 4 та 5) майже на 20% (рис. 3). Такі зміни МДА за сумою ферментативного та нефер-

ментативного накопичення певною мірою можна вважати тенденцією до ініціації процесів перекисного окислення ліпідів в організмі дослідних груп тварин.

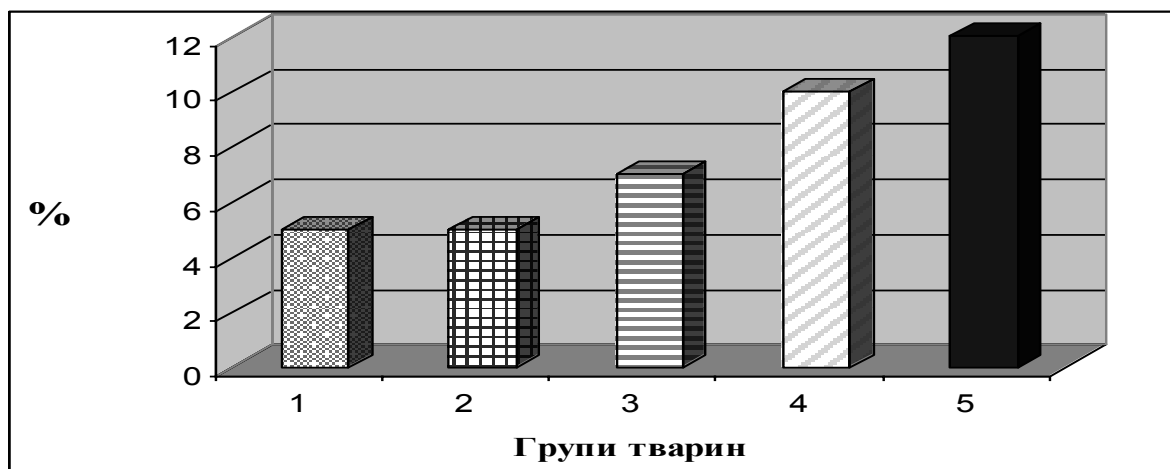


Рисунок 3. Вміст МДА – вторинних продуктів ПОЛ в тканинах головного мозку (нмоль МДА/мг білка).

Разом з тим, активність антиоксидантної системи за показником кількості відновленого глутатіону в тканинах печінки і го-

ловного мозку показало, що рівень глутатіону в органах дослідних тварин суттєво не змінювався (табл. 2).

Таблиця 2. Вміст відновленого глутатіону в клітинах печінки та головного мозку (мкМоль•мг⁻¹).

Органи	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
Печінка	0,139±0,02	0,127±0,007	0,144±0,010	0,142±0,017	0,145±0,007
Головний мозок	0,051±0,006	0,046±0,007	0,047±0,001	0,050±0,007	0,050±0,09

Баланс між посиленням прооксидантних процесів перекисного окислення ліпідів та активністю антиоксидантного захисту глутатіонової системи дещо порушено. Тобто функціональної активності глутатіонової системи було недостатньо для корекції ПОЛ. Така тенденція до дисбалансу про- та антиоксидантних процесів може бути своєрідним індикатором метаболічних компенсаторних перебудов в організмі під впливом несприятливих умов.

Поряд з оцінкою гепатотропної дії вплив на функціональний стан нирок оцінювали за показниками активності лужної фосфатази, креатиніну та сечовини. Вміст сечовини в крові піддослідних тварин суттєво не змінювався відносно контрольної групи. У

динаміці хронічного експерименту виявлено не суттєве зміння рівня креатиніну в плазмі крові, що проявляється зростанням його вмісту відносно контрольних значень протягом перших 210 діб досліду (табл. 3). Починаючи з 270 доби, встановлено зниження цього показника в усіх групах до кінця досліду, яке в п'ятій групі було підтверджено статистично.

З достатнім ступенем достовірності оцінку функціонального стану нирок надають порушення активності лужної фосфатази. Коливання вмісту лужної фосфатази на перших місяцях споживання дослідними тваринами питної води з різним рівнем мінералізації визначались на рівні контрольних значень.

Таблиця 3. Вміст креатиніну в плазмі крові щурів (ммоль/л).

Період дії фактору, доба	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
30	0,9±0,04	0,96±0,04	0,98±0,06	1,00±0,09	1,02±0,06
90	0,92±0,11	0,98±0,09	1,00±0,11	1,02±0,06	1,04±0,11
150	0,96±0,13	0,98±0,06	1,02±0,15	1,10±0,02	1,02±0,09
210	0,96±0,06	0,98±0,06	1,08±0,11	1,06±0,06	1,02±0,09
270	1,02±0,06	0,96±0,06	0,94±0,06	0,92±0,06	0,82±0,06*
330	1,00±0,04	0,98±0,06	0,94±0,04	0,92±0,06	0,82±0,06*
360	0,98±0,11	0,94±0,11	0,96±0,11	0,84±0,04	0,80±0,04
390	1,00±0,09	0,86±0,06	0,84±0,02	0,82±0,06	0,78±0,04*

Примітка. * – $p < 0,05$.

В більш тривалий строк експозиції спостерігалось підвищення активності ферменту в 4-й та особливо 5-й групах тварин (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст лужної фосфатази в плазмі крові щурів, (ммоль/л).

Період дії фактору, доба	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
30	220,96±9,98	224,02±4,48	215,04±3,65	220,34±5,58	230,48±9,61
90	253,58±15,90	244,18±8,63	245,18±10,36	251,06±12,64	237,28±11,07
150	248,22±10,88	235,64±13,50	234,12±11,22	238,96±11,22	230,80±9,01
210	250,36±8,30	240,34±9,66	238,44±9,03	240,34±6,80	235,32±9,12
270	241,74±5,17	243,92±3,35	244,84±2,17	254,18±7,27	264,82±6,22*
330	243,3±6,42	245,22±2,66	249,92±3,03	259,40±2,00*	261,98±2,27*
360	245,42±6,05	246,78±5,69	248,86±5,90	261,16±2,81*	263,74±2,64*
390	248,88±5,94	249,36±5,19	249,70±7,00	258,34±3,11	266,18±4,33*

Примітка. * – $p < 0,05$.

Зниження креатиніну на фоні стабільного рівня сечовини в сукупності з підвищенням активності лужної фосфатази певною мірою свідчить про непорушення функціонального стану нирок при довготривалій дії досліджуваного фактору.

Реакція системи крові проявлялась змінами гематологічних показників: абсолютна кількість лейкоцитів в групі тварин, яка зазнавала впливу мінеральних сполук на рівні 10 ГДК (5 група), була зниженою протягом всього терміну експерименту в порівнянні з контролем (табл. 5). В той же час абсолютна кількість гранулоцитів в 5-й групі тварин мала тенденцію до підвищення протягом всього експерименту. Такі зміни нейт-

рофільних гранулоцитів, як імунокомпетентних клітин, відображають реакцію розвитку відгуку імунної резистентності організму. Абсолютна кількість лімфоцитів та моноцитів несуттєво коливалася протягом всього терміну експерименту, залишаючись майже незмінною у всіх групах тварин.

Зміни торкнулись також клітин еритроїдного ряду – зменшення абсолютної кількості еритроцитів при незмінному їх відсотковому значенні відбувалося в групах тварин, які зазнавали впливу факторів на рівні 5 та 10 ГДК (4 та 5 групи), що може свідчити про розвиток компенсаторно-регенераторних процесів в кістковому мозку та крові.

Таблиця 5. Абсолютна кількість клітин периферичної крові щурів в динаміці експерименту.

Період дії фактору, доба	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
Абсолютна кількість лейкоцитів, $n \cdot 10^9/\text{л}$					
30	13,74±0,32	14,44±0,79	15,32±0,94	11,22±0,56	9,28±0,94*
90	14,42±0,21	15,6±0,24	14,66±0,34	13,88±0,45	13,42±0,21
150	13,6±0,52	12,84±0,84	14,62±0,54	9,88±0,09*	10,6±0,41*
210	14,94±0,88	12,8±1,24	10,26±0,41*	13,4±1,48	14,26±0,69
270	14,46±0,92	8,38±0,43*	11,26±0,54*	14,6±0,88	9,14±0,11*
330	14,94±0,88	15,6±1,59	14,6±1,14	13,4±1,48	7,08±1,69*
390	13,22±0,90	12,76±0,99	15,3±0,84	12,46±0,99	16,88±1,61*
420	14,3±0,49	13,88±0,75	12,4±0,64	13,76±1,12	13,98±0,86
Абсолютна кількість моноцитів, $n \cdot 10^9/\text{л}$					
30	0,56±0,04	0,54±0,06	0,68±0,06	0,48±0,09	0,42±0,04
90	0,58±0,06	0,70±0,04	0,60±0,06	0,70±0,06	0,60±0,09
150	0,54±0,06	0,44±0,04	0,46±0,06	0,54±0,04	0,48±0,09
210	0,58±0,13	0,52±0,15	0,56±0,09	0,4±0,04	0,66±0,06
270	0,54±0,09	0,46±0,06	0,5±0,04	0,62±0,04	0,46±0,06
330	0,62±0,08	0,58±0,05	0,62±0,06	0,65±0,13	0,64±0,17
390	0,66±0,06	0,64±0,09	0,66±0,09	0,64±0,06	0,80±0,15
420	0,5±0,09	0,42±0,04	0,46±0,06	0,34±0,06	0,3±0,04*

Примітка: * – $p < 0,05$

Вміст гемоглобіну в крові був знижений в усіх дослідних групах по відношенню до контрольної (першої) групи, достовірно-

ті ці значення набули при зменшенні гемоглобіну в середньому на 15% (табл. 6).

Таблиця 6. Абсолютна кількість еритроцитів в периферичній крові щурів в динаміці експерименту.

Період дії фактору, доба	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
Абсолютна кількість еритроцитів, $n \cdot 10^{12}/\text{л}$					
30	8,40±0,62	8,12±0,18	8,35±0,18	8,64±0,22	8,79±0,27
90	8,35±0,18	8,52±0,17	8,79±0,27	8,87±0,27	9,17±0,33
150	8,04±0,43	8,69±0,21	8,1±0,74	7,14±0,91	8,40±0,41
210	7,61±0,30	6,46±0,56	8,55±0,36	6,71±0,47	8,73±0,39
270	8,07±0,2	6,99±0,72	6,14±0,78	6,76±0,28	6,75±0,29
330	8,29±0,53	6,46±0,8*	7,03±0,76	6,31±0,54*	6,22±0,37*
390	7,58±0,32	7,69±0,11	7,33±0,58	6,22±0,21	7,59±0,72
420	8,15±0,62	6,17±0,55*	6,34±0,66*	7,83±0,97	6,68±0,34*

Примітка: * – $p < 0,05$.

Разом з тим визначення інтенсивності специфічної імунної відповіді, за показником вмісту у сироватці крові циркулюючих імунних комплексів (ЦК), не виявило чіткого порушення видалення ЦК в кровотоку або

затримки їх елімінації. Тим самим імунокомплексний процес, спрямований на підтримку сталості гомеостазу організму в умовах дії мінералізованої води, сприяє формуванню адаптаційно-присосувальних реакцій.

Висновки

Таким чином, підсумовуючи результати експериментальних досліджень, слід відзначити, що при довгостроковому споживанні тваринами питної води з вмістом комбінації з 5-ти мінеральних сполук (сухий залишок, солі жорсткості, сульфати, хлориди, залізо) на рівні від 1 до 10 ГДК реакції відповіді організму проявляються в залежності як від терміну експерименту, так і рівня діючого фактору, тобто має місце чітка залежність «доза-час-ефект». Особливості впливу малих рівнів фактору з малотоксичними хімічними сполуками обумовили різну вірогідність реакцій з боку метаболічного гомеостазу, морфологічного складу крові та функціонального стану імунокомпетентних клітин. При хронічній дії малих доз малотоксичних хімічних сполук ефективність підтримання гомеостазу та формування резистентності організму тварин обумовлені адаптивно-компенсаторними механізмами загальних неспецифічних реакцій відповіді в дозо-часовій залежності.

Розвиток зрушень в організмі тварин в більш пізній період спостережень (10-12 місяців), зокрема в групах 4 та 5 (5 та 10 ГДК), може бути проявом зниження функціональних резервів підтримки гомеостазу, що є помірним захисним ефектом під впливом потенційно несприятливої дії фактору.

Зрушення в організмі цих груп тварин торкаються функціональних змін метаболічних систем гомеостазу (за маркерами білкового, вуглеводного, ліпідного, нуклеїнового обміну), що з часом створює потенційну загрозу розвитку патологічних процесів в окремих органах (серце, печінка, нирки).

ЛІТЕРАТУРА

1. Прокопов В.О. Гігієнічні проблеми якості питної води, що видобувається із підземних вододжерел / В.О. Прокопов, С.І. Загайський, О.В. Зоріна // Гігієна населених місць. – 2007. – Вип.49. – С. 45-50.
2. Прокопов В.О. Гігієнічний аналіз стану господарсько-питного водопостачання України / В.О. Прокопов, О.В. Зоріна, О.М. Кузьмінець та інші // Зб. доп.міжнар. конгресу «ЕТЕВК-2009». – Ялта, 2009. – С. 40-51.
3. Прокопов В.О. Стан та якість питної води централізованих систем водопостачання України в сучасних умовах (погляд на проблему з позицій гігієни) / В.О. Прокопов // Гігієна населених місць. 2014. – Вип.64. – С. 56-66.
4. Семчук Г.М. Народу України – якісну питну воду / Г.М. Семчук // Водопостачання та водовідведення. 2008, Спецвипуск. – С. 2-5.
5. Семчук Г.М. Забезпечення населення України питною водою високої якості: проблеми та перспективи / Г.М. Семчук // зб.доп. за матер. Міжнародного конгресу «ЕТЕВК-2007». – Ялта, 2007. – С. 1-5.
6. Прокопов В.О. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури) / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Гігієна населених місць. 2012. – Вип.59. – С. 63-74.
7. Прокопов В.О. Оцінка якості питної води з підземних вододжерел України з погляду впливу на стан здоров'я населення / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Науковий вісник НМУ. – К., 2012. – Вип.4. – С. 122-126.
8. Руководство по клинической лабораторной диагностике / под ред. М.А. Базарновой. – К. : Вища школа, 1982. – С. 5-51.

9. Гаркави Л.К. Адаптационные реакции резистентность организма / Л.К. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-на-Дону : изд. Ростов. ун-та, 1979. – 128 с.
10. Виноградов В.И. Проблема гигиенической регламентации факторов окружающей среды малой интенсивности на основе иммунологического критерия вредности : автореф.дис... д.мед.н. / В.И. Виноградов. – Ростов-на-Дону, 1982. – 752 с.
11. Трахтенберг И.М. Проблема нормы в токсикологии. / И.М. Трахтенберг, Р.В. Сова, В.О. Шефтель, Ф.А. Оникименко. – М.: Медицина, 1991. – 225 с.
12. Сепиашвили Р.И. Введение в иммунологию / Р.И. Сепиашвили – Цхалтубо-Кутаиси, 1987. – 230 с.
13. Барабой В.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / В.А. Барабой, Д.А. Сутковой. – Киев : Наук. Думка, 1997. – 420 с.
14. Peterson G.L. Simplification of protein assay method of Lowry et al. – which is more generally applicable / G.L. Peterson // Anal. Biochem. 1977. – Vol.83. – №2. – P. 346-356.
15. Покровский А.А. Биохимические методы исследования в клинике. / А.А. Покровский. – М.: Медицина, 1969. – 652 с.
16. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. – в 2 т. / В.С. Камышников. – Минск : Беларусь, 2000. – Т.2. – 495 с.
17. Белоусова З.П. Токсичность химических соединений / З.П. Белоусова, П.П. Пуригин. – Самара : Самарский университет, 2004. – 111 с.
18. Клінічна біохімія // За ред. О.П. Тимошенко. – К. : Професіонал, 2005. – 288 с.
19. Beutler E. Improved method for the determination of blood glutathione / E. Beutler, O. Duron, V. Kelly // Journal of Laboratory and Clinical Medicine. 1963. – Vol.61. – P. 882-888.
20. Резников О.Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах / О.Г. Резников // Ендокринологія. 2001. – Т.8. – №1. – С. 142-145.
21. Принципы надлежащей лабораторной практики / ГОСТ Р 53434-2009 // Национальный стандарт Российской Федерации. – М. : Стандартинформ, 2009.
22. Думанський Ю.Д. Розвиток досліджень в галузі гігієни електромагнітних факторів довкілля / Ю.Д. Думанський // Довкілля та здоров'я. 2001. – №2. – С. 23-25.
23. Аглетдинов Э.Ф. Влияние стойких загрязнителей на антиоксидантный статус печени крыс / Э.Ф. Аглетдинов, А.А. Никоноров, Ф.Х. Камилов // Гигиена и санитария. 2009. – №4. – С. 66-68.
24. Томашевская Л.А. Теоретические подходы к гигиеническому нормированию ЭМП на основе биохимического критерия вредности / Л.А. Томашевская // Гігієна населених місць. 2001. – Вип.38. – С. 39-40.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Томашевская Л.А., Прокопов В.А., Липовецкая Е.Б., Кравчун Т.Е., Дидык Н.В.

Исследовано влияние на организм подопытных животных комбинированного действия отдельных минеральных веществ (сухой остаток, соли жесткости, сульфаты, хлориды, железо) с различным содержанием в питьевой воде в условиях 12-месячного хронического эксперимента. В работе использовано 5 групп подопытных животных: 1 – контрольная (употребляла стандартную артезианскую воду) и 4 – опытные (употребляли воду с содержанием каждого из выбранных минеральных веществ на уровне 1, 3, 5 и 10 ПДК соответственно). Функциональное состояние организма изучалось по гематологическим, биохимическим, иммунологическим и другим показателям. Установлено, что при долгосрочном употреблении животными питьевой воды с содержанием комбинации из 5-ти минеральных соединений на уровне от 1 до 10 ПДК реакции ответа организма проявляются в зависимости как от срока эксперимента, так и уровня действующего фактора, то есть имеет место четкая зависимость «доза-время-эффект». Отмечено развитие сдвигов в организме

животных 4 и 5 групп в более поздний период наблюдений (10-12 месяцев), что может быть проявлением снижения функциональных резервов поддержания гомеостаза, который является умеренным защитным эффектом под воздействием потенциально неблагоприятного фактора.

Сдвиги в организме этих групп животных касаются функциональных изменений метаболических систем гомеостаза (за маркерами белкового, углеводного, липидного, нуклеинового обмена), что со временем создает потенциальную угрозу развития патологических процессов в отдельных органах (сердце, печень, почки).

EXPERIMENTAL STUDY OF COMBINED EFFECT OF DRINKING WATER MINERALS ON ANIMALS

L.A. Tomashevskaya, V.O. Prokopov, O.B. Lypovetska, T.Ye. Kravchun, N.V. Didyk

The combined action impact of certain minerals (dry residue, hardness salts, sulphates, chlorides, iron) with different content in the water has been investigated. The work used five groups of experimental animals: 1 – control (consuming of standard artesian water) and 4 – experimental (consuming water containing each of selected minerals at the 1, 3, 5 and 10 MAC levels respectively) in 12-month chronic experiment. Functional state of the organism was studied for hematological, biochemical, immunological and other indicators. There was found that the long-term consumption of drinking water, contains a combination of 5-mineral compounds in the range of 1-10 MAC, causes reactions that depend on the experiments` duration and the operating factors level (is a clear relationship "dose-time-effect"). The development of changes was noted in 4 and 5 animal groups in the later period of observation (10-12 months). It may be manifestation of the decline in the functional reserves of homeostasis maintenance, which is a moderate protective effect on the potential negative influence factor.

The shift in the body of these groups of animals affect functional changes of metabolic homeostasis (markers for protein, carbohydrate, lipid, nucleic acid metabolism), which eventually creates a potential threat to the development of pathological processes in certain organs (heart, liver, kidneys).

Куратор розділу – д. мед. наук Турос О.І.