

ЕКОЛОГІЯ ДЕМОСФЕРИ І МЕДИЧНА ЕКОЛОГІЯ

УДК [613–047.44] :661.482

Назаренко Е.А., Нікозять Ю.Б., Іващенко О.Д.

*Полтавський університет
економіки і торгівлі, м. Полтава*

ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ, ЩО ПРОЖИВАЄ В МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ БІОГЕОХІМІЧНОЇ ПРОВІНЦІЇ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ФТОРИДІВ

Переважна територія Полтавської області має підвищений вміст фторидів у воді та ґрунтах, що не може не позначитися на здоров'ї її населення. У статті проведено аналіз літературних джерел та власних досліджень щодо причини виникнення ряду людських захворювань на території біогеохімічної провінції, показано вплив надлишку фторидів на організм людини. Подано результати моніторингу патологій, викликаних надлишком фторидів у воді та рослинних продуктах харчування на території Полтавської області за останні роки. Наведено можливі шляхи розв'язання даної проблеми.

Ключові слова: фториди, флюороз, біогеохімічна провінція.

На большей части территории Полтавской области вода и почва имеет повышенное содержание фторидов, что не может не влиять на состояние здоровья ее населения. В статье проведен анализ литературных источников и собственных исследований причины появления ряда человеческих заболеваний на территории биогеохимической провинции, показано влияние избытка фторидов на организм человека. Подано анализ мониторинга патологий, вызванных избытком фторидов в воде и растительных продуктах питания на территории Полтавской области за последние годы. Указаны возможные пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: фториды, флюороз, биогеохимическая провинция.

The major part of Poltava region territories has increased fluoride content, it can't help influencing upon health condition of its population. The article conducts the analysis of literature sources and our own researches of the human diseases causes appearing at the territory of biochemical province, we showed the influence of fluorides excess upon human organism. We produce the analysis of pathologies monitoring, caused by excessive fluorides in food products at the territory of Poltava region for recent years. We figured out the possible ways of the problem solving.

Key words: fluorides, fluorosis, biochemical province.

Актуальність теми. Не секрет, що на стан здоров'я населення надзвичайно великий вплив має довкілля. Не зважаючи на те, що Полтавську область і вважають однією з екологічно чистих територій на Україні, та це тільки на перший погляд. Полтавська область належить до біогеохімічних провінцій з підвищеним вмістом фторидів.

За визначенням [1], біогеохімічні провінції – це території, що характеризуються надлишком або дефіцитом деяких елементів у їх ґрунтах, водах і т.п., з чим пов'язані певні біологічні реакції з боку місцевої флори і фауни.

Результатом підвищеного вмісту фторидів у воді та ґрунтах на більшості території Полтавщини є ендемічний флюороз – захворювання, обумовлене інтоксикацією фтором у результаті споживання питної води і продуктів харчування з його підвищеним вмістом. В Україні існує декілька таких біогеохімічних провінцій, тому ми вважаємо, що питання

© Назаренко Е.А., Нікозять Ю.Б., Іващенко О.Д., 2015

оцінки стану здоров'я населення на територіях з підвищеним вмістом фторидів надзвичайно важливе. А це і доводить актуальність піднятої нами проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що для нормального функціонування, людський організм потребує 1,5-4 мг фтору на добу. За літературними джерелами [13], переважна кількість фторидів в організм людини надходить з питною водою та продуктами харчування, в середньому, 2-3 мг. Фториди з питною водою засвоюються на 20 % більше, ніж з їжею [11].

В організмі людини фториди існують у двох формах: йонній та зв'язаній з білками плазми чи з м'якими тканинами. Саме від кількості йонної форми фторидів, що надходить в організм людини, залежить їх концентрація в м'яких чи твердих тканинах.

На теперішній час у науковій літературі багато робіт присвячено дослідженню впливу високих концентрацій фторидів на організм людини. Перерахуємо тільки основні наслідки такого впливу.

Фториди, маючи спорідненість до кальцинованих тканин, накопичуються в них протягом всього життя (99% фторидів в організмі пов'язані з кальцинованими тканинами) [12]. Тривале надлишкове надходження фтору в організм може викликати патологічний стан – ендемічний флюороз. Це хронічне захворювання кісткової тканини, яке характеризується болями в кістках, суглобах, м'язах, деформацією кісток і анкілозами суглобів. При цьому спочатку з'являється плямистість зубної емалі – ранній і часто єдиний чітко видимий вияв ендемічного флюорозу. Потім порушується мінералізація кісткової тканини і виникає остеосклероз, що характеризується ущільненням і потовщенням компактного шару кісток, появою екзостозів у місцях суглобів, потовщенням трабекул, кальцифікацією сухожиль, зв'язок, фасцій та утворенням синостозів різних суглобів, їхньою малорухомістю. Вважають, що дія фторидів на кісткову тканину зумовлена інкорпорацією їх в кристали фторapatитів, а також прямим стимулюючим впливом фторидів на остеобласти, внаслідок чого виникає утворення кістки без пластинчастої структури.

Фторид-аніони утворюють малорозчинні солі (фториди) і комплексні сполуки з катіонами Ca^{2+} і Mg^{2+} та іншими біогенними елементами – активаторами ферментних систем. У результаті цього пригнічується дія багатьох ферментів, порушується обмін вуглеводів та жирів, гальмується окиснення жирних кислот.

Одним з проявів фтористої інтоксикації є порушення водно-сольового обміну, що зумовлює зміни функції нирок. Спочатку порушується кальцій-фосфорний обмін, що тягне за собою патологічні зміни в кістковій тканині і гормональній системі: паратгормон-кальцитонін. Нарешті, метаболічні порушення призводять до руйнівних змін у водно-сольовому обміні [8].

Фторид-аніон має більшу хімічну активність, порівняно з йодидом, і тому може бути його конкурентом в синтезі гормонів щитовидної залози, відповідно, впливати на її функції, викликаючи захворювання [2].

Негативного впливу дії високих концентрацій фторидів зазнають і органи кровотворення, тому що відбувається подразнення червоного ростка кісткового мозку і пригнічення білого мозку [5].

Надлишок фторидів викликає також дегенеративні зміни у серцевому м'язі, пов'язані з гальмуванням активності глюкозо-6-фосфатази, що порушує процес гліколізу у м'язових волокнах. Пригнічення обміну в серцевому м'язі та зменшення вмісту кальцію в ньому при фтористій інтоксикації викликає зменшення скорочувальної здатності серцевого м'яза.

Серед мешканців біогеохімічних провінцій з підвищеним вмістом фторидів у воді та ґрунтах у 1,5 рази частіше зустрічаються вроджені вади. Вважають, що вони можуть бути наслідком ембріотоксичного впливу ксенобіотика, в наслідок чого порушується бар'єрна функція плаценти [9].

На думку авторів аналізованої літератури, жакливо те, що найбільш чутливі до інтоксикації фтором діти, і саме у віці, коли посилюється ріст та формуються кістки скелету, зуби. Виявлено, що у дітей віком від 7 до 15 років гальмується поздовжній ріст скелету,

затримується статевий розвиток, зростає ймовірність враження флюорозом молочних та постійних зубів, та кількість випадків захворювання на ревматизм, сколіоз, енурез та інші захворювання. За даними інших дослідників встановлено, що при вживанні води з вмістом фторидів в дозі 4 мг/л у дітей виникає затримка окостеніння кісток зап'ястка, а також уповільнення росту п'ястних кісток [9].

Мета та завдання досліджень. Мета роботи – аналіз моніторингу патологій, викликаних надходженням в організм людини високих концентрацій фторидів з водою та продуктами харчування в Полтавській області.

Матеріали і результати досліджень. Біогеохімічні харчові ланцюги, що відображають міграцію фтору на території Полтавської області, доволі складні. Первинним джерелом фторидів є водоносні комплекси, водовміщуючі породи яких містять фтор (рис. 1).

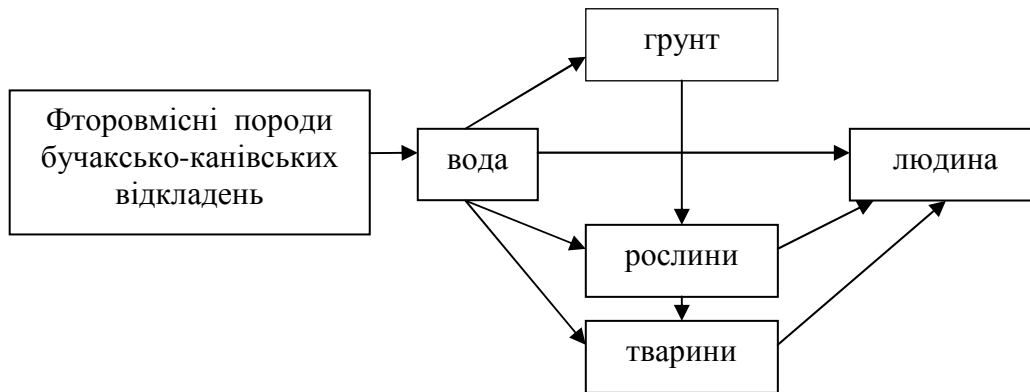


Рис. 1. Біогеохімічні ланцюги міграції фторидів на території Полтавської області

Саме геологічна будова території зумовлює підвищений вміст фторидів у водах та ґрунтах Полтавщини. За дослідженнями, що проводилися Полтавською обласною санітарно-епідеміологічною станцією протягом 2010-2012 рр. виявлено, що більше 10 районів області в середньому мають значне перевищення ГДК (гранично допустима концентрація) фторидів в питній воді. Найвищі показники вмісту фторидів були виявлені у водах Машівського, Карлівського, Чутівського, Шишацького та Велико-Багачанського районів. Середній вміст фторидів, в цих водах сягає 2,5-4,5 мг/л, тоді як, згідно норм ВООЗ, їх вміст в питній воді не повинен перевищувати 1,5 мг/л [7].

На території біогеохімічної провінції не останню роль, при отруєнні ксенобіотиками, відіграють рослини, як джерело їх накопичення та додаткового надходження в організм людини (рис.1). Це підтверджує моніторинг сільськогосподарських культур на вміст фторидів, що проводився нами протягом 2013-2014 рр. на базі ДП «Полтавастандартметрологія» та на кафедрі хімії Полтавського університету економіки і торгівлі (ПУЕТ). Нами досліджувалися с/г культури, що зростають на ґрунтах з підвищеним вмістом водорозчинних (в/р) фторидів і мають стратегічне значення як для області, так і для всієї України. На жаль, в Україні вміст фторидів у рослинах та продуктах їх переробки нормативними документами не регламентується, але за деякими літературними джерелами [10] безпечна концентрація фторидів у зерні і овочах не повинна перевищувати 2,5 мг/кг сухої речовини.

У результаті наших досліджень виявилось, що деякі с/г культури, мають значне перевищення ГДК за вмістом фторидів. Так, у зерні кукурудзи їх вміст перевищує норму в 4-5 рази, в ячмені – в 3 рази, в цукровому буряці – в 7 разів, в сої – в 4,5 рази. Зрозуміло, що споживаючи продукти переробки даних рослин, та воду, збагачену фторидами, добове надходження фторидів в організм людини буде перевищувати добову потребу.

Клінічними дослідженнями Л. Ф. Каськової та Н. А. Моргун, що проводилися в 2005 році серед дітей віком 6-7 років міст Полтави, Карлівки та Шишак, було виявлено, що у м.

Карлівка (вміст фторидів 1,3-4,7 мг/л) $94,6 \pm 1,55\%$ дітей хворих на флюороз, у м. Шишаки (вміст фторидів 0,7-3,1 мг/л) – $88,6 \pm 2,84\%$ хворих і у м. Полтава (вміст фторидів 0,85-1,17 мг/л) – $74,3 \pm 1,86\%$ [6].

Пізніше, в 2008 р., В. Д. Курєдова та співавтори проводили моніторинг розповсюдженості ортодонтичних патологій, пов'язаних з флюорозом серед дітей всієї Полтавської області [8]. Виявилось, що у 84,6% випадків спостерігається наявність зубощелепних аномалій і деформацій.

Викликають занепокоєння і статистичні дані регіональної програми «Йододефіцитні захворювання на Полтавщині та їх профілактика», опубліковані в 2005 році. У рамках цієї програми вивчалась залежність зростаючої патології щитовидної залози населення Полтавської області від якості питної води. У ході досліджень було з'ясовано, що область відноситься до зони помірного йодного дефіциту. Ми вже зазначали, що підсилює недостачу йоду і підвищений рівень фторидів в Бучакському водоносному горизонті, який забезпечує водою 42,3 % районів області. Фтор, як зазначалося вище, більш активний галоген і, надходячи в тканину щитовидної залози, блокує тиреоїдину пероксидазу й органіфікацію йодидів у щитовидній залозі. Крім цього фтор є могутнім індуктором вільнорадикального пероксидного окиснення ліпідів, продукти якого накопичуються в тканині щитовидної залози, ушкоджуючи її. Все це призводить до зниження синтезу тиреоїдних гормонів, розростання тканини щитовидної залози та появи гіпотиреозів. За період з 1990-2003 рр. по Полтавській області обсяг тиреоїдів виріс у 40,7 рази, простого зоба в 9,3 рази, у 7,9 рази збільшився обсяг вузлового зоба, у 2,0 рази виріс рак ЩЗ, гіпотиреоз в 3,2 рази [4].

Крім соматичних захворювань йодний дефіцит, що виникає при підвищенні концентрації фторидів впливає і на показники психічного та інтелектуального розвитку, особливо у дітей. Дослідження вчених різних країн світу доводять, що на територіях з легким та помірним йододефіцитом у 2/3 дітей фіксуються деякі відхилення інтелектуального розвитку. Вони мають нижчий коефіцієнт IQ на 10-15%, ніж їх однолітки, які споживають достатню кількість йоду, їм важче даються нові знання та навички. Цю інформацію підтверджують дослідження Л.А. Щеплягиної (2002 р.). При обстеженні дітей, які проживають в районах з легким та помірним йодним дефіцитом, виявилось, що в них знижена увага на 56%, сприйняття інформації - на 30%, темп розумової діяльності – на 20%, дрібна моторика – на 17% [3]. Більше того, якщо не вживати ніяких заходів для профілактики йодного дефіциту, і, відповідно, зменшення кількості фторидів, що надходять в організм людини, то близько 20% кожного наступного покоління матиме коефіцієнт IQ на 10-15 пунктів нижчий, ніж попередній.

Висновки. Проблема ендемічного флюорозу на території Полтавської області надзвичайно актуальна, і без проведення комплексних оздоровчих заходів її не вирішити. На нашу думку, заходи по оптимізації геохімічного складу довкілля повинні включати в себе широкомасштабні дослідження науковців у сфері екологічної безпеки, хімії медицини, сільського господарства.

Значну увагу необхідно приділити розробці нормативних документів, можливо регіональних, які регламентуватимуть вміст фтору та його сполук в рослинній сировині, що зростає на території біогеохімічних провінцій.

Література

1. Виноградов А. П. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции / А. П. Виноградов // Виноградов А. П. Геохимия изотопов и проблемы биогеохимии : избранные труды – М. : Наука, 1993. – С. 166–179.
2. Воздействие фтора и его производных на окружающую среду и организм человека / О. И. Попов, Л. В. Подригало, Г. Н. Даниленко, Н. Г. Семко // Врачебная практика. – 2000. – № 1. – С. 87-89.
3. Зелінська Н. Б. Профілактика йододефіцитних захворювань у дітей / Н. Б. Зелінська // Здоров'я України. – 2009. – № 4/1. – С. 18-20.

4. Йододефіцитні захворювання на Полтавщині та їх профілактика : регіональна програма / В. М.Ждан , Л. Є.Бобирьова , В. М. Бобирьев [та ін.]. – Полтава : УМСА, 2005. – 26 с.

5. Кариес и фтор: роль водного фактора, проблемы и решения / Ю. А. Рахманин, Л. Ф. Кирьянова, Р. И. Махайлова, Е. М. Севостьянова // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2001. – № 6. – С. 34-39.

6. Каськова Л. Ф. Порівняльна характеристика ступенів тяжкості флюорозу постійних зубів та гігієни порожнини рота у дітей Полтавської області / Л. Ф. Каськова, Н. А. Моргун // Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2006. – Т. 6, вип. 3. – С. 50-53.

7. Назаренко Е. А. Проблеми забруднення фторидами ґрунтів і вод геохімічної провінції (на прикладі Полтавської області) [Електронний ресурс] / Е. А. Назаренко, Ю. Б. Нікозять, О. Д. Івашенко // Екологічна безпека. – 2014. – № 1 (17). – Режим доступу: http://www.kdu.edu.ua/ЕКВ_jurnal/2014_1%2817%29/Pdf/59.pdf. – Назва з титул екрана.

8. Смаглюк Л. В. Обґрунтування напрямку профілактики ускладнень під час ортодонтичного лікування пацієнтів із флюорозом зубів / Л. В. Смаглюк, Л. С. Шундрик // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. – 2013. – Т. 13, вип. 2(42). – С. 275-278.

9. Смоляр В. І. Надлишок фтору в питній воді і фториста інтоксикація [Електронний ресурс] / В. І. Смоляр, Г. І. Петрашенко // Науковий центр превентивної токсикології харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя МОЗ України : веб-сайт. – Електрон. дані. – [К.], 2010 – 2015. – Режим доступу: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2007/n07_1_3.htm. – Назва з титул. екрана.

10. Танделов Ю. П. Фтор в системе почва-растение / Ю. П. Танделов ; под ред. акад. РАСХН В. Г. Минеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : [б. и.], 2012. – 146 с.

11. Тарасенко Л. М. Биохимия органов полости рта : учеб. пособие для студентов факультета подготовки иностранных студентов / Л. М.Тарасенко, К. С. Непорада. – Полтава : Вид-во «Полтава», 2008. – 70с.

12. Флюороз зубов (эндемическая крапчатость эмали) : учеб.-метод. пособие / Н. П. Руденкова [и др.] – Минск : БГМУ, 2004. – 22 с.

13. Шалина Т. И. Общие вопросы токсического действия фтора / Т. И. Шалина, Л. С. Васильева // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 5. – С. 5-9.

Поступила в редакцію 15 квітня 2015 р.

Рекомендувала до друку доктор техн. наук Капліна Т. В.