

ПАТОГЕНЕЗ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЕКОГЕНІЙ, ВИКЛИКАНИХ ДІЄЮ СПОЛУК ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ДОВКІЛЛЯ

Харківська медична академія післядипломної освіти

Вступ. Токсичні сполуки, що надходять у навколишнє середовище із різних джерел, шкодять здоров'ю населення. Одним з екоотоксикантів є солі важких металів (СВМ) довкілля. Одночасна дія кількох важких металів, які потрапили в організм із навколишнього середовища разом із продуктами харчування, питною водою та повітрям, призводить до комбінованої шкідливої дії на організм. Вони акумулюються в ньому, відкладаючись у кістках, печінці та нирках [1]. В умовах забрудненого СВМ довкілля виникає ризик підвищеної захворюваності та поширеності патологічних станів у населення [2], в тому числі порожнини рота [3].

Натепер відомий патогенез впливу окремих важких металів на розвиток екологічно обумовленої патології (екогеній) органів травлення, ендокринної, кісткової, імунної систем. Проте залишаються невирішеними питання механізму впливу комбінації СВМ на розвиток основних стоматологічних хвороб.

Метою нашого дослідження була розробка схеми патогенезу стоматологічних екогеній, обумовлених дією комбінації сполук важких металів (Zn, Pb, Cu, Mn, Cr).

Матеріали та методи. Проведено епідеміологічні дослідження 855 жителів територій, забруднених солями Zn, Pb, Cu, Mn, Cr А, і екологічно "чистих" територій. Проаналізовано поширеність та інтенсивність захворювань пародонта, карієсу зубів та зубощелепних аномалій.

Виконано експеримент над 53 тваринами. Щури піддослідної групи вживали воду з СВМ протягом одного та двох місяців, контрольної групи – звичайну питну

воду. Після виведення під ефірним наркозом тварин із експерименту готували зубощелепні блоки для макроскопічного, морфометричного, гістологічного досліджень та альвеолярні кістки і емаль зубів для електронно-мікроскопічного дослідження. Робота виконана з дотриманням Міжнародних принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Страсбург, 1986) відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених I Національним конгресом із біоетики (Київ, 2001).

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз даних епідеміологічного дослідження показав більшу поширеність та інтенсивність захворювань пародонта серед жителів забруднених територій майже у всіх вікових групах.

Поширеність карієсу зубів серед населення території з екологічною напругою та умовно «чистою» висока (100%) і не відрізняється одна від одної. Проте індекс КПУ значно вищий у жителів районів, де в ґрунті та водоймищах є надлишок солей важких металів.

Зубощелепні аномалії зустрічаються частіше серед населення забруднених районів, окрім вікової групи 45-54 років.

Морфометричний аналіз скелетованих зубощелепних блоків щурів довів, що загальна відстань від емалево-цементної межі до краю альвеоли (до верхівки міжзубної перегородки, до верхівки міжкореневої перегородки та краю альвеоли) на 58, 58-89, 74% більша в дослідній групі в порівнянні з контролем. Це свідчить про виражену деструкцію альвеолярного відростка під дією СВМ.

На макроскопічному вивченні з'ясовано, що тварини контрольної групи не мали аномалій положення зубів, усі моляри знаходились в оклюзійному профілі. Проте в 15, 8 – 37, 8% (залежно від терміну вживання СВМ) щурів дослідної групи реєстрували аномалії положення зубів.

На гістологічному дослідженні альвеолярного відростка виявлено стоншення кісткових балочок, розширення кістково-мозкових просторів, у деяких препаратах – фрагментацію і деструкцію перегородок.

На сканограмах шліфів зубів щурів дослідної групи зменшені розміри кристалів зовнішнього безпризмового шару та щільність їх розташування, деякі з кристалів деформовані. Емалеві призми на зрізах виглядали надзвичайно фестончасто, що свідчить про гіпомінералізацію емалі. Виявлялась неоднорідність внутрішнього шару емалі.

Ураховуючи наші дані багатопланових досліджень, пропонуємо схему механізму впливу СВМ на розвиток стоматологічних екогеній.

Шкідлива дія СВМ на зубощелепну систему здійснюється у двох напрямках. У першому вона спрямована на тверді тканини зубів та кісткову систему як безпосередньо, так і опосередковано. У другому – через порушення функції внутрішніх органів і систем організму.

Альвеолярний відросток є своєрідним маркером, який визначає ступінь деструкції пародонтального комплексу і, відповідно, тяжкість захворювання. Відомо, що кісткова тканина щелеп знаходиться в постійному взаємозв'язку з іншими органами та системами і як складова

частина опорного скелета реагує на екзо- та ендogenous чинники, які впливають на організм людини [4]. Унаслідок підвищеної чутливості кісткової системи до дії важких металів вони накопичуються в ній [5]. Заміщення іонів Ca^{2+} в апатиті на інші хімічні елементи призводить до структурних змін у кістках, а це при функціональному навантаженні на зубощелепну систему може призвести до її деструкції і формування аномалій положення зубів.

Опосередкована дія СВМ на альвеолярний відросток здійснюється за рахунок впливу на щитоподібну залозу. Доведена залежність метаболізму кісткової тканини альвеолярного відростка від гормонів, регулюючих метаболізм кальцію [4], а головним постачальником цих гормонів є щитоподібна залоза. Разом з тим, встановлено шкідливу дію окремих металів на її функцію [6].

Винятково чутливою до токсичної дії важких металів є імунна система. Результати показують, що вони пригнічують гумораль-

ну і клітинну імунну відповідь [7]. Це, у свою чергу, може призвести до дисбалансу захисно-приспосувальних механізмів організму і розвитку пародонтиту [8].

СВМ також негативно впливають на функціонування внутрішніх органів і систем організму [1], ураження яких може супроводжуватися змінами в пародонтальному комплексі [9].

Щодо дії СВМ на тверді тканини зубів відомо, що найпоширенішою формою мінеральної фази твердих тканин зубів є апатити. Оптимальне співвідношення Ca/P у них - 1, 67. Проте зустрічаються апатити, в яких це співвідношення має широкий діапазон і коливається в межах 1, 33-2, 0. Однією з причин такого явища є заміщення іонів Ca^{2+} в кристалах на близькі за властивостями інші хімічні елементи: Ba , Mg , Sr і т. п. (ізоморфне заміщення). Другою причиною змін у складі гідроксиapatиту є поява вакантних місць у кристалічній решітці, які повинні бути заміщені іонами. Такі заміщення призводять до зниження карієсрезистентності емалі [10].

Отже, гіпомінералізація може бути обумовлена заміщенням іонів Ca^{2+} в апатиті емалі на важкі метали, надлишок яких надходить до організму. Ми не виключаємо й інший шлях розвитку гіпомінералізації твердих структур зуба. Солі важких металів могли вплинути й безпосередньо на білки емалі (тафелін, енамелін, амелогенін X, амелогенін Y), які відіграють важливу роль у процесах біомінералізації [11]. Насамперед це стосується тафеліну, бо він належить до сигнальних білків і адсорбує іони Ca^{2+} з ротової рідини, та енамеліну, який є енуклеатором біомінералізації кристалів гідроксиapatиту [12].

Отже, на підставі викладеного ми схильні припустити, що надлишок комплексу солей важких металів докільля може шкідливо діяти на тканини зубощелепної системи і виступати фактором ризику у виникненні та прогресуванні патологічних ознак у них. Механізм дії СВМ на тверді тканини зуба, альвеолярний відросток й інші складові пародонта обумовлюється безпосередньо чи побічно діями.

Література

1. Циммерманн М. Микроэлементы в медицине (по Бургерштайну) / М. Циммерманн. - М. : Арнебия, 2006. - 288 с.
2. Колоскова О. К. Стан здоров'я дітей, які проживають в зонах поєданого забруднення ґрунту малими дозами солей важких металів та техногенних радіонуклідів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук / О. К. Колоскова. - О. , 2006. - 38 с.
3. Хоменко Л. А. Стоматологическое здоровье детей, проживающих в условиях загрязнения окружающей среды высокого уровня / Л. А. Хоменко, Е. И. Остапко, Т. С. Поночовная // Современная стоматология. - 2006. - № 3. - С. 72-74.
4. Мазур І. П. Застосування остеотропних засобів у лікувально-реабілітаційних заходах хвороб пародонта / І. П. Мазур // Інноваційні технології - в стоматологічну практику : III (X) з'їзд Асоціації стоматологів України, 16-18 жовт. 2008 р. : матеріали доп. - Полтава : Дивосвіт, 2008. - С. 204-205.
5. Довгалюк Т. Я. Свинцева інтоксикація та її вплив на кісткову систему / Т. Я. Довгалюк, В. С. Пикалюк, Р. О. Кмітова, В. Є. Лавренюк // Український медичний альманах. - 2001. - № 2. - С. 48-49.

6. Soldin O. P. Effects of manganese on thyroid hormone homeostasis: potential links / O. P. Soldin, M. Aschner // Neurotoxicology. - 2007. - Vol. 28, № 5. - P. 951-956.
7. Mishra K. P. Lead exposure and its impact on immune system: a review / K. P. Mishra // Toxicol. In Vitro. - 2009. - Vol. 23, № 6. - P. 969-972.
8. Григорьян А. С. Морфогенез ранних стадий воспалительных заболеваний пародонта / А. С. Григорьян, О. А. Фролова, Е. В. Иванова // Стоматология. - 2002. - Т. 81, № 1. - С. 19-25.
9. The significance of alveolar bone in periodontal disease / U. Aragger, S. Nyman, L. C. Lang [et al.] // J. Dent. Res. - 1990. - Vol. 17, № 6. - P. 379-384.
10. Боровский Е. В. Биология полости рта / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев. - М. : Медицина, 1991. - 304 с.
11. Kelley J. L. Dietary change and adaptive evolution of enamelin in humans and among primates / J. L. Kelley, W. J. Swanson // Genetics. - 2008. - № 178. - P. 1595-1603.
12. Гасюк А. П. Морфо- та гістогенез основних стоматологічних захворювань / А. П. Гасюк, В. І. Шепітько, В. М. Ждан. - Полтава, 2008. - 94 с.

Стаття надійшла

1. 03. 2010 р.

Резюме

Предложена схема воздействия комбинации солей тяжелых металлов на твердые ткани зубов, альвеолярный отросток. Авторы считают, что соли тяжелых металлов воздействуют непосредственно на ткани ротовой полости и косвенно - из-за нарушения функции внутренних органов и систем организма.

Ключевые слова: соли тяжелых металлов, эмаль зубов, альвеолярный отросток.

Summary

A scheme for the influence mechanism of heavy metals salts combination on dental hard tissues, alveolar bone. The authors believes that heavy metal salts act directly on the oral tissues and indirectly due to dysfunction of internal organs and body systems.

Key words: heavy metal salts, enamel of teeth, alveolar bone.