

УДК: 616-053.5:614.7:577.18]07

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ДОНОЗОЛОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЕКОПАТОЛОГІЇ У ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Фролова Т.В.¹, Охалкіна О.В.¹, Сіняєва І.Р.¹, Медведєва О.П.²

Харківський національний медичний університет¹

Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»²

За несприятливих екологічних умов моніторинг здоров'я дитячого населення передбачає інтенсивний пошук і розробку інформативних показників ранніх змін в організмі, що зумовлені дією абіотичних чинників довкілля. Тобто, проведення донозологічної діагностики (ДД) з метою визначення початкових функціональних змін у дитячому організмі, пов'язаних із певним дисбалансом між організмом та середовищем або з іншими причинами, являється безумовно актуальним і сприятиме поліпшенню ефективності діагностики та профілактиці формування і/або хронізації патології на сучасному етапі розвитку педіатрії [3].

За даними останніх еколого-епідеміологічних досліджень Харківський регіон відноситься до числа регіонів, які мають певні екологічно несприятливі характеристики за вмістом у повітрі та ґрунті важких металів, сірчаного ангідриду і радіонуклідів, які впливають насамперед на обмін есенціальних елементів [1]. На теперішній день науковці все частіше наполягають, що в патогенезі захворювань, що виникають у дітей в умовах забрудненого довкілля, вагому роль відіграють недостатність функції ферментів, задіяних у детоксикації ксенобіотиків і порушення кальцієвого гомеостазу. Це цілком зрозуміло, оскільки у зростаючому організмі саме кальцієвий гомеостаз забезпечує адекватний зріст та розвиток, і саме тому першим реагує на несприятливі зміни які відбуваються в організмі дитини [2, 4]. Тому саме ці показники повинні враховувати при розробці способів ДД екопатології.

Мета дослідження

Визначити інформативність показників структурно-функціонального стану кісткової тканини у якості критеріїв донозологічної діагностики екозалежної патології у дитячому віці.

Матеріал і методи дослідження

Комплексно обстежено 1680 дітей шкільного віку, які постійно мешкають у Харківському регіоні. На час обстеження усі діти обраної вибірки не знаходились на диспансерному обліку з приводу хронічної соматичної патології. План обстеження включав ретельний збір анамнезу, антропометричне дослідження, комплексне обстеження із залучанням спеціалістів різних за фахом (невролог, окуліст, стоматолог, кардіоревматолог, гастроентеролог та інш.). Усім дітям було проведено наступне інструментальне дослідження: УЗД черевної порожнини, ЕКГ, кількісна денситометрія. Кількісну денситометрію з метою визначення структурно-функціонального стану кісткової тканини (СФС КТ) визначали на апараті «Sonost 2000» з урахуванням регіональних стандартів. Аналізуючі СФС КТ (еластичність, щільність, якість, міцність кістки) визначали наступні параметри: швидкість поширення ультразвуку через кістку (ШПУ, м/с), широкосмугове ослаблення ультразвуку (ШОУ, дБ/МГц) та розраховували індекс міцності кістки (ІМ КТ,%).

Визначення вмісту основних мікро- та макроелементів (МЕ) у волоссі здійснено методом γ -активаційного аналізу завдяки гальмовому випромінюванню від електронного прискорювача часток ПГ-5. У якості біоматеріалу обрано волосся, оскільки воно відображає і фіксує впродовж достатньо довгого часу зміни мікроелементного статусу в організмі, і таким чином являється високо інформативним щодо оцінки МЕ балансу організму дитини. Аналіз мінерального профілю дітей проводили з урахуванням особливостей фактичного харчування школярів протягом всього строку спостереження. Оцінку фактичного харчування проводили шляхом відтворення добового раціону.

При аналізі результатів дослідження застосовували вибірккові методи з обґрунтуванням репрезентативної кількості спостережень та методи варіаційної

статистики з розрахунком середніх значень і похибок абсолютних ($M \pm m$) і відносних ($P \pm m$) величин, середньоквадратичного відхилення (σ) з оцінкою достовірності за критерієм Ст'юдента (t) на рівні не менше $p < 0,05$.

Дослідження виконані з урахуванням міжнародних біоетичних стандартів щодо згоди батьків на участь дитини в обстеженні.

Результати та їх обговорення

Аналіз результатів дослідження показав, що 64,3% умовно здорових дітей мають порушення СФС КТ легких ступенів важкості: остеопенію I ст. діагностовано у 82,1% цієї групи дітей і 17,9% дітей мали остеопенію II ст. Слід зазначити, що остеопенія III ст. важкості діагностовано не було. Структурний аналіз показників денситометрії показав, що зниження міцності КТ у 97,8% дітей з остеопенію відбувається за рахунок зниження показника ШПУ, який характеризує мінеральну складову КТ, більш ніж на 15%, залежно від важкості порушень СФС КТ ($p < 0,005$). У 32,7% дітей паралельно зниженню показника ШПУ реєструється зменшення показника ШОУ – требекулярної компоненти кістки, проте не більш ніж на 20% ($p < 0,005$).

Таким чином, зміни у КТ які відбуваються у дітей без нозологічно обкресленої соматичної патології обумовлені саме порушенням кальцієвого гомеостазу.

З метою визначення ступеню виразності кальцієвого гомеостазі та його впливу на мінеральний профіль організму дитини в цілому проведена оцінка елементного складу волосся обстежених дітей. Аналіз результатів дослідження показав, що на сучасному етапі мінеральний профіль умовно здорових дітей шкільного віку має певні особисті зміни з боку есенціальних МЕ, а саме: відмічається збільшення К (у межах 25-35%) та зменшення Са (на 15-18%), що призводить відповідно до зменшення співвідношення К:Са до 1:1,5 (проти фізіологічно оптимального у волоссі 1:2-2,5, $p < 0,05$). При цьому встановлено, що саме зниження Са призводить до дисбалансу серед інших МЕ (рис. 1). Так найбільш суттєві зміни характеризуються наступними рисами: відбувається збільшення Cu, Na, I та Zr при одночасному зменшенні Zn.

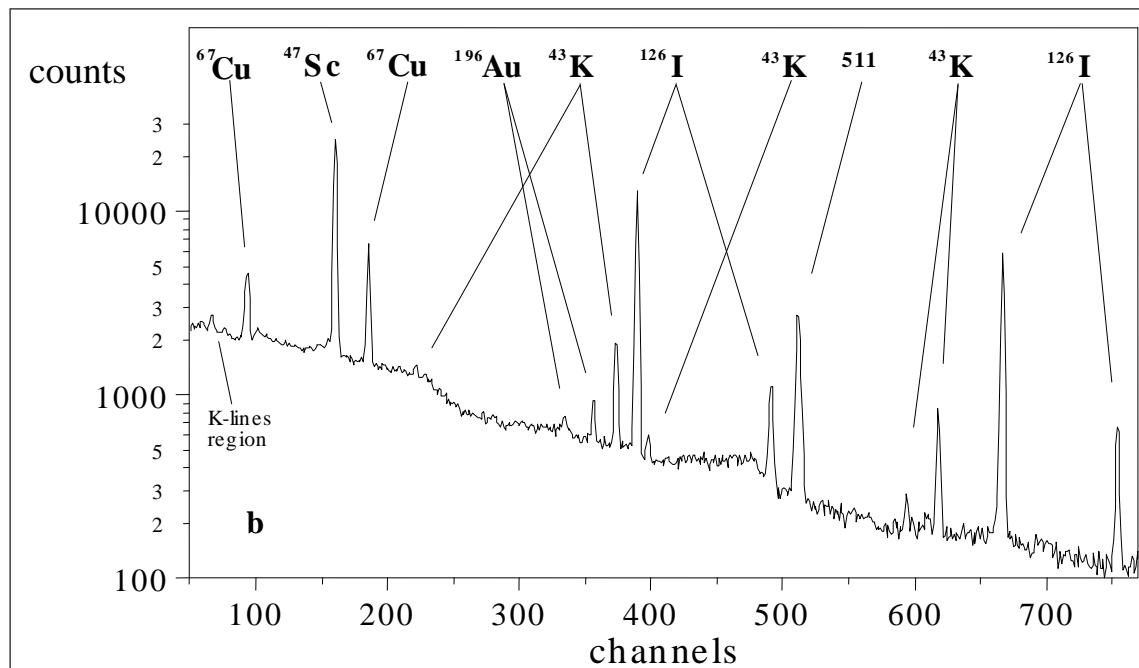


Рис. 1. Низькоенергетичний фрагмент спектру γ -випромінювання від зразку волосся дітей Харківського регіону

Окрім цього нами встановлені чіткі гендерні особливості змін вищеперахованих МЕ. Так, збільшення Cu та I у дівчаток вище ніж у хлопчиків того ж віку (у 1,7 та 1,65 разів відповідно, $p < 0,05$). Тоді як, збільшення вмісту Na та Zr у хлопчиків більше ніж у дівчаток (понад 3,5 та 1,5 разів відповідно, $p < 0,05$). Стосовно зниження Zn – одного з важливіших МЕ, зокрема щодо становлення репродуктивної функції, то у дівчаток зменшення вмісту Zn більш ніж у 2 рази у порівнянні з показниками хлопчиків того ж віку ($p < 0,05$). А головний МЕ – кальцій у хлопчиків менше ніж у дівчаток майже у 3 рази ($p < 0,05$).

Поглиблене клінічне обстеження дітей і подальший аналіз апроксимації даних комплексного клініко-інструментального огляду дітей і даних кількісної денситометрії дозволив встановити, що 16,2% дітей не мали відхилень у стані здоров'я, окрім порушень СФС КТ. У більшості дітей та підлітків (83,8%) з порушенням СФС КТ виявлено різноманітні функціональні розлади без наявності виразної клінічної симптоматики. Так, у 34,8% дітей з порушенням СФС КТ виявлено функціональний шум на верхівці серця, у 31,6% - дизметаболічну нефропатію (оксалатурію виявлено у 57,7% дітей з цієї групи,

фосфатурию – 37,6%, уратурию – 4,7%) та у 17,4% дітей виявлено функціональні розлади травної системи (перетинки або деформацію жовчного міхура, панкреатопатію та інші ультразвукові симптоми без чіткої клінічної симптоматики). Динамічне спостереження за групою дітей з порушенням СФС КТ і функціональними розладами показало, що при подальшому зниженні індексу міцності кісткової тканини (ІМКТ) більш ніж на 20% одночасно відбувається прогресування вісцеральних порушень і формування патологічних змін у відповідних органах. Ураховуючи всі результати дослідження було визначено, що порушення СФС КТ має достатньо високу інформативність щодо ДД порушень серцево-судинної ($I=0,216$ біт), сечовидільної ($I=0,415$ біт) та травної ($I=0,434$ біт) систем.

Таким чином, визначення СФС КТ під час моніторингу стану здоров'я дитячого населення різних за екологічними характеристиками регіонів країни сприяє поліпшенню прогнозування розвитку екологічно детермінованих захворювань у дітей.

Висновки:

1. Зміни структурно-функціонального стану кісткової, які відбуваються у школярів без нозологічно обкресленої соматичної патології, які мешкають у Харківському регіоні обумовлені порушенням кальцієвого гомеостазу, а саме у 64,3% дітей реєструються остеопенічні порушення легких ступенів важкості.

2. Зниження міцності кісткової тканини у 97,8% дітей відбувається за рахунок зниження мінеральної складової кісткової тканини. Одночасно із зниженням показника мінеральної складової кісткової тканини у 32,7% школярів реєструється зменшення показника трабекулярної компоненти кістки, проте не більш ніж на 20% ($p<0,005$).

3. Порушення структурно-функціонального стану кісткової тканини має достатньо високу інформативність щодо донозологічної діагностики порушень серцево-судинної ($I=0,216$ біт), сечовидільної ($I=0,415$ біт) та травної ($I=0,434$ біт) систем.

4. Мінеральний профіль умовно здорових дітей шкільного віку має певні зміни з боку есенціальних мікроелементів, а саме відмічається збільшення К (у межах 25-35%) та зменшення Са (на 15-18%), що призводить відповідно до зменшення співвідношення К:Са до 1:1,5 (проти фізіологічно оптимального у волоссі 1:2-2,5, $p < 0,05$). Зниження Са призводить до дисбалансу інших мікроелементів: збільшення рівнів Cu, Na, I та Zr і одночасне зменшення Zn.

6. Визначені гендерні особливості змін мікроелементного профілю: у дівчаток збільшення рівнів Cu та I вище ніж у хлопчиків відповідного віку (у 1,7 та 1,65 разів відповідно, $p < 0,05$) та зменшення вмісту Zn більш ніж у 2 рази ($p < 0,05$). Проте у хлопчиків реєструється збільшення вмісту Na та Zr більше ніж у дівчаток (понад 3,5 та 1,5 разів відповідно, $p < 0,05$), і зниження рівню кальцію нижче ніж у дівчаток майже у 3 рази ($p < 0,05$).

7. Визначення структурно-функціонального стану кісткової тканини під час моніторингу стану здоров'я дитячого населення різних за екологічними характеристиками регіонів країни сприятиме поліпшенню прогнозування розвитку екологічно детермінованих захворювань у дітей.

Література:

1. Аналітична довідка щодо екологічного стану м. Харкова та Харківської області за листопад 2011 року / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області // <http://ecodepart.kharkov.ua/archives/757>.

2. Disorders of Mineral Metabolism / F. R. Bringhurst, M. B. Demay, H. M. Kronenberg [et al.]. // Williams Textbook of Endocrinology. 11th ed. St. Louis, Mo: WB Saunders. – 2008. – P. 27.

3. Endocrine disrupters and child health. Public Health and Environment (PHE), World Health Organization (September 2012) // http://www.who.int/entity/ceh/publications/endocrine_disrupters_child/en/index.html

4. Wigle D. T. Environmental hazards: evidence for effects on child health / D. T. Wigle, T. E. Arbuckle, M. Walker [et al.] // J. Toxicol. Environ. Health B. Crit. Rev. – 2007. – Vol. 10, N 1-2. – P. 3-39.

Резюме: Сучасні аспекти донозологічної діагностики екопатології у дітей шкільного віку. Фролова Т.В.¹, Охалкіна О.В.¹, Сіняєва І.Р.¹, О.П. Медведєва². Харківський національний медичний університет¹. Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»²

У роботі представлені результати вивчення інформативності показників структурно-функціонального стану кісткової тканини щодо застосування у якості критеріїв донозологічної діагностики екозалежної патології у дітей шкільного віку.

Ключові слова: структурно-функціональний стан кісткової тканини, мінеральний профіль, школяри, донозологічна діагностика.

Резюме: Современные аспекты донозологической диагностики экопатологии у детей школьного возраста. Фролова Т.В.¹, Охалкина О.В.¹, Синяева И.Р.¹, Медведева Е.П.², Харьковский национальный медицинский университет¹, Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт»².

В работе представлены результаты изучения информативности показателей структурно-функционального состояния костной ткани в качестве критериев донозологической диагностики экозависимой патологии у детей школьного возраста.

Ключевые слова: структурно-функциональное состояние костной ткани, минеральный профиль, школьники, донозологическая диагностика.

Summary: Modern aspects of ecompathology early diagnostics in schoolaged children. Frolova T.V.¹, Okhapkina O.V.¹, Sinyayeva I.R.¹, Medvedeva E.P.² Kharkov national medical university¹, National Science Center “Kharkov Institute of Physics and Technology”².

In the study results of information value of bone tissue markers as a criteria of in children early diagnostics in schoolaged children were shown.

Key words: Structional-functional state of bone tissue, trace elements content, early diagnostics.