

А.М. Романюк, А.Б. Коробчанська*, Є.В.Кузенко, А.О.Терещенко* ПОРУШЕННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ У ЗУБОЩЕЛЕПНІЙ СИСТЕМІ ПІД ВПЛИВОМ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Сумський державний університет, кафедра патологічної анатомії; * Харківський державний медичний університет

Романюк А.М., Коробчанська А.Б., Кузенко Є.В., Терещенко А.О. Порухнення ростових процесів у зубощелепній системі під впливом солей важких металів // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, № 2. – С. 76-78.

У роботі вивчені особливості порушення росту нижньої щелепи та зубів щурів в умовах дії на організм солей хрому, свинцю, цинку, заліза, міді, марганцю. В експерименті на тваринах показано, що солі важких металів негативно впливають на ростові процеси в нижній щелепі та зубах. Пригнічується ріст кістки у довжину та ширину. У виростковому хрящі морфологічні зміни зберігаються тривалий час після експерименту.

Ключові слова: нижня щелепа, різець, ріст, морфологія, виростковий хрящ, солі важких металів

Романюк А.М., Коробчанська А.Б., Кузенко Є.В., Терещенко А.О. Нарушение ростовых процессов в зубочелюстной системе под влиянием солей тяжелых металлов // Украинский морфологический альманах. – 2014. – Том 12, № 2. – С. 76-78.

В работе изучены особенности нарушения роста нижней челюсти и зубов крыс в условиях влияния на организм солей хрома, свинца, цинка, железа, меди, марганца. В эксперименте на животных показано, что соли тяжелых металлов отрицательно влияют на ростовые процессы в нижней челюсти и зубах. Угнетается рост кости в длину и ширину. В мышечковом хряще морфологические изменения сохраняются длительное время после эксперимента.

Ключевые слова: нижняя челюсть, резец, рост, морфология, мышечковый хрящ, соли тяжелых металлов

Romaniuk A.N., Korobchanskay A.B., Kuzenko Ye.V., Tereschenko A.O. Disturbance of growth of mandible and teeth under influence of salts of heavy metals // Украинский морфологический альманах. – 2014. – Том 12, № 2. – С. 76-78.

The purpose of the research was to study the morphological changes in the mandible and teeth of rats under the influence of heavy metals. The experiment on animals shows that the combined effect of studied heavy metals has a quite poisonous effect on the mandible and teeth. It has been shown that heavy metals was accompanied by inhibition of the rate of longitudinal and transverse growth of the mandible and teeth, decrease the width of zones of condylar cartilage and its components. The degree and intensity of morphological changes directly depends on the duration and the timing of readaptation after the experiment.

Key words: mandible, teeth, growth, morphology, condylar cartilage, heavy metals

В умовах погіршення екологічної ситуації внаслідок забруднення довкілля посилюється захворюваність зубощелепної системи [1]. Серед хімічних забруднювачів навколишнього середовища значне місце відводиться солям важких металів. У наукових публікаціях чітко показано несприятливий вплив різних хімічних ксенобіотиків на органи та тканини [2-6]. Дуже мало робіт присвячено впливу солей важких металів на зубощелепну систему [7-9]. Проте саме нижня щелепа та зуби першими стикаються з негативною дією різних негативних чинників, які попадають в організм аліментарним шляхом. Тому ці органи є унікальним об'єктом для експериментальних досліджень. Це зумовлено особливостями їх будови та походження, пре-і постнатального росту та розвитку. Крім того, нижня щелепа та зуби знаходяться в особливих біомеханічних умовах. На сьогодні особливості морфологічних змін у нижній щелепі та зубах, а також порушення їх росту під впливом солей важких металів повністю не вивчені.

Мета дослідження: вивчити особливості порушення ростових процесів нижньої щелепи та зубів під впливом солей важких металів.

Матеріал і методи дослідження. Експе-

риментальне дослідження виконане на 72 білих статевозрілих щурах - самцях масою 130 - 140г. Тварини були розділені на 2 групи. Першу групу (контроль) склали інтактні щурі, які перебували у звичайних умовах виварію. Тварини другої групи протягом 1 місяця вживали воду з надлишком солей важких металів: цинку ($\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) – 5мг/л, міді ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) – 1 мг/л, заліза (FeSO_4) - 10 мг/л, марганцю ($\text{MnSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) - 0,1мг/л, свинцю ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) – 0,1мг/л, хрому ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) – 0,1мг/л. Піддослідних тварин виводилися з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом через 1, 15, 30 і 60 діб після припинення вживання солей важких металів. Дослідження було виконане з дотриманням положень Директиви Європейського співтовариства від 24 листопада 1986р. про утримання та використання лабораторних тварин у дослідницьких цілях

Для вивчення особливостей порушення ростових процесів та морфологічних змін у нижній щелепі та різці застосовували остеометрію та стандартні методики гістологічного дослідження. Зрізи фарбували гематоксилін-еозином і пікрофуксином за Ван Гізон. Загальний морфологічний аналіз і морфометрію

проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа «Мікмед», з об'єктивами x10, x 20, x 40, біноклярами 7,10. Документування отриманих результатів проводили за допомогою цифрової відеокамери «Olimpus VX - 41» на персональному комп'ютері. Цифрові дані обробляли за допомогою комп'ютерної програми AtteStat 12.0.5

Результати дослідження та їх обговорення. Після місячного терміну вживання солей важких металів було виявлено пригнічення ростових процесів у нижній щелепі та різці експериментальних тварин. При цьому було виявлено, що остеометричні показники піддослідних тварин відставали від інтактних щурів: максимальна довжина та висота гілки нижньої щелепи були меншими від контролю на 7,34 % і 8,69 % ($p < 0,05$). Товщина нижньої щелепи в області альвеолярного і висхідного контрфорсів також зменшувалася на 5,69 % і 5,03% ($p < 0,05$) відповідно. Уповільнення ростових процесів у нижній щелепі супроводжувалося зменшенням товщини та висоти різця на 8,02 % та 8,55% ($p < 0,05$) відповідно. Одночасно знижувалася висота тіла нижньої щелепи та висота її альвеолярного відростка на 5,54 % та 7,58% ($p < 0,05$) відповідно.

Відомо, що поздовжній ріст нижньої щелепи у значній мірі забезпечується виростковим хрящом. Гістологічне дослідження показало, що у експериментальних тварин він зберігає типову зональну будову і суттєво не відрізнялася від такої в інтактних тварин. Проте морфометричне вимірювання показало відставання досліджуваних розмірів від інтактних тварин. Негативні прояви пригнічення росту кістки найбільш чітко виявлялися у зоні субхондрального остеогенезу, яка звужувалася на 9,78% ($p < 0,05$) з одночасним зменшенням об'єму первинної спонгіози на 8,56% ($p < 0,05$). При цьому кількість клітин в зоні остеогенезу також зменшувалася на 7,66% ($p < 0,05$). Спостерігалось зменшення загальної ширини хряща за рахунок звуження зони проліферації виросткового хряща на 7,82% ($p < 0,05$). Одночасно негативний вплив солей важких металів на виростковий хрящ проявлявся розширенням зони гіпертрофічних клітин на 4,98% та ерозивної зони на 5,38% ($p < 0,05$).

Зі сторони різця нижньої щелепи піддослідних тварин на рівні третього моляра діагностовано ознаки пригнічення ростових процесів. Всі досліджувані показники достовірно ($p < 0,05$) відставали від контрольних величин. Так, ширина шару одонтобластів, ширина предентину, ширина дентину, загальна ширина різця, мезіо-дистальна ширина зуба були меншими на 14,38%, на 16,38% , на 11,28%, на 10,06%, на 10,83%, відповідно.

У процесі реадaptaції після припинення вживання солей важких металів у нижній щелепі та зубах зберігалися ознаки порушення ростових процесів у зубощелепній системі.

Реадaptaція впродовж 15 діб характеризувалася збереженням пригнічення ростових процесів у нижній щелепі піддослідних тварин, що проявлялося відставанням остеометричних показників від контрольних тварин на 7,28 % , 8,60 % , 5,58 % , 4,96 % , 5,48% та 7,51% ($p < 0,05$), відповідно, для максимальної довжини , висоти гілки, товщини в області альвеолярного і висхідного контрфорсів нижньої щелепи, висоти тіла та альвеолярного відростка. Товщина та висота різця відставали від контролю на 7,95 % та 8,48% ($p < 0,05$).

Результати морфометрії виросткового хряща та різця також показують ознаки пригнічення ростових процесів у зубощелепній системі, що проявлялося зменшенням загальної ширини виросткового хряща на 4,72% ($p < 0,05$). Гальмування ростових процесів у значній мірі було зумовлене звуженням зони субхондрального остеогенезу на 9,66% ($p < 0,05$) з одночасним зниженням об'єму первинної спонгіози на 8,41% ($p < 0,05$). Виявлено також, що проліферативна активність хрящових клітин знаходилася на низькому рівні, наслідком чого зона проліферації була звужена на 7,66% ($p < 0,05$), а кількість активно проліферуючих клітин у зоні остеогенезу зменшувалася на 7,50% ($p < 0,05$).

Місячна та двохмісячна реадaptaція тварин після припинення експериментів не призвели до відновлення ростових процесів у досліджуваних органах зубощелепної системи, що засвідчує різко виразний негативний вплив солей важких металів на ростові процеси у нижній щелепі та зубах. Це підтверджувалося ознаками збереження відставання остеометричних показників у порівнянні з інтактними тваринами. Слід відмітити, що ознаки пригнічення росту мали тенденцію до поступового зниження темпів. Максимальна довжина кістки достовірно ($p < 0,05$) відставала від контролю на 7,12 % та 6,95% , висота гілки нижньої щелепи на 8,48 % та 8,24%, товщина в області альвеолярного і висхідного контрфорсів на 5,42 % і 4,84 % та 5,30% і 4,65%, висота тіла та альвеолярного відростка нижньої щелепи на 5,34 % і 7,38% та 5,19% і 7,21% ($p < 0,05$) відповідно через місяць та два місяці реадaptaції. Залишалися меншими товщина та висота різця на 7,86 % та 8,39% ($p < 0,05$) після місячної реадaptaції та на 7,73% і 8,24% ($p < 0,05$) – після двохмісячної реадaptaції.

Морфометрична характеристика виросткового хряща підтверджувала негативний вплив солей важких металів на процеси остеогенезу у реадaptaційному періоді спостереження. Більшість досліджуваних показників характеризувалися відставанням від інтактних тварин. Так, загальна ширина хряща залишалася зменшеною на 4,56% та 4,42%, ширина зони проліферації – на 7,50% та 7,39%, ширина зони субхондрального остеогенезу – на 9,42% та 9,18%, об'ємний вміст первинної спо-

нгіози - на 8,20% та 8,09%, відповідно через місяць та два місяці реадаптації. Кількість активно проліферуючих клітин у зоні остеогенезу залишалася зменшеною відповідно на 7,34% та 7,20%. Гістоморфометрія різця нижньої щелепи піддослідних тварин у реадаптаційному періоді показувала ознаки пригнічення дентиогенезу, оскільки після місячного та двохмісячного спостереження відмічалася достовірне зменшення ширини шару одонтобластів відповідно на 13,18% та 12,72% ($p < 0,01$), зменшення ширини предентину та дентину відповідно на 15,28% і 14,98% та на 10,73% і 10,38% ($p < 0,01$). Одночасно ширина різця та його мезіо-дистальний розмір залишалася зменшеними відповідно на 9,51% та 10,03% і на 9,20% та 9,79% ($p < 0,01$).

Отже, остеометричне, гістологічне та морфометричне вивчення зубощелепної системи тварин, які отримували суміш солей важких металів у надлишковій кількості показали ознаки виразного пригнічення ростових процесів у нижній щелепі та зубах. Реадаптація тварин впродовж навіть двох місяців не призводить до відновлення росту.

Висновки:

1. Солі важких металів зумовляють пригнічення росту нижньої щелепи та зубів.

2. Реадаптації тварин впродовж тривалих термінів після закінчення експерименту не призводить до нормалізації ростових процесів у зубощелепній системі.

Перспективи подальших досліджень передбачають вивчити особливості накопичення хімічних елементів у зубощелепній системі під впливом солей важких металів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Романюк А.М. Порівняльний аналіз розповсюдженості та інтенсивності карієсу серед дітей різних екологічних регіонів Сумщини / А.М. Романюк, Є.В. Кузенко, О.І. Кузенко // Вісник СумДУ. Серія «Медицина». – 2011. – №1. – С.198-201.
2. Экологическая морфология органов эндокринной, иммунной и костной систем в условиях хронического ингаляционного влияния летучих компонентов эпоксидных смол / Ковешников В.Г., Фомина К.А., Лузин В.И., Луговсков Д.А. // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – Том.8, №1. – С.128-131.
3. Ковешников В.Г. Застосування факторного аналізу при вивченні впливу деяких ксенобіотиків на особливості морфогенезу органів імунної системи / В.Г. Ковешников, В.М. Волошин // Проблеми, досягнення і перспективи розвитку медико-біологічних наук і практичного здоров'я (Труди Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського). – 2010. – Т.146. – част. 5. – С.197.
4. Кравець А.В. Зміни хімічного складу підшлункової залози в умовах впливу солей важких металів / А.В. Кравець // Вісник Сумського державного університету. Серія Медицина. – 2009. – № 2. – С. 87-92.
5. Романюк А.М. Гістоморфометричні зміни структурних компонентів кори мозочка за умов впливу на організм солей важких металів / А.М. Романюк, Н.Б. Гринцова // Вісник морфології. – 2007. – №13(2) – С.234-236.
6. Романюк А.М. Гістологічні зміни фолікулярного апарату щитоподібної залози в умовах тривалого споживання солей важких металів / А.М. Романюк, Р.А. Москаленко // Вісник морфології. – 2007. – 13(2). – С.232-233.
7. Волошин В.Н. Рентгеноструктурное исследование биоминералов нижней челюсти белых крыс различного возраста при введении глюкокортикоидов и бисфосфоната / В.Н. Волошин, О.В. Андреева // Український медичний альманах. – 2011. – Том 9, №4. – С. 190 – 192.
8. Лузин В.И. Гистоморфометрические параметры мышечного хряща нижней челюсти крыс при имплантации в большеберцовую кость материала ОК-015, насыщенного железом в различных концентрациях / В.И. Лузин, В.Н. Морозов, В.А. Гаврилов // Український медичний альманах. – 2012. – Том 10, №3. – С. 78 – 80.
9. Романюк А.М. Зміни мікроелементного складу емалі щурів в умовах модельованого мікроелементозу / А.М. Романюк, Є.В. Кузенко // Український морфологічний альманах. – 2010. – №3. – С.128.

Надійшла 19.01.2014 р.
Рецензент: проф. В.І. Лузін