

© Баранова М. С., Губина-Вакулик Г. И.

УДК [616.31-091:613.65]092.9

Баранова М. С., Губина-Вакулик Г. И.

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКОЙ ГИПОКИНЕЗИИ ПРИ ВЫНАШИВАНИИ ПОТОМСТВА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ЗУБОВ ВЗРОСЛЫХ МОЛОДЫХ ПОТОМКОВ

Харьковский национальный медицинский университет (г. Харьков)

globenko_m@mail.ru

Работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ Харьковского национального медицинского университета по проблеме «Стоматология – Диагностика и лечение челюстно-лицевой области у детей и взрослых», N государственной регистрации 0108U005250.

Вступление. Проблема гипокинезии является одной из наиболее актуальных проблем современного общества. Гипокинезия – особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности. Она возникает в результате малоподвижного образа жизни, из-за роста автоматизации и механизации производственных процессов и соответственно снижения доли физической активности в трудовой деятельности, повседневного использования транспорта для передвижения даже на небольшие расстояния, нерациональной организации отдыха (например, увеличение времени пребывания у телевизора) [9, 10].

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма человека необходима достаточная активность скелетных мышц [7]. Работа мышечного аппарата способствует развитию мозга и установлению межцентральных и межсенсорных взаимосвязей [8]. Двигательная деятельность повышает энергопродукцию и образование тепла, улучшает функционирование дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма. Недостаточность движений нарушает нормальную работу всех систем [3,4].

Малоподвижный образ жизни часто присущий современным женщинам в период беременности. Гипокинезия матери приводит к гипоплазии миокарда, легких, надпочечников новорожденных [6]. Публикации о морфофункциональном состоянии зубов у взрослых особей, вынашивание которых происходило в условиях гипокинезии, отсутствуют.

С другой стороны, известно, что наиболее распространенные стоматологические заболевания во всем мире – кариес и пульпит – за последние 10 лет у детей встречаются намного чаще, чем в прошлые годы [1]. Необходимо выяснить, насколько гипокинетический образ жизни во время беременности может стать риск-фактором развития кариеса и пульпита у взрослых потомков.

Цель работы – изучение в эксперименте на крысах влияния гипокинезии матери на морфофункциональные особенности твердых тканей зубов и пульпы у их взрослых потомков.

Объект и методы исследования

Эксперимент проводился на 12 самках крыс линии Вистар и их взрослом потомстве, содержащихся в стандартных условиях вивария. Экспериментальные животные были разделены на 2 группы: контрольную (гр. К) и группу, содержащуюся в условиях гипокинезии (гр. ГК).

Самки гр. К (будущие матери – 6 особей) были помещены в клетку размером 40x60 см. У данных самок получено 25 потомков (13 самцов и 12 самок). У самок гр. ГК (будущие матери – 6 особей) площадь для передвижения в клетке была уменьшена в 3 раза. У самок данной группы было получено 27 потомков (12 самцов, 15 самок). Условия гипокинезии для животных гр. ГК продолжались 1 месяц до спаривания и на протяжении беременности. После родов все крысы с потомками были посажены в одинакового размера клетки (40x60 см).

Потомки в трехмесячном возрасте (молодые взрослые особи) были выведены из эксперимента путем декапитации. Выведение животных из эксперимента проводили согласно условиям эвтаназии, указанным в методических рекомендациях МЗ Украины, и общим этическим принципам проведения экспериментов на животных согласно положениям «Европейской конвенции о защите позвоночных, которых использовали для экспериментальных и иных целей» [2].

Верхнюю и нижнюю челюсти с зубными рядами фиксировали в 10% растворе формалина. Затем челюсти крыс-потомков были отсепарированы и изучены макроскопически с помощью стереолупы МБС-9 с определением длины коронки резцов и моляров, длины скоса резцов и частоты поражения зубов кариесом.

После чего фрагменты челюстей с зубными рядами помещали в 10% раствор ТХУ для декальцинации. Далее была произведена парафиновая заливка. Срезы толщиной 5-6 мкм окрашены гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону, галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону на нуклеиновые кислоты, поставлена ШИК-реакция.

Затем микропрепараты изучали микроскопически на микроскопе Axiostar-plus (Zeiss) с фотографированием. Используя компьютерные изображения микропрепаратов, осуществили кариометрию одонтобластов и определение оптической плотности отростков одонтобластов в дентинных канальцах при окраске галлоцианином по Эйнарсону для оценки количества РНК в цитоплазме. А также на парафиновых срезах верхней и нижней челюсти потомков поставлена иммуногистохимическая реакция на коллаген I типа с ФИТЦ-визуализацией («Имтек», Москва), определена интенсивность свечения коллагена I типа в дентине жевательных зубов крыс-потомков [5].

Статистические данные обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследования было выявлено, что в гр. ГК, по сравнению с гр. К, отмечается достоверное уменьшение длины коронок резцов и первого моляра, тогда как длина коронок остальных зубов не имеет достоверных отличий от гр. К (табл. 1).

Скос резцов у животных экспериментальных групп также существенно уменьшен (табл. 2).

Кроме анатомических различий, удалось отметить и различие в частоте развития такой патологии твердых тканей зубов как кариес. В гр. ГК отмечается тенденция увеличения частоты поражения зубов кариесом по сравнению с потомками контрольной группы (табл. 2).

При микроскопировании ткани зубов крыс-потомков гр. К отмечено, что на превалирующей площади поверхности эмаль зубов плотная, имеет вид тонкой, четкой полоски, местами с утолщениями, кутикула эмали слабо нарушена. У крыс-потомков гр. ГК эмаль заметно тоньше, чем в гр. К, неравномерной толщины, кутикула и эмаль местами совсем не просматривается. При постановке ШИК-реакции заметно, что сохранившаяся эмаль имеет неровную поверхность, местами с углублениями (рис. 1).

В гр. К предентин четко очерчен и хорошо отличается от зрелого дентина, дентинные канальца

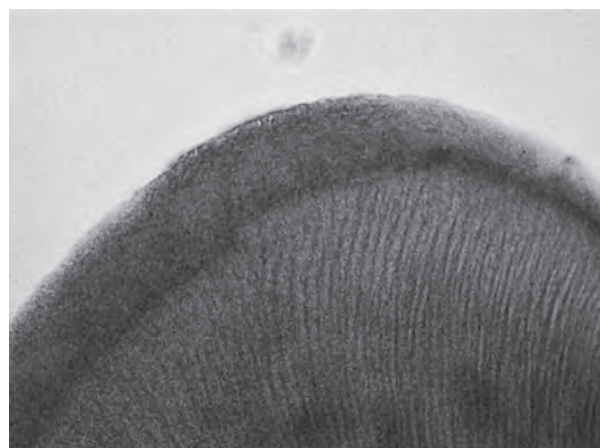


Рис. 1. Отсутствие участка эмали зуба у животного-потомка гр.ГК. Окраска ШИК. Ув. 400.

ровные, с четкими краями. Дентинные канальцы зубов животных гр. ГК – с неровными, нечеткими границами, размещены реже, чем в гр. К (рис. 2, 3). Расположенные в них отростки одонтобластов хорошо видны при окраске галлоцианином по Эйнарсону.

Отростки одонтобластов в просвете дентинных канальцев выглядят толще, чем в гр. К. Оптическая плотность цитоплазмы отростков одонтобластов измеренная на препаратах, окрашенных галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону, в гр. ГК также выше, чем в гр. К, т. е. плотность размещения РНК в них выше (табл. 3).

При микроскопировании на люминесцентном микроскопе препаратов с иммуногистохимической реакцией на коллаген I типа отмечено, что у крыс-потомков контрольной группы коллаген I типа имеет вид тонких фибрилл, локализованных в дентине радиально, интенсивность свечения неодинакова. В гр. ГК коллагеновые фибриллы люминесцируют более ярко, но есть участки отсутствия коллагена. Яркость свечения коллагена I типа в дентине зубов животных гр. К – $0,062 \pm 0,003$ усл. ед. яркости

Таблица 1.

Длина коронок зубов у потомков (мм)

	Резцы	12	13	14	22	23	24
Гр. К	7,5±0,11	2,65±0,04	1,9±0,07	1,75±0,08	2,5±0,11	2,00±0,06	1,6±0,04
Гр. ГК	7,09±0,29 p<0.05	2,46±0,04 p<0.05	1,96±0,03 p>0.05	1,68±0,06 p>0.05	2,36±0,04 p>0.05	2,00±0,03 p>0.05	1,54±0,03 p>0.05

Таблица 2.

Длина скоса резцов и частота кариеса у потомков

	Скос резцов (мм)	Кариес/1 животное
Гр. К	3,7±0,1	1,6±0,5
Гр. ГК	3,3±0,1 p<0,02	2,3±0,3 p>0.05

Таблица 3.

Морфометрические показатели одонтобластов у потомков

	Площадь ядра (мкм ²)	Оптическая плотность цитоплазмы отростков одонтобластов при окраске по Эйнарсону (усл. ед. опт. пл.)
Гр. К	8,88±0,49	0,183±0,006
Гр. ГК	13,77±0,76 p<0,001	0,237±0,005 p<0,02



Рис. 2. Дентинные каналцы с отростками одонтобластов у крыс-потомков гр. К.
Окр. галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону.
Ув. 100

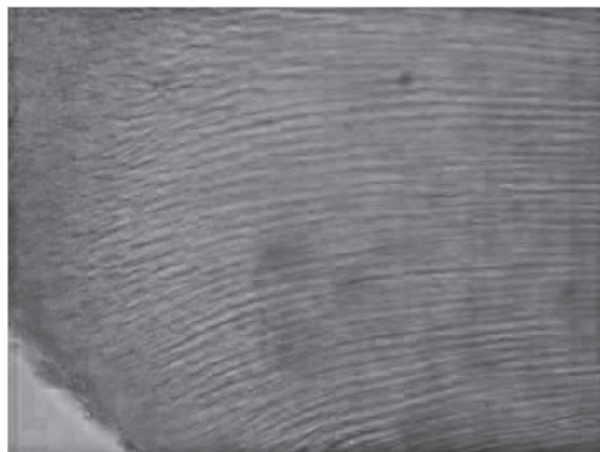


Рис. 3. Дентинные каналцы с более толстыми отростками одонтобластов у крыс-потомков гр. ГК.
Окр. галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону.
Ув. 100.

свеч., а в гр. ГК – $0,165 \pm 0,008$ усл. ед. яркости свеч ($p < 0,05$).

Одонтобласты, расположенные на периферии пульпы, у животных гр. К – многочисленные, вытянутой формы, размещены равномерно, местами формируя 2-3 ряда. Пульпа выглядит нежной, пульпоциты многочисленные, имеют овальное ядро. Слой одонтобластов в гр. ГК на периферии пульпы зубов малоклеточный, клетки часто расположены беспорядочно. Причем они более крупные (**табл. 3**), имеют более вытянутую форму, ядро также крупнее по сравнению с гр. К. Обращает внимание, что ядра одонтобластов животных-потомков гр. ГК гиперхромны. Такие изменения ядер, а именно укрупнение и гиперхромность указывают на вероятную их полиплоидизацию.

Коллагеновые волокна пульпы у животных гр. К тонкие, формируют нежную сеть. Хорошо развита сеть капилляров. При постановке ШИК-реакции видно, что цемент, покрывающий корни зубов, выглядит как тонкая, четкая, плотная, фуксинофильная полоса. Пульпа зубов животных гр. ГК коллагенизирована в большей степени, чем в гр. К, количество капилляров – уменьшено.

Заключение

Таким образом, морфологическое исследование зубов взрослых потомков в эксперименте на животных, выношенных гипокинетичными матерями, позволило выявить ряд существенных отличий. Резцы и первые коренные зубы, длина скоса резцов, по сравнению с потомками контрольной группы, оказались меньшими по размеру. Эмаль более тонкая, кутикула часто разрушена. Дентин представлен меньшим количеством дентинных ка-

нальцев, отростки одонтобластов в дентинных каналах содержат уменьшенное количество РНК, а содержание коллагена в стенках дентинных канальцев в среднем увеличено, причем коллаген представлен неравномерно, местами его содержание очень сильно снижено. Пульпа – васкуляризована в меньшей степени, чем у контрольных животных. Одонтобласты имеются в меньшем количестве, но с более крупными, гиперхромными ядрами, что расценено как проявление компенсаторной реакции.

Очевидно, что материнская гипокинезия в период вынашивания потомства обусловила торможение пролиферации одонтобластов с развитием их гипоплазии. Вероятная компенсаторная гипоплазия одонтобластов с компенсаторным повышением их морфофункциональной нагрузки нормализуют функцию на ограниченный период времени (увеличение содержания РНК в цитоплазме отростков одонтобластов, увеличение содержания коллагена 1 типа в дентине). Далее можно ожидать срыв компенсации с быстрым разрушением твердых тканей зубов, тем более уже в наблюдаемом возрасте животных (3 мес.) в гр. ГК уже отмечено значительные повреждения эмали и тенденция к более частому развитию кариеса.

Перспективы дальнейших исследований.

Получено экспериментальное обоснование предположения, что материнская гипокинезия во время вынашивания потомства является риск-фактором раннего развития кариеса, быстрого его прогрессирования и развития пульпита. Проведение клинических исследований в дальнейшем даст возможность разработать профилактические мероприятия.

Литература

- Брагин А. В. Клинико-физиологический статус лиц с различной устойчивостью к кариесу зубов и заболеваниям пародонта: Автореф. дис. доктора мед. наук / А. В. Брагин. – Моск. медико-стомат. ин-т им. И. М. Сеченова. – Москва, 2008. – 23 с.
- Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей. Страсбург, 18 березня 1986 року: [Збірка договорів Ради Європи: Українська версія / пер. та ред. Є. М. Вишневський]. – К.: Парламентське видавництво, 2000. – 654 с.

3. Качелаева Ю. В. Гиподинамия и здоровье человека / Ю. В. Качелаева, Р. Р. Тахаутдинов // В мире научных открытий. – 2010. – No 4-14. – С. 26-27.
4. Курбонова Р. Клинические проявления различных видов гипотонических состояний (современные аспекты) / Р. Курбонова, Н. С. Мамасалиев, О. С. Салахиддинов // Врач-аспирант. – 2010. – Т. 42, № 5. – С. 13-19.
5. Пат. 46489 Україна, МПК2009G01N. Спосіб кількісного визначення вмісту антигену в біологічних тканинах: Пат. 46489 Україна, МПК2009G01N Г. І. Губіна-Вакулік, І. В. Сорокіна, В. Д. Марковський та інші; Харк. нац. мед. ун-т. – Заявл. 26.06.09; Опубл. 25.12.09, Бюл No 24. – 4 с.
6. Серова Л. В. Влияние гипокинезии на систему мать-плод / Л. В. Серова, Е. И. Шахматова, С. В. Савельев, Н. В. Бесова, А. М. Носовский, Н. А. Чельная // Авиокосм Эколог Мед, 1999, № 33 (2). – С. 5-9.
7. Johnell O. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures / O. Johnell, J. A. Kanis. – Osteoporos Int. 2006; 17. P. 1726-1733.
8. Muscle as a secretory organ / Pedersen BK // Compr Physiol. – 2013. - Vol. 3(3). – P. 1337-1362.
9. Physical activity and health in Europe: evidence for action / edited by Nick Cavill, Sonja Kahlmeier and Francesca Racioppi. – Denmark: World Health Organization, 2006. – 55 p.
10. Reedeker N. Hypokinesia in Huntington's disease co-occurs with cognitive and global dysfunctioning / N. Reedeker, R. C. Van Der Mast, E. J. Giltayet [et al.] // Mov. Disord. – 2010. – Vol. 25 (11). – P. 1612-1618.

УДК [616.31-091:613.65]092.9

ВПЛИВ МАТЕРИНСЬКОЇ ГІПОКІНЕЗІЇ ПРИ ВИНОШУВАННІ ПОТОМСТВА НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ТКАНИН ЗУБІВ ДОРОСЛИХ МОЛОДИХ НАЩАДКІВ

Баранова М. С., Губіна-Вакулік Г. І.

Резюме. Гіпокінетичні умови життя вагітних жінок – це дуже часто ситуація в сучасному суспільстві. З метою дослідження морфофункціональних особливостей твердих тканин зубів і пульпи у нащадків самок, які перебували в період виношування потомства в умовах гіпокінезії, були вивчені довжина коронок різців і молярів; довжина скосу різців і частота ураження зубів карієсом. Використовуючи комп'ютерні зображення мікропрепаратів, здійснювали каріометрію одонтобластів; визначали кількості РНК в цитоплазмі відростків одонтобластів і інтенсивність світіння колагену I типу в дентині жувальних зубів щурів-нащадків. Встановлено, що материнська гіпокінезія призводить до появи ознак гіпопластичності твердих тканин зубів і пульпи у дорослих нащадків і схильності їх до карієсу.

Ключові слова: гіпокінезія, тверді тканини зуба, пульпа, морфологія.

УДК [616.31-091:613.65]092.9

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКОЙ ГИПОКИНЕЗИИ ПРИ ВЫНАШИВАНИИ ПОТОМСТВА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ЗУБОВ ВЗРОСЛЫХ МОЛОДЫХ ПОТОМКОВ

Баранова М. С., Губина-Вакулік Г. І.

Резюме. Гипокинетические условия жизни беременных женщин – это очень частая ситуация в современном обществе. С целью исследования морфофункциональных особенностей твердых тканей зубов и пульпы у потомков самок крыс Вистар находившихся в период вынашивания потомства в условиях гипокинезии, были изучены длина коронок резцов и моляров; длина скоса резцов и частота поражения зубов карієсом. Используя компьютерные изображения микропрепаратов, осуществили каріометрію одонтобластов; определяли количества РНК в цитоплазме отростков одонтобластов и интенсивность свечения коллагена I типа в дентине жевательных зубов крыс-потомков. Установлено, что материнская гипокинезия приводит к появлению признаков гипопластичности твердых тканей зубов и пульпы у взрослых потомков и предрасположенности их к карієсу.

Ключевые слова: гипокинезия, твердые ткани зуба, пульпа, морфология.

UDC [616.31-091:613.65]092.9

INFLUENCE OF MOTHER'S HYPOKINESIA BEARING OFFSPRING ON THE MORPHOFUNCTIONAL STATE DENTAL TISSUES YOUNG ADULTS DESCENDANTS

Baranova M. S., Gubina-Vakulik G. I.

Abstract. The problem of hypokinesia is referred to list of the most important problems in a modern society. Modern methods and technologies of education, automation of industrial processes, forming way of live cause that 80% of time in students and working adolescents is occupied by static load, that (together with irrational diet) is the cause of metabolic disorders including during the pregnancy in young women. There is no information in scientific literature about how women's hypokinesia can affect her child's state of teeth health.

The aim of our investigation was to study the influence of mother's hypokinesia on morphofunctional condition of hard tissue of teeth and pulp in adult offspring.

The experiment was carried out on 12 female rats and 52 their descendants of Vistar's breed. Animals were divided into 2 groups. The first control group consisted of intact animals with sufficient movement activity (C). The second group consisted of animals with moderate hypokinesia (Hk). The different motor activity of females was one month before mating and during pregnancy. The females of group C gave birth to 25 descendants, the females of Hk group – 27 descendants. In 3-months age the descendants were taken out the experiment by the decapitation way. The upper and lower jaws with denture were committed in 10% solution of formaldehyde. Then rat's jaws

were separated out and discovered by macroscopic way with the help of stereo loupe MBC-9 with detection of the length of corner and molar teeth's crown; length of slant of corner teeth and frequency of carious affection. After formaldehyde's fixation, decalcification and filling with celloidin-paraffin there were produced microslides with hematoxylin-eosin's colouring. Histological research was carried out with microscope Axiostar-plus. Using computer images micropreparations, carried kariometriyu odontoblasts; determine the amount of RNK in the cytoplasm and the intensity of the luminescence of type I collagen in dentin posterior teeth rats offspring.

In the course of research it was revealed that there is a trustworthy decrease of length of teeth's crowns (7.5 ± 0.11 mm-gr. C, 7.09 ± 0.29 mm-gr. Hk, $p \leq 0.05$), whereas the length of cheek teeth is differed from rats of group C. Length of bevel of incisor teeth of rats from group Hk also is decreased (gr. C – 3.7 ± 0.1 mm, gr. Hk – 3.3 ± 0.1 mm, $p \leq 0.05$). High frequency of dental caries lesions is noted in gr. Hk (gr.C – 1.6 ± 0.5 affected teeth at 1 animal, gr. Hk – 2.3 ± 0.3 affected teeth by caries at 1 animal). It is microscopically observed that the enamel in experimental group was thinner compared with the control group. The length of the dentinal tubules in gr. Hk there is fewer dental tubules than in gr. C. The mean number of odontoblast cells in gr. Hk was significantly lower but with larger nuclei compared to control group.

In conclusion we can say that hypokinetic conditions of mother's life during gestation of descendants leads to the appearance of symptoms of hypoplasticity of dental apparatus of adult descendants and their susceptibility to dental caries.

Keywords: hypokinesia, hard tissues of the tooth, pulp, morphology.

Рецензент – проф. Білаш С. М.
Стаття надійшла 09.10.2015 року