

УДК 616.314/716.8-06:616.3-089.23:611.018.3

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.78-80

Изменение свойств костной ткани у подростков с сочетанной ортодонтической и хронической соматической патологией

Ю.А. Калиниченко

Луганский государственный медицинский университет (Украина, 9100, г. Луганск, кв. 50-летия Оборона Луганска, 1)

Своевременность профилактики и коррекции остеопенического синдрома очень важна для врача-ортодонта. Полученные данные свидетельствуют о высокой распространенности остеопении среди подростков, особенно при сочетании зубочелюстных аномалий и хронической патологии пищеварительной системы. Для профилактики остеопороза в подростковом возрасте необходимо рациональное питание, препараты кальция в критические периоды роста и во время ортодонтического лечения, своевременное выявление, лечение и профилактика заболеваний пищеварительной системы. Ультразвуковая денситометрия является надежным и информативным скрининг-методом определения состояния костной системы у подростков с зубочелюстными аномалиями, который должен шире использоваться на этапе подготовки к ортодонтическому лечению.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, заболевания желудочно-кишечного тракта, остеопороз, факторы риска.

В процессе ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий (ЗЧА) в результате воздействия ортодонтической аппаратуры изменяется анатомическое строение костной ткани [1, 2, 6, 10]. Костная ткань является динамичной системой, которая постоянно обновляется за счет процессов моделирования [4, 8]. Ортодонтический аппарат – специфический раздражитель или стимулятор, вызывающий тканевую перестройку и закрепляющий новую стабильную форму элементов зубочелюстной системы. Наиболее часто лечение ЗЧА начинается в подростковом возрасте на пике формирования костной массы – ключевом этапе возрастного формирования скелета, определяющем прочность кости на протяжении всей последующей жизни человека. Костная ткань служит депо для минеральных веществ, и его размеры определяются балансом между поступлением и выведением минералов из организма. Общеизвестна роль кальция, как основного элемента, участвующего в формировании структуры костей [3, 8, 11]. При недостаточном поступлении кальция с пищей у подростков сравнительно быстро нарушается его гомеостаз, что обусловлено повышенными потребностями в минерале в условиях роста костей. К важным минеральным компонентам костной ткани относятся и фосфор, содержание которого в скелете в виде гидроксиапатита составляет 85% от общего количества в организме [8, 11]. Фосфор необходим как для минерализации костей, так и для повышения функциональной активности остеобластов [3, 7, 9]. Значительную роль здесь играет и магний, содержание которого в скелете составляет 59% от его общего содержания в организме [2, 6, 8, 11]. Можно полагать, что дисмикрозлементоз, нарушая метаболизм и снижая минерализацию костной ткани, оказывает негативное влияние на остеогенез в подростковом возрасте [1, 6, 12] и, соответственно, может негативно влиять на сроки и эффективность ортодонтического лечения.

В клинической практике для определения начальных изменений структурно-функционального состояния костной ткани (osteopении) у детей и подростков все чаще предпочтение отдается ультразвуковой остеоденситометрии [5, 6, 7]. Скорость распространения ультразвука служит показателем плотности и эластичности костей. Широкополосное ослабление ультразвука – второй качественный показатель, зависящий не только от плотности кости, но и от количества, размеров и пространственной ориентации трабекул.

Остеопенический синдром, как первая ступень нарушения структуры костной ткани, часто регистрируется в 12–15 лет у 40–45% подростков [2, 5]. В это же время, лидирующее место (до 80–85%) в подростковой патологии занимают хронические заболевания верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – гастриты и гастродуодениты, – которые не могут не влиять на качество и сроки ортодонтического лечения. Исследования же, посвященные диагностике остеопенических состояний у подростков с ЗЧА при сочетанной хронической патологии верхних отделов ЖКТ и тактике врача-ортодонта немногочисленны.

Целью настоящей работы стала оценка состояния костной ткани и распространенности остеопенического синдрома у подростков на фоне хронических заболеваний ЖКТ.

Материал и методы

Обследовано 127 подростков 10–15 лет с ЗЧА. Основную группу составили 50 человек с ЗЧА без клинических признаков хронических заболеваний ЖКТ в течение последних двух лет. В группу сравнения вошли 77 человек с ЗЧА, имевших клинические признаки хронических заболеваний ЖКТ (47 подростков с хроническим гастродуоденитом в сочетании с билиарными дисфункциями, 30 подростков с хроническим гастродуоденитом). Анамнез заболеваний ЖКТ был не менее 2–3 лет, на момент обследования наблюдалась стойкая ремиссия

не менее 6 месяцев. По социальному статусу, пищевым привычкам и половому распределению группы были статистически однородны. Все обследованные не имели хронической патологии со стороны эндокринной, мочевыводящей или нервной систем, ни один подросток не занимался спортом профессионально. Все дети были осмотрены педиатром (антропометрия), при необходимости – детскими специалистами. Проведена контрольная сонография органов брюшной полости. Исследование структурно-функционального состояния костной ткани осуществляли на пяточной кости с помощью ультразвукового денситометра Sonost 2000, оснащенного педиатрической референтной базой. Определяли скорость распространения ультразвука в костной ткани (м/с), широкополосное ослабление ультразвука (дБ/МГц), рассчитывали индекс прочности кости (%), оценивали показатель Z-score (до -1 SD – норма, от -1 SD до $-2,5$ SD – остеопения).

С целью выявления факторов риска формирования остеопенического синдрома проводилось экспресс-анкетирование. Использовали анкету, модифицированную из международного валидизированного инструмента по оценке качества питания – FFQ (Food Frequency Questionnaire) [7]. Уровень потребления пищевого кальция рассчитывался исходя из его количества, полученного за счет молочных продуктов – основных донаторов этого макроэлемента. Особенностью анкеты стала параллельная оценка косвенных признаков дефицита кальция (состояние ногтей, волос, эмали зубов, проявления рахита в раннем возрасте и т.д.). Даже один признак дефицита кальция, и, как следствие, возможных нарушений плотности костной ткани у подростков, определял необходимость дальнейшего проведения ультразвуковой остеоденситометрии.

Статистическая обработка результатов выполнялась с применением корреляционного анализа (по Пирсону), а также критериев Фишера и Стьюдента.

Результаты исследования

Только 10,7 % представителей основной группы и 15,6 % подростков группы сравнения имели предрасположенность к заболеваниям двигательного аппарата. Считали свой образ жизни активным 65,2 и 75,2 % подростков этих групп, соответственно, но только 34,2 и 17,6 % из них регулярно посещали уроки физкультуры, остальные вели малоподвижный образ жизни.

Рост меньше 25-го перцентиля имели 21,2 и 28,8 % представителей основной и группы сравнения, соответственно. Дефицит массы был обнаружен у 20,8 % подростков в группе сравнения (независимо от пола) и только у 7,8 % подростков в основной группе. Клинические проявления остеопенического синдрома в группах выражались в жалобах на боли в спине (25,2 и 27,8 %), боли в мышцах и суставах нижних конечностей (40,1 и 45,5 %), парестезии (33,4 и 35,6 %). Нарушение осанки было обнаружено у 56,8 % подростков основной группы и у 60,1 % подростков группы

сравнения, гипермобильность суставов отмечена в 23,6 и 36,5 % случаев, плоскостопие – в 17,8 и 20,6 % случаев, соответственно.

По данным анкетирования, практически половина (45,5 %) членов основной группы имела не менее двух признаков дефицита кальция, в группе сравнения их было больше в 1,7–1,8 раза, то есть практически каждый подросток с ЗЧА и заболеваниями ЖКТ демонстрировал признаки дефицита кальция. Среднесуточное количество кальция, которое пациенты получали с продуктами питания, составило лишь 580 и 680 мг в основной и сравнительной группах, соответственно, что в 1,75–2 раза ниже минимальной суточной нормы (1200 мг).

Широкополосное ослабление ультразвука в костной ткани у подростков обеих групп характеризовались физиологической возрастной вариабельностью. В целом этот показатель в основной группе колебался от 3582,5 до 3830,8 м/с среди мальчиков и от 3545,9 до 3965,2 м/с – среди девочек. Наиболее высокие значения в этой группе независимо от пола были продемонстрированы в возрасте 14–15 лет. В группе сравнения широкополосное ослабление ультразвука среди мальчиков оказалось в 2,3–2,7 раза ниже, и наиболее значительные показатели как у мальчиков, так и у девочек регистрировались на 1,5–2 года позже, чем в основной группе. В период полового созревания этот показатель в основной группе вырос на 2,2 % у мальчиков и на 5,6 % у девочек, что достоверно не отличалось от группы сравнения (2,1 % – у мальчиков и 3,9 % – у девочек). Частота выявления остеопенического синдрома у подростков с заболеваниями ЖКТ оказалась в 2,4–4,3 раза выше (табл.).

У мальчиков основной группы значения широкополосного ослабления ультразвука в костной ткани были достоверно взаимосвязаны с основными антропометрическими показателями: в 10 лет – с показателями роста и массы тела ($r=0,42$ и $r=0,57$, соответственно), в 12 лет – с показателями роста ($r=0,37$), в 15 лет – с показателями массы тела ($r=0,4$). У девочек эти значения были взаимосвязаны только с показателями роста: в 10, 12 и 15 лет – $r=0,4$, $r=0,37$ и $r=0,48$, соответственно. В группе сравнения прямая связь была доказана в 15 лет с ростом как у юношей ($r=0,46$), так и у девушек ($r=0,39$).

Более трети (35,2 %) подростков с ЗЧА без заболеваний ЖКТ имели признаки остеопении легкой степени: Z-score $-1,5 \pm 0,21$ SD. В то же время в группе сравнения 42,1 % детей продемонстрировали среднюю

Таблица

Частота признаков остеопении у подростков с ЗЧА

Возраст, лет	Основная группа			Группа сравнения		
	кол-во наблюдений	в т.ч. с остеопенией		кол-во наблюдений	в т.ч. с остеопенией	
		абс.	%		абс.	%
10–12	9	2	22,2	22	10	45,5
13–15	41	10	24,3	55	35	63,6
Всего:	50	12	24,0	77	45	58,4

степень ее выраженности: Z-score – $-1,8 \pm 0,19$ SD (табл.). Были выявлены причины, которые могли способствовать снижению минеральной плотности костей у подростков с ЗЧА, и сформированы групповые факторы риска: вредные привычки и неправильное питание, а также хронические заболевания пищеварительной системы. У девушек группы сравнения к факторам риска добавились проявления аллергии и дисфункция желчевыводящих путей, у девушек основной группы – гиподинамия.

Обсуждение полученных данных

Как известно, метаболизм костной ткани связан с гомеостазом кальция и фосфора, составляющих неорганическую часть костного матрикса (на 35 и 50 %, соответственно) [11]. Наиболее интенсивное воздействие кальция на кость отмечается в препубертатном и пубертатном периодах.

По результатам исследования практически каждый подросток с ЗЧА и заболеваниями ЖКТ и более 40 % подростков с ЗЧА имели признаки дефицита кальция. Анализ особенностей пищевого рациона показал, что среднесуточное количество кальция, которое подростки получали с продуктами питания, оказалось ниже минимальной суточной нормы, что служит прямым фактором риска остеопении. К наиболее значимым факторам риска снижения качества костной ткани у подростков можно отнести вредные привычки и неправильное питание, а также хронические заболевания пищеварительной системы.

Данные ультразвуковой остеоденситометрии подтвердили, что свыше трети подростков с ЗЧА без заболеваний ЖКТ имели признаки остеопении легкой степени выраженности. При сочетании ортодонтической патологии и хронических заболеваний верхних отделов ЖКТ степень остеопении достигала средней выраженности.

Таким образом, для того чтобы не менять временные параметры фиксации зубов или силовые нагрузки, не пролонгировать сроки лечения зубочелюстных аномалий, врачу-ортодонту необходимо еще до начала лечения установить наличие хронической патологии ЖКТ, оценить степень дефицита кальция и определить степень изменения плотности костной ткани у конкретного пациента. Все подростки с ЗЧА еще на этапе подготовки к ортодонтическому лечению должны получить рекомендации по коррекции режима питания, а также – один из комбинированных препаратов, корригирующих гомеостаз макро- и микроэлементов в условиях остеопении. Особое внимание следует уделять пациентам с ЗЧА, имеющим в анамнезе хроническую патологию верхних отделов ЖКТ, так как без предварительной подготовки ортодонтическое лечение здесь может быть неэффективным.

References

1. Vertegel A.O., Ovcharenko L.S. Modern views on bone formation as a system process, showing the development of a healthy child // *Child's Health*. 2009. No. 5. P. 123–126.

2. Doskin V.A., Keller H., Muraenko N.M. Morphological and functional constants of the child's body. M.: Meditsina, 2010. 288 p.
3. Korovina N.A., Zakharova I.N., Cheburkin A.V. Disorders of phosphorus and calcium metabolism in children. Problems and solutions. M.: Meditsina, 2005. 70 p.
4. Maltsev S.V., Arkhipova N.N., Bogdanova A.V. The frequency and reasons for the decline of bone density in adolescent girls // *Practical Medicine*. 2009. No. 2. P. 23–25.
5. Povoroznyuk V.V. Age features state of the spongy bone tissue in the population of Ukraine: Evidence of ultrasonic densitometry // *Journal of AMS of Ukraine*. 2007. Vol. 3, No. 1. P. 127–133.
6. Scheplyagina L.A., Moiseeva T.Yu., Kovalenko M.V. Osteopenia in children (diagnosis, prevention and correction). M.: Nauka, 2005. 123 p.
7. Bayer H.J., Blum R.E., Rockett H.R.H. Use of a food frequency questionnaire in American Indian and Caucasian children: a validation study // *BMC Public Health*. 2015. Vol. 5. P. 135.
8. Cashman K. D. Milk minerals (including trace elements) and bone health // *Int. Dairy J.* 2008. No. 16. P. 1389–1398.
9. Cromer B., Harel Z. Adolescents: at risk for osteoporosis? // *Clin. Pediatr. (Phila)*. 2010. No. 39. P. 565–574.
10. Gunnes M., Lehmann E.H. Physical activity and trabecular bone gain in healthy children and adolescence: A prospective study // *Acta Paediatr.* 2008. Vol. 85. P. 19–25.
11. Lötters F. J. B., Lenoir-Wijnkoop I., Fardellone P. Dairy foods and osteoporosis: an example of assessing the health-economic impact of food products // *Osteoporos Int.* 2013. Vol. 24, No.1. P. 139–150.
12. Papaioannou A., Morin S., Cheung A.M. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary // *CMAJ*. 2010. Vol. 182, No. 17. P. 1864–1873.

Поступила в редакцию 11.04.2016.

CHANGING THE PROPERTIES OF BONE TISSUE IN ADOLESCENTS WITH COMBINED ORTHODONTIC AND CHRONIC SOMATIC DISEASES

Yu.A. Kalinicheko

Lugansk State Medical University (1 50-letiya Oborony Luganska Kv. Lugansk 9100 Ukraine)

Objective. The study objective is an assessment of bone tissue condition and a prevalence of osteopenic syndrome in adolescents with chronic diseases of the gastrointestinal (GI) tract.

Methods. Examined a total of 127 adolescents aged 10–15 years of dentoalveolar anomalies, including 77 people with chronic gastroduodenitis. We determines the rate of propagation of ultrasound in bone tissue, broadband ultrasound attenuation, bone strength index was calculated, assessed the presence and severity of osteopenia. To assess the risk factors of osteopenic syndrome conducted rapid surveys on the basis of an international validated tool to assess the quality of food – FFQ (Food Frequency Questionnaire).

Results. Almost every teenager with dentoalveolar anomalies in conjunction with gastrointestinal diseases showed signs of calcium deficiency. Broadband ultrasound attenuation in bone tissue among boys in this group was by 2.3–2.7 lower, and most important indicators of both boys and girls were registered at 1.5–2 years later than adolescents without disease of GI tract. The incidence of osteopenic syndrome in patients with gastrointestinal diseases was by 2.4–4.3 higher.

Conclusions. All teenagers with dentoalveolar anomalies in preparation for orthodontic treatment should receive advice on diet correction, and one of the combined drugs, correcting macro- and microelements homeostasis in conditions of osteopenia.

Keywords: dentoalveolar anomalies, gastrointestinal disease, osteoporosis, risk factors.

Pacific Medical Journal, 2017, No. 1, p. 78–80.