



<https://doi.org/10.34883/PI.2022.6.1.005>
УДК 616.314.5-053.2/.7



Попруженко Т.В.¹ ✉, Юшкевич Е.В.², Бутораб М.З.²

¹ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

² Оршанская центральная поликлиника, поликлиника 2, Орша, Беларусь

Второй медиально-щечный канал во вторых верхнечелюстных молярах на этапах их постэруптивного созревания

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 07.12.2021

Принята: 28.02.2022

Контакты: tatsiana.papruzenka@gmail.com

Резюме

В исследовании изучали наличие 2-го буккального канала (MB2) в зубах 17, 27 (M2) в период их постэруптивного созревания.

Изучено 160 изображений КЛКТ (Galileos CBCT, Sirona Dental Systems Inc., Германия; размер вокселя 0,25/0,125 мм; программа Sidexis 4) интактных зубов M2 у 80 пациентов в возрасте от 12,0 до 15,9 лет, а также 20 пациентов в возрасте 20–22 лет. В каждой из 4 возрастных групп детей (12,0–12,9; 13,0–13,9; 14,0–14,9; 15,0–15,9 года) и в группе взрослых были изучены изображения поперечных сечений 40 медиально-буккальных корней зубов M2 в шейной, средней и апикальной трети. Для статистического анализа использовали критерии Пирсона (χ^2) и Стьюдента (t) с границей статистической значимости $p < 0,05$.

Канал MB2 обнаружен в 58,2% изображений корня (в том числе в 18,1% изображений, имеющих канал по всей длине корня) без значимых различий в возрастных группах; симметрия наличия/отсутствия канала MB2 в зубах 17 и 27 отмечена на 82% изученных КЛКТ детей. Диаметр MB2 в цервикальной трети зуба M2 составил $0,54 \pm 0,20$ мм (без значимых различий в связи с возрастом), в средней трети – от $0,52 \pm 0,22$ мм в 12 лет до $0,36 \pm 0,19$ мм в 15 лет ($p < 0,01$), в апикальной части – от 0,42 мм в 12 лет до 0,21 мм в 15 лет ($p < 0,01$); показатели 15-летних статистически неотличимы от показателей молодых взрослых ($p > 0,05$).

Заключение. Рентгенологические признаки MB2 обнаружены в 58,2% зубов M2, в том числе 18,1% зубов имели канал на всем протяжении корня) в период постэруптивного созревания корней. Вопреки известному предположению о постэруптивном образовании MB2, частота обнаружения индикаторов MB2 остается постоянной в период активного созревания корней M2; по мере созревания диаметр канала уменьшается.

Ключевые слова: 2-е верхнечелюстные моляры, медиальный щечный корень, 2-й медиальный канал, постэруптивное созревание

Papruzhenska T.¹ ✉, Yushkevich E.², Boutorab M.²

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Orsha Central Polyclinic, Polyclinic 2, Orsha, Belarus

A Second Canal in Medial-Buccal Roots in the Permanent Maxillary Second Molars During their Post-Eruptive Maturation

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 07.12.2021

Accepted: 28.02.2022

Contacts: tatsiana.papruzhenska@gmail.com

Abstract

The study examined the occurrence of a second buccal canal (MB2) in teeth 17, 27 (M2) during their post-eruptive maturation.

The study inspected 160 CBCT images (Galileos CBCT, Sirona Dental Systems Inc., Germany; voxel size 0.25/0.125 mm; Sidexis 4 software) of intact M2 teeth in 80 patients aged 12.0 to 15.9 years as well as 20 patients aged 20–22 years. In each one-year age group, cross-sectional images of 40 medial-buccal roots were studied in the cervical, middle and apical third. Pearson's test (χ^2) was used for statistical analysis, the statistical significance limit was $p < 0.05$.

Canal MB2 was found in 58.2% of root images (incl. 18.1% of the teeth had a canal throughout the root) without significant differences in age groups; the symmetry of the presence/absence of the MB2 in teeth 17 and 27 was noted in 82% of the studied CBCT children. The diameter of MB2 in the cervical third of the M2 tooth was 0.54 ± 0.20 mm (without significant differences due to age), in the middle third from 0.52 ± 0.22 mm at 12 years to 0.36 ± 0.19 mm at 15 years old ($p < 0.01$), in the apical part from 0.42 mm at 12 years old to 0.21 mm at 15 years old, $p < 0.01$; the indicators of 15-year-olds are statistically indistinguishable from those of young adults ($p > 0.05$).

Conclusion. CBCT signs of MB2 were found in 58.2% of the M2 teeth (incl. 18.1% of the teeth had a canal throughout the root) during the post-eruptive period of root maturation. Contrary to the well-known assumption about post-eruptive MB2 formation, the detection rate of MB2 indicators remains constant during the period of active posteruptive maturation of M2 roots; as it matures, the channel diameter decreases.

Keywords: maxillary molars, medial-buccal root, medial-buccal canal, adolescents

■ ВВЕДЕНИЕ

К малоизученным вопросам, важным для понимания как одонтогенеза и анатомии зубов, так и для эндодонтии, относятся характеристики 2-го (дополнительного) канала в медиальном щечном корне (MB2) постоянных моляров верхней челюсти [1]. В немногочисленных публикациях по теме данные о частоте MB2 у взрослых широко варьируют, что связывают с различиями в дизайне исследований и характеристиках их участников. Наряду с утверждениями о том, что показатель с возрастом снижается [2, 3], широко известно предположение о постэруптивном



разделении канала медиального корня [4]. Сведений, характеризующих MB2 постоянных моляров в первые годы после их прорезывания, в доступной литературе нет. Выяснение частоты и вариаций анатомии MB2 во 2-м моляре верхней челюсти в первые годы после его прорезывания у белорусских детей стало задачей настоящего исследования, решение которой позволит получить данные, полезные для педиатрической эндодонтической практики, а также внести лепту в изучение процессов формирования канала MB2.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования использованы архивные рентгенологические данные, полученные при обследовании 80 детей в возрасте от 12,0 до 15,9 года и 20 взрослых в возрасте 20–22 лет методом конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) дентальным аппаратом Galileos (Sirona, Германия) с размером вокселя 0,25/0,125 мм, и программа Sidexis 4. Регистрировали данные о наличии и размерах изображений поперечного сечения MB2 в цервикальной, средней и апикальной частях медиально-щечного корня 160 здоровых трехкорневых постоянных верхнечелюстных 2-х моляров (40 зубов в каждой возрастной годовой группе); при анализе данных учитывали возраст обследованного и денситометрические показатели степени зрелости небного корня того же зуба по шкале Хаунсфильда [5]. Статистический анализ результатов выполнен с применением методов Манна – Уитни (U-тест) и Стьюдента (t-тест) с границей статистической значимости $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследованные изображения зубов M2 имели плотность апикальной части небного корня 1231 ± 110 ; 1339 ± 159 ; 1466 ± 198 и 1661 ± 144 HU в возрасте 12, 13, 14 и 15 лет соответственно (во всех парах $p < 0,01$), что соответствует последовательным стадиям постэруптивного формирования корней зубов (раструб, параллельные стенки, формирование верхушки) [5]; в группе взрослых аналогичный параметр составил 1741 ± 73 HU, что близко к параметрам 15-летних детей ($p > 0,05$).

Признаки канала MB2 обнаружены в 58,2% изученных корней (от 52% в 13 лет до 65% в 15 лет, $p > 0,05$), у взрослых – в 63% корней (в сравнении с показателями детей $p > 0,05$). Контралатеральные M2 у детей и взрослых имеют высокий уровень симметрии по признакам наличия/отсутствия канала MB2 (82,3%).

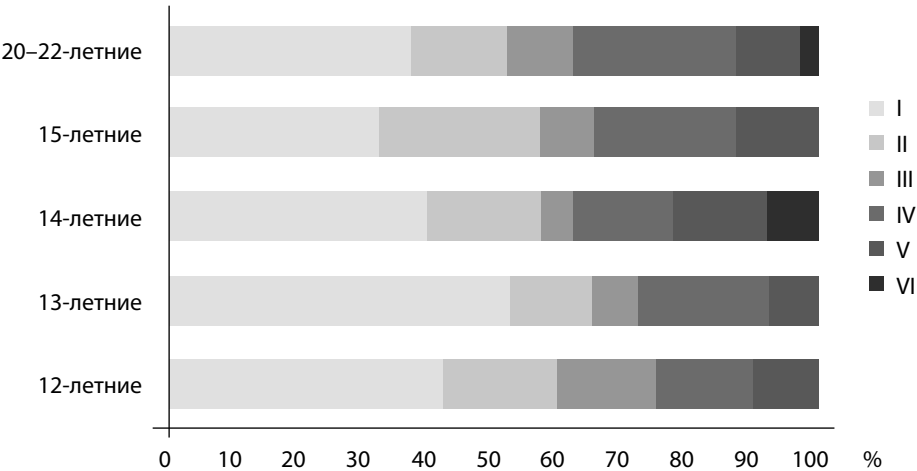
Анализ наличия признаков канала MB2 на разных уровнях медиального корня дал следующие результаты (табл. 1): в цервикальной части канал регистрируется в 37,5% корней зубов детей и 45,0% корней взрослых, в средней части – в 46,9 и 57,5%, в апикальной части – в 30,0 и 40,0% соответственно, без значимых статистических различий в возрастных группах. Частота обнаружения признаков MB2 в цервикальной части корня во всех группах численно превышала таковую в апикальной части, однако различия не достигали статистической значимости.

Признаки наличия канала MB2 на всем протяжении медиального корня отмечены с частотой 18,1% у детей и 28% у взрослых, только в цервикальной части – 7,5 и 2,5%, в цервикальной и средней или цервикальной и апикальной частях – 16,3 и 15,1%, только в средней и/или апикальной части корня – с частотой 16,3 и 17,5% (различия между возрастными подгруппами $p > 0,05$). Неполный вариант канала MB2 встречается 2,5 раза чаще, чем полный, на всем протяжении медиального корня ($p < 0,001$),

Таблица 1
Частота регистрации КЛКТ-признаков канала MB2 во 2-м моляре верхней челюсти у детей и молодых взрослых
Table 1
Frequency of registration of CBCT signs of the MB2 canal in the second molar of the upper jaw in children and young adults

Локализация признаков канала в корне	Возраст (лет)					
	12 n=40	13 n=40	14 n=40	15 n=40	20–22 n=40	p
В цервикальной части	13	13	16	18	18	p>0,05
В средней части	17	15	19	24	23	p>0,05
В апикальной части	10	11	15	12	16	p>0,05

в трети всех корней, имевших признаки канала MB2 на том и/или ином уровне, свидетельств его наличия в цервикальной части корня не обнаружено. Реконструированные морфологические варианты каналов всех изученных медиальных корней в соответствии с критериями классификации Vertucci [6] распределились следующим образом: I классу (в корне виден только 1 канал) соответствуют 41% корней, II классу (2 канала сходятся в апикальной части) – 17,5%, III (в цервикальной части определяется 1 канал, который в средней части разделяется на 2, объединяющихся у вершины корня) – 9%, IV (на всем протяжении корня видны 2 канала) – 18%, V (1 канал в средней части корня разделяется на 2, доходящих до вершины) – 11%, VI (в цервикальной части видны 2 канала, в средней части они сливаются, а затем разделяются у вершины корня) – 2%. На рисунке представлены соответствующие характеристики групп детей и взрослых; результаты статистического анализа не обнаруживают значимых различий в их структуре в связи с возрастом.



Распределение морфологических типов системы корневых каналов (Vertucci F.J., 1984) в медиальных щечных корнях 2-х верхнечелюстных постоянных моляров на этапах их постэруптивного созревания в группах детей в возрасте 12–15 лет
Distribution of morphological types of the root canal system (Vertucci F.J., 1984) in the medial buccal roots of the second maxillary permanent molars at the stages of their post-eruptive maturation in groups of children aged 12–15 years

Таблица 2

Диаметр КЛКТ-изображения поперечного сечения MB2 в различных участках медиального корня у детей и молодых взрослых

Table 2

Diameter of the CBCT image of the cross-section of MB2 in different areas of the medial root in children and young adults

Характеристики MB2 2-го моляра верхней челюсти (мм)	Возраст (лет)				
	12	13	14	15	20–22
Диаметр цервикальной трети канала MB2	0,55±0,15	0,62±0,19	0,56±0,16	0,45±0,17	0,43±0,17
Диаметр средней трети канала MB2	0,52±0,22	0,49±0,12	0,52±0,15	0,36±0,19	0,34±0,12
Диаметр апикальной трети канала MB2	0,42±0,18	0,37±0,15	0,38±0,15	0,21±0,06	0,24±0,06

В табл. 2 представлены результаты измерений диаметра КЛКТ-изображения поперечного сечения MB2 в различных участках медиального корня M2 у детей и молодых взрослых. У детей обсуждаемый параметр в цервикальной трети корня составил $0,54\pm0,20$ мм (без существенных различий в связи с возрастом), в средней трети – $0,46\pm0,20$ мм (от $0,52\pm0,22$ мм в 12 лет до $0,36\pm0,19$ мм в 15 лет, $p<0,01$), в апикальной части – $0,35\pm0,16$ мм (от $0,42$ мм в 12 лет до $0,21$ мм в 15 лет, $p<0,01$); показатели 15-летних статистически неотличимы от показателей взрослых ($p>0,05$).

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Канал MB2 как вариант анатомии верхнечелюстных трехкорневых моляров описан еще в 1925 г. [7], однако из-за особенностей локализации устья канала и непростого доступа к нему [8] врачи обнаруживали MB2 в рутинной практике крайне редко и долгое время не считали нужным его искать, что определяло значительную часть неудач эндодонтического лечения верхнечелюстных моляров [9]. В последние десятилетия MB2 – тема множества публикаций, которые, однако, все еще не сформировали полного знания о частоте, анатомии, морфологии, возрастных изменениях этого канала [10].

По результатам метаанализа, выполненного в 2020 г., частота выявления признаков MB2 в зубах M2 колеблется от 10 до 95% (39,0 (31,1–46,9)%); широту диапазона данных связывают с различиями в методах их получения и интерпретации, а также с этническими и демографическими характеристиками обследованных людей (географический регион проживания как маркер генетических особенностей, возраст и т. д.) [1]. В настоящей работе использованы возможности визуализации системы корневых каналов методом КЛКТ, рекомендуемой в последнее время в качестве золотого стандарта в данной области исследований [11], с достаточным разрешением – размером вокселя $0,25/0,125$ мм (рекомендован $\leq 0,2$ мм [12]); изучены данные подростков и молодых взрослых, постоянно проживающих в Беларуси. В данном исследовании в группе взрослых доля корней с признаками MB2 в одном или нескольких участках составила 63%, в том числе на всем протяжении медиального канала (IV класс) – 28%, что соответствует общему тренду данных [1, 13, 14].

Данные о частоте выявления, локализации и размерах канала MB2 в зубах M2 у детей 12–15-летнего возраста, т. е. в первые 3–4 года после прорезывания этих зубов, представляют особенный интерес в рамках изучения природы канала MB2: предполагают, что MB2 образуется при (постэруптивном) разделении исходного лентовидного канала перегородкой из вторичного дентина и поэтому должен чаще диагностироваться с возрастом [4], однако исследования для верификации этой гипотезы

неизвестны. Результаты наших наблюдений не позволяют поддержать эту версию применительно к периоду наиболее активного образования дентина: частота детекции признаков канала MB2 на стадиях формирования корня не изменяется и соответствует таковой спустя 5–10 лет жизни. Изменения, связанные с отложениями вторичного дентина при созревании корня, приводят к ожидаемому уменьшению диаметра просвета канала, явно выраженному в его средней и апикальной частях.

Знания о морфологии MB2 у подростков важны для теории и практики эндодонтического лечения в клинике стоматологии детского возраста, но до последнего времени не были доступны. Результаты исследования показали, что MB2 с той же частотой имеют примерно те же морфологические признаки (в терминах классификации Vertucci), что и корни зрелых. Вопреки ожиданиям и литературным данным [15], при том что доля полных каналов у детей (как и у взрослых) относительно невысока, частота выявления КЛКТ-признаков MB2 в апикальной части статистически не отличается от таковой в цервикальной части корня, что, вероятно, определяется примерно равной частотой случаев, относящихся к II и III+V классам.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стоматолог должен знать, что, проводя эндодонтическое лечение верхнечелюстного трехкорневого 2-го постоянного моляра у подростка, следует искать устье канала MB2, так его можно обнаружить в каждом 3-м случае, однако только половина из этих каналов пройдет весь корень и будет иметь отдельный выход на верхушке корня. С другой стороны, нужно быть готовым к тому, что, продвигая инструмент в апикальном направлении из устья единственного медиального канала, в каждом 5-м зубе M2 можно встретить раздвоение канала, что в половине случаев приведет к 2 раздельным выходам на верхушке корня. Выбирая метод и средства для работы в канале MB2, следует учитывать возрастную динамику величины диаметра его просвета, обусловленную постэруптивным созреванием корней.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Martins J.N.R., Marques D., Silva E.J.N.L. Second mesiobuccal root canal in maxillary molars – a systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. *Arch. Oral Biol.* 2020;113(104589).
2. Abuabara A., Baratto-Filho F., Anele J.A. Efficacy of clinical and radiological methods to identify second mesiobuccal canals in maxillary first molars. *Acta Odontol. Scand.* 2013;71(1):205–209.
3. Zhang Y., Xu H., Wang D. Assessment of the second mesiobuccal root canal in maxillary first molars: a cone-beam computed tomographic study. *J. Endod.* 2017;43(12):1990–1996.
4. Abarca J., Gómez B., Zaror C. Assessment of mesial root morphology and frequency of mb2 canals in maxillary molars using cone beam computed tomography. *Int. J. Morphol.* 2015;33(4):1333–1337.
5. Papruzhenska T.V., Yushkevich E.V. Formation of various roots of second permanent molars. *Dentistry Aesthetics Innovations.* 2018;3:344–348.
6. Vertucci F.J. Root canal morphology of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;58:589–599.
7. Hess W., Zürcher E., Dolamore W.H. The Anatomy of the Root-Canals of the Teeth of the Permanent Dentition. New York: William Wood; 1925:199.
8. Pattanshetti N., Gaidhane M., Al Kandari A.M. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population – a clinical study. *Int Endod J.* 2008;41:755–762.
9. Karabucak B., Bunes A., Chehoud C. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a conebeam computed tomography study. *J Endod.* 2016;42:538–554.
10. Kajana Z.D., Taramsari M., Fard N.Kh. Accuracy of cone-beam computed tomography in comparison with standard method in evaluating root canal morphology: an in vitro study. *Iran Endod J.* 2018;13(2):181–187.
11. Aung N.M., Myint K.K. Diagnostic accuracy of CBCT for detection of second canal of permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Hindawi Int J Dent.* 2021. Article ID 1107471.
12. Vizzotto M.B., Silveira P.F., Arús N.A. CBCT for the assessment of second mesiobuccal (MB2) canals in maxillary molar teeth: effect of voxel size and presence of root filling. *Int Endod J.* 2013;46(9):870–876.
13. Su C.C., Huang R., Wu Y.C. Detection and location of second mesiobuccal canal in permanent maxillary teeth: a cone-beam computed tomography analysis in a Taiwanese population. *Arch Oral Biol.* 2019;98(2):108–114.
14. Mohara N.T., Coelho M.S., de Queiroz N.V. Root anatomy and canal configuration of maxillary molars in a brazilian subpopulation: a 125-µm cone-beam computed tomography study. *Eur J Dent.* 2019;13(1):82–87.
15. De Araújo Reboças Reis A.G., Graziotin-Soares R., Barletta F.B. Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. *J Endod.* 2013;39(5):588–592.