

## **СВСТ ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОРЕНО-КАНАЛНАТА АНАТОМИЯ И НАЛИЧИЕ НА БИЛАТЕРАЛНА СИМЕТРИЯ НА МАКСИЛАРНИ И МАНДИБУЛАРНИ МОЛАРИ**

**Славена Светлозарова, Цветелина Борисова-Папанчева**

*Катедра по консервативно зъболечение и орална патология,  
Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Варна*

## **A CBCT STUDY OF THE ROOT CANAL SYSTEM ANATOMY AND BILATERAL SYMMETRY OF MAXILLARY AND MANDIBULAR MOLARS**

**Slavena Svetlozarova, Tsvetelina Borisova-Papancheva**

*Department of Conservative Dentistry and Oral Pathology, Faculty of Dental Medicine,  
Medical University of Varna*

Целта на нашето изследване е да анализираме анатомията на корено-каналната система и наличието на билатерална симетрия между максиларните и мандибуларни първи и втори молари сред представители на българското население, използвайки конично-лъчева томография като средство за диагностика.

В проучването си сме включили 100 пациента, нуждаещи се от СВСТ изследване с цел планиране на предстоящо денталното лечение. Изследвали сме 561 напълно развити и ендодонтски нелекувани максиларни и мандибуларни молара (139 максиларни първи молара, 162 максиларни втори молара, 116 мандибуларни първи молара и 144 мандибуларни втори молара) с цел установяване броя на кореновите канали и наличието на симетрия между корено-каналната анатомия на симетричните зъби.

Установихме, че наличието на три отделни коренови канала се свързва с нормалната анатомия на максиларните втори и мандибуларните първи и втори молари. Максиларните първи молари в над 60% от изследваните случаи се характеризират с наличие на втори медио-вестибуларен коренов канал.

При максиларните първи молари се наблюдава билатерална симетрия в 84% от изследваните пациенти, а при максиларните втори молари – в 68.5%. 16.3% от мандибуларните първи и 8.1% от мандибуларните втори молари се характеризират с асиметрия по отношение броя на кореновите канали.

The aim of this study is to analyze root canal anatomy and symmetry of maxillary and mandibular first and second molars of the Bulgarian population using cone-beam computed tomography (CBCT) as a diagnostic tool.

A total of 100 patients who required CBCT examination as part of their dental treatment were enrolled in our study. A total of 561 untreated, well-developed maxillary and mandibular molar teeth (139 maxillary first molars, 162 maxillary second molars, 116 mandibular first molars and 144 mandibular second molars) were examined by CBCT to establish the number of root canals and the symmetry in canal anatomy between both sides in the same patient.

Three separate root canals presented normal anatomy of maxillary second and mandibular first and second molars. Maxillary first molars presented in over 60% of the cases with an additional mesio-buccal root canal.

Maxillary first molars were found to be symmetrical in 84% of the patients, whereas maxillary second molars – in 68.5%; 16.3% of the mandibular first and 8.1% of the mandibular second molars showed asymmetry.

The results of the present study reported a high percentage of maxillary first molar teeth with four root canals in the Bulgarian population, as well as percentage of asymmetry between the first and second maxillary and mandibular molar teeth that varied from 8.1-31.5%. These variations of symmetry should be taken into consideration in cases when endodontic treatment of two opposite molars in the same patient is re-

Получените резултати доказват голямата честота на максиларни първи молари с четири коренови канала сред българското население, както и наличие на асиметрия билатерално между първи и втори максиларни и мандибуларни молари в границите 8.1-31.5%. Тези вариации по отношение на билатералната симетрия трябва да се вземат под внимание в случаи, когато е необходимо провеждане на ендодонтско лечение на два симетрични молара на един пациент, тъй като анатомията на корено-каналните им системи може да се характеризира със значителни различия.

---

**Ключови думи:** конично-лъчева томография, максиларни молари, мандибуларни молари, симетрия, анатомия на корено-каналната система

---

*quired, because their root canal anatomy can present with significant differences.*

---

**Keywords:** CBCT, maxillary molars, mandibular molars, symmetry, root canal anatomy

---

## УВОД

Успехът на всяко едно ендодонтско лечение е пряко зависим от възможността за цялостна дезинфекция, механична и химична обработка и последваща триизмерна obturation на корено-каналната система, поради което задълбочената оценка на сложната обемна конфигурация на ендодонта е една от основните предпоставки за провеждане на успешно лечение (2,3).

Едни от най-често използваните в клиничната практика методи за оценка конфигурацията на корено-каналната система са свързани с директното наблюдение под увеличение и анализа на конвенционални рентгенографски изображения (4,5). Интерпретацията на двуизмерни рентгенографии често е силно затруднена и определена като недостатъчна по отношение откриването на допълнителни коренови канали (6,7). Конично-лъчевата томография е неинвазивно диагностично средство, позволяващо триизмерен анализ на изследвания денто-алвеоларен сегмент, с цел оценка на морфологията и диагностициране на налична патология, което може да намери значително приложение и в областта на ендодонтията (1).

Целта на нашето изследване е чрез СВСТ изображения да анализираме максиларните и мандибуларни първи и втори молари по отношение на броя на кореновите им канали, както и да определим наличието на симетрия между броя на кореновите канали на симетричните зъби в устата на един и същ пациент.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В настоящето изследване включваме пациенти, нуждаещи се от конично-лъчева томография с диагностична цел по повод предстоящо дентално лечение. 3D изследването на горна и долна челюст на пациентите е индицирано поради необходимост от преоперативно планиране на имплантатно лечение или поради наличие на патология, изискваща хирургична намеса в по-голям обем. Конично-лъчевата томография не е назначена по повод предстоящо ендодонтско лечение. Триизмерните изображения са получени чрез сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax. Изображенията са реконструирани в аксиалната, сагиталната и фронталната равнина. Поради настоящата цел на изследването ние разглеждаме изображенията в аксиалната равнина, в апико-коро-

нарна и короно-апикална посока с цел възможност за детайлна оценка на корено-каналната система на изследваните зъби. В случаите, когато изображенията в аксиалната равнина не дават категорични данни относно изследваните параметри, анализът е повторен. По време на разглеждането на изображенията ние отчитаме броя на кореновите канали на наличните максиларни и мандибуларни първи и втори молари. След това анализираме наличието на билатерална симетрия между съответни молари, разположени в лявата и дясна половина на челюстта на един и същ пациент.

## РЕЗУЛТАТИ

Включените 57 жени и 43 мъже в изследването са с наличен поне един първи или втори молар в устната кухина. Общо 561 зъба (139 максиларни първи молара, 162 максиларни втори молара, 116 мандибуларни първи молара и 144 мандибуларни втори молара) са анализирани.

### *Анализ по отношение броя на коренови канали*

Изследваните 561 молара включват 139 максиларни първи молара, 162 максиларни втори молара, 116 мандибуларни първи молара и 144 мандибуларни втори молара.

От разгледаните 139 максиларни първи молара при 86 (61.9%) от тях се наблюдава наличие на допълнителен медио-вестибуларен коренов канал. Един от изследваните зъби (0.7%) се характеризира с наличие на 5 коренови канала, а останалите 52 (37.4%) максиларни първи молара имат по 3 коренови канали – медио-вестибуларен, дисто-вестибуларен и палатинален.

Допълнителен медио-вестибуларен коренов канал се наблюдава при 45 (27.8%) от изследваните 162 максиларни втори молара. 115 (71%) от изследваните от тази група зъби са с 3 коренови канала, а 2 (1.2%) от тях - с два, разположени медио-вестибуларно и дисто-палатинално.

В настоящето изследване отчитаме броя коренови канали на 116 мандибуларни първи молара. При 21 (18%) от тях се на-

блюдава наличие на четвърти коренов канал, разположен дистално. Останалите 95 зъба (82%) от тази група имат 3 коренови канала, два от тях разположени медиално и един - дистално.

От разгледаните 144 мандибуларни втори молара допълнителен дистален коренов канал се откри при 4 (2.8%) от изследваните зъби. При 138 (95.8%) от изследваните молари се откриват 3 коренови канала, а при 2 (1.4%) от изследваните зъби – два коренови канала, от които един разположен медиално и един - дистално.

### *Анализ по отношение наличието на билатерална симетрия*

От 56 пациента с налични два максиларни първи молара симетрия по отношение броя на кореновите им канали се наблюдава в 47 (84%) от случаите. При останалите 9 пациента (16%) броят на кореновите канали на симетричните зъби е различен.

По отношение на максиларните втори молари асиметрия се наблюдава в 23 (31.5%) от изследваните 73 пациента, а симетрия – при останалите 50 (68.5%) от тях.

Пациентите с налични два мандибуларни първи молара са 43. От тях асиметрия се откри в 7 (16.3%), а симетрия в 36 (83.7%) от изследваните пациенти.

От 62 пациенти с налични два мандибуларни втори молара, симетрия се наблюдава в 57 (91.9%) от тях, а асиметрия в 5 (8.1%) от изследваните случаи.

## ДИСКУСИЯ

Резултатите от проведеното изследване потвърждават, че наличието на три отделни коренови канала се свързва с нормалната корено-канална анатомия на максиларните втори и мандибуларните първи и втори молари. Максиларните молари според редица изследвания се свързват с един от най-високите проценти неуспех след провеждане на ендодонтско лечение, дължащо се основно на комплексността на корено-каналната им система и на вариациите, засягащи кореновите канали в медио-вестибуларния корен (8). Комплексността на корено-каналната анато-

мия на максиларните молари най-често се свързва с наличието на четвърти допълнителен коренов канал, разположен в медио-вестибуларния корен (Фиг. 1). Според получените от нас резултати той се открива в 61.9% от максиларните първи и 27.8% от максиларните втори молари. Медио-вестибуларният корен на максиларните молари е обект на множество изследвания и въпреки че повечето от тях доказват съществуването на втори медио-вестибуларен коренов канал, категорични данни относно неговата честота липсват. Едни от първите изследвания, насочени към този допълнителен коренов канал, датират от 1925 г., когато неговата честота е била определена като 53%, като с годините съобщаваният процент се увеличава поради развитието на допълнителни диагностични методи и средства, спомагащи неговото откриване (9). Съобщавани са стойности за честота на втори медио-вестибуларен коренов канал на максиларни първи молари от 50-80% (10). Plotino et al. (1) установяват чрез СВСТ изследване честота от 38.5% за максиларните първи и 13.4% за максиларните втори молари.

Различията в получените стойности от различните изследвания могат да се обяснят както с различните използва-



Фиг. 1. Наличие на втори медио-вестибуларен коренов канал на първи максиларен молар

ни диагностични средства, така и с етническите различия между изследваните групи пациенти. Поради това, че наличието на втори медио-вестибуларен коренов канал като морфологична вариация се открива във вестибуло-лингвалната равнина, припокриването на анатомични структури най-често не позволява тези допълнителни коренови канали да бъдат визуализирани на конвенционални рентгенографски изображения. СВСТ позволява откриването на допълнителни канали в по-голям процент от случаите поради възможността за триизмерно визуализиране на цялата корено-канална система, като аксиалните срезове на изображението са описани като такива с най-голяма диагностична стойност при установяване броя на кореновите канали на зъб (Фиг. 2). Възможността от възникване на артефакти в СВСТ изображенията в резултат от налични каналопълнежни средства и метални радикуларни щифтове определя неговата по-ограничена възможност за откриване на допълнителни коренови канали, отколкото директното наблюдение под увеличение в клинични условия.

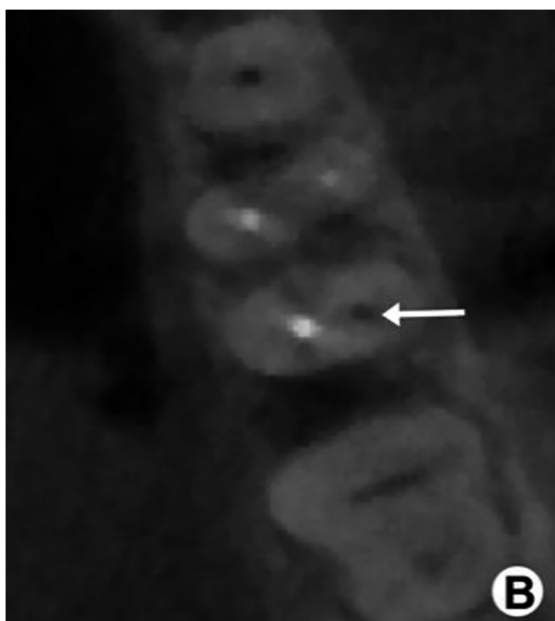
По отношение на мандибуларните молари резултатите от нашето изследване сочат, че наличието на два медиални и един дистален коренов канал се свързва с нормалната корено-канална анатомия на тези зъби. Наличието на втори дистален коренов канал се определя като най-често сре-



Фиг. 2. Аксиалните срезове на СВСТ изображенията се определят като най-полезни при определяне броя на кореновите канали



щаната морфологична вариация, засягаща ендодонта на мандибуларните молари (Фиг. 3). В проведеното изследване установяваме наличие на втори дистален коренов канал в 18% от изследваните първи и 2.8% от изследваните втори мандибуларни молари. Plotino et al. (1) в сходно проведено изследване установяват честота от 21.4% на налични четири коренови канала в мандибуларните първи молари и не откриват втори дистален коренов канал в изследваните от тях втори мандибуларни молари.



Фиг. 3. Наличие на необработен втори дистален коренов канал на мандибуларен първи молар

1.4% от изследваните от нас втори мандибуларни молари имат два коренови канала – един медиален и един дистален. Plotino и колектив (1) установяват честота от 12.5% на наличие на един коренов канал в медиалния корен на изследваните от тях мандибуларни молари. Различията в получените резултати поради сходството на използвания диагностичен протокол могат да се обяснят с различната етническа принадлежност на изследваните групи пациенти.

По отношение наличието на билатерална симетрия ние установяваме честота на симетричност на максиларните пър-

ви молари от 84%, а на максиларните втори – 68.5%. Останалите 16% и 31.5% от изследваните двойки симетрични зъби респективно показват асиметрия. При 14.3% от изследваните пациенти се наблюдават първи максиларни молари с три коренови канала от едната страна и четири от другата, а при 27.4% от пациентите – втори максиларни молари със сходни характеристики. Тази информация е от изключително клинично значение, тъй като неоткриването и последващата необработка на втория медико-вестибуларен коренов канал може да доведе до дългосрочен неуспех на ендодонтското лечение поради наличие на персистираща инфекция.

Резултатите от друго проведено СВСТ изследване (1) съобщават сходни проценти наличие на двойки максиларни първи молари с различен брой коренови канали – 15.6%, а по отношение на вторите максиларни молари - по-нисък процент несъответствие – 14.8%.

Относно симетрията в броя на кореновите канали на мандибуларните молари ние отчитаме стойности от 83.7% за мандибуларните първи и 91.9% за мандибуларните втори молари. Тези получени стойности слабо се различават от получените от Plotino и колектив (1). Това и тук може да се обясни с етническите различия между изследваните пациенти. От получените резултати може да заключим, че максиларните втори молари се характеризират с по-голям процент асиметрия от първите молари, а мандибуларните първи с по-висок процент асиметрия от мандибуларните втори молари. Това може да се обясни както с по-голямата вариабилност по отношение наличието на допълнителни коренови канали в първите максиларни и мандибуларни молари, така и с по-високия процент наличие на втори медико-букален коренов канал в първите максиларни молари, отколкото вторите. Тези резултати са частично потвърдени от редица други изследвания (1,10,12,13).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тъй като дългосрочният успех на всяко едно проведено ендодонтско лечение е пряко зависим от възможността за цялостна химична и механична обработка на ендодонтското пространство, всяко едно неоткриване и последваща необработка на наличен допълнителен коренов канал може да компрометира цялостното лечение. Резултатите от настоящото изследване доказват сравнително високия процент случаи на максиларни и мандибуларни първи и втори молари с налични допълнителни коренови канали, както и наличие на несъответствие между броя на кореновите канали на налични симетрични зъби в 8.1-31.5% от случаите. Тези резултати насочват към необходимостта от задълбочена диагностика и повишено клинично внимание при провеждане на ендодонтско лечение с цел откриване и обработка на всички налични коренови канали.

Въз основа на проведеното изследване можем да направим следните заключения:

- ◆ Най-често срещаната морфологична вариация, засягаща ендодонта на максиларните молари, е наличието на втори медио-вестибуларен коренов канал.
- ◆ Втори медио-вестибуларен коренов канал се открива в 61.9% от изследваните първи и 27.8% от изследваните втори максиларни молари.
- ◆ Най-често срещаната морфологична вариация, засягаща ендодонта на мандибуларните молари, е наличието на втори дистален коренов канал.
- ◆ Втори дистален коренов канал се открива в 18% от изследваните първи и 2.8% от изследваните втори мандибуларни молари.
- ◆ Максиларните втори молари се характеризират с по-висок процент билатерална асиметрия по отношение броя на кореновите канали – 31.5%, отколкото максиларните първи молари – 16%.
- ◆ Мандибуларните първи молари се характеризират с по-висок процент би-

латерална асиметрия по отношение броя на коренови канали – 16.3%, отколкото мандибуларните втори молари – 8.1%.

- ◆ Необходимо е провеждане на по-обхватни и задълбочени изследвания, засягащи вариациите в анатомията на корено-каналната система и наличието на билатерална симетрия, и сред други групи зъби.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Plotino G., Tocci L., Grande N.M., Testarelli L., Messineo D., et al. (2013) Symmetry of Root and Root Canal Morphology of Maxillary and Mandibular Molars in a White Population: A Cone-beam Computed Tomography Study- *In Vivo*. *Journal of Endodontics* Vol 39, Issue 12, pp 1545-1548.
2. Peters O.A., Laib A., Rueggegger P., Barbakow F.(2000). Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res*.Vol. 79 pp. 1405-9.
3. Silva E.J., Nejjaim Y., Silva A.J., Haiter-Neto F., Zaia A.A., Cohenca N. (2014) Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomography imaging: an in vivo study. *J Endod*. Vol. 40 pp. 173-6.
4. Sempira H.N., Hartwell G.R. (2000) Frequency of second mesiobuccal canals in maxillary molars as determined by use of an operating microscope: a clinical study. *J Endod*. Vol. 26, pp. 673-4
5. Reit C., Petersson K., Molven O. Diagnosis of pulpal and periradicular disease. In: Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C, eds, *Textbook of Endodontology*, (2003) 1<sup>st</sup> ed. Oxford UK: Blackwell Publishing Ltd. pp. 9-18.
6. Ramamurthy R., Scheetz J.P., Clark S.J., Farman A.G. (2006). Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. Issue 102. Vol. 6. Pp.796–802.
7. Matherne R.P, Angelopoulos C., Kulild J.C., Tira D. (2008). Use of cone-beam computed

- tomography to identify root canal systems in vitro. Journal of Endodontics. Issue 34. Vol. 1. Pp. 87–89.
8. Degerness R.A., Bowles W.R. (2010). Dimension, anatomy and morphology of the mesiobuccal root canal system in maxillary molars. J Endod. Vol.36. pp. 85–9.
  9. Борисова-Папанчева Цв., Панов Вл. , Занева Д. (2017). Честота на втори медио-вестибуларен канал при горни първи молари-обзор. Варненски медицински форум. том 6. брой 1. МУ-Варна, стр 113-116. [Borisova-Papanchewa Ts. Panov Vl. Zaneva D. (2017). Chestota na втори medio-vestibularen kanal pri gorni pyrvi molari-obzor. Varnenski meditsinski forum. Tom 6 (1). Pp. 113-116.]
  10. Smadi L., Khraisat A. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. (2007). Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Vol.103. pp. 77-81
  11. Scares de Toubes K.M., Cortes M.I., Valadares Ma., et al. (2012). Comparative analyses of accessory masial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. J Endod. Vol.38, pp. 436-41
  12. Hartwell G., Appelstein C.M., Lyons W.W., Guzek M.E. (2007).The incidence of four canals in maxillary first molars: a clinical determination. J Am Dent Assoc. Vol. 138. Pp.1344-6.
  13. Neelakantan P.,Subbarao C., Ahuja R., et al. (2010). Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. J Endod. Vol. 36. Pp. 1622-7.

---

**Адрес за кореспонденция:**  
Славена Светлозарова  
Факултет по дентална медицина  
Медицински Университет-Варна  
бул. Цар Освободител 84  
9000 Варна  
e-mail: slavena-georgieva@abv.bg

---