

# Приложение на конично-лъчевата томография в ендодонтската практика

Д-р Славена Светлозарова Георгиева

## АВТОРЕФЕРАТ

На

ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И  
НАУЧНА СТЕПЕН

„ДОКТОР“



МУ-ВАРНА

2021

# **Приложение на конично-лъчевата томография в ендодонтската практика**

**Д-р Славена Светлозарова Георгиева**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**На**

**ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И  
НАУЧНА СТЕПЕН**

**„ДОКТОР“**

**по научна специалност „Терапевтична стоматология“**



**Научен ръководител:**

**Доц. д-р Цветелина Илиянова Борисова-Папанчева, д.м.**

**МУ-ВАРНА**

**2021**

**2**

Дисертационният труд е написан върху 228 страници, онагледен със 100 фигури и 115 таблици. Литературната справка съдържа 376 източника, от които 5 на кирилица и 371 на латиница.

Дисертационният труд е допуснат до публична защита на катедрен съвет на катедра „Консервативно зъболечение и Орална патология“, провел се на 21.10.2021г.

<b>Съдържание</b>	<b>Стр.</b>
Съдържание	.....04
Използвани съкращения	..... 05
I. Увод	.....06
II. Цел и задачи	.....07
III. Материали и методи	.....08
1. Материали и методи по зад. 1	.....08
2. Материали и методи по зад. 2	.....10
3. Материали и методи по зад. 3	.....11
4. Материали и методи по зад. 3.1.	.....14
5. Материали и методи по зад. 4	.....17
IV. Резултати и обсъждане	.....21
1. Резултати от зад. 1	.....21
2. Резултати от зад. 2	.....27
3. Резултати от зад. 3	.....42
4. Резултати от зад. 3.1.	.....66
5. Резултати от зад. 4	.....71
V. Заключение	.....78
VI. Изводи	.....79
VII. Приноси	.....81
VIII. Публикации и участия в научни форуми	.....83

## **Използвани съкращения**

СВСТ – конично-лъчева томография

СТ – компютърна томография

3D- триизмерно изследване

2D – двуизмерно изследване

КК – коренов канал

ККС – корено-канална система

ТЗТ – твърди зъбни тъкани

## **I. Въведение**

В ендодонтската практика клиничното изследване и изображенията, получени от образната диагностика, са изключително важни за преоперативната диагностика и избора на метод за лечение. Информацията, получена от образните изследвания, подпомага клиничните изследвания и предоставя на клинициста възможност за по-точно визуализиране на изследвания регион. Конвенционалните двуизмерни рентгенографски изображения предоставят достъпни и с висока резолюция изображения, с което остават най-популярния метод за параклинична диагностика на заболяванията, въвличащи пулпата и периодонциума. Въпреки многобройните си предимства, двуизмерните рентгенографии се характеризират с лимитиран до известна степен диагностичен потенциал. Предимствата на конично-лъчевата томография като диагностично средство в областта на ендодонтията са вече описани и анализирани от многобройни изследвания по целия свят. Възможността за триизмерен анализ на изследвания регион, както и опциите за извършване на акуратни линейни измервания, силно разширяват диагностичния потенциал на СВСТ, като го правят приложим и при по-комплексни случаи на ендодонтска патология, както и при планиране и провеждане на комбинирано консервативно хирургично лечение.

В настоящото изследване си поставяме за цел да изследваме приложението на конично-лъчевата томография в областта на ендодонтията. Резултатите от това изследване очакваме да внесат яснота относно диагностичния потенциал на СВСТ, като улеснят клинициста при избора на диагностично средство при планиране и провеждане на ендодонтско лечение.

## **II. Цел и задачи**

### **Цел**

Да се изследват възможностите на СВСТ в откриването и диагностиката на анатомични вариации на ендодонтското пространство и корено-каналната система сред българското население.

### **Задачи**

1. Установяване на билатерална симетрия в българското население по отношение броя на корените, кореновите канали и типа конфигурация на корено-каналната система по групи зъби.
2. Установяване честотата на налични допълнителни коренови канали и типа конфигурация на корено-каналната система по групи зъби сред българското население.
3. Определяне на средна работна дължина по група зъби в българското население.
  - 3.1. Сравнение между работната дължина, определена въз основа на измерване чрез електрометричен метод и конично-лъчева томография.
4. Изследване честотата на наличие на дентикли в ККС и коренови фрактури, настъпили след провеждане на ендодонтско лечение, сред българското население.

### III. Материали и методи

#### 1. Материали и методи по задача 1

Обект на изследване: 127 пациента, нуждаещи се от направа на конично-лъчева томография с цел диагностика и планиране на предстоящо дентално лечение.

Единица на наблюдение: общ брой корени и коренови канали на всеки зъб, както и броя коренови канали в един корен.

Мястото на провеждане на изследването е Секторът по Рентгенова Диагностика към Университетския Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

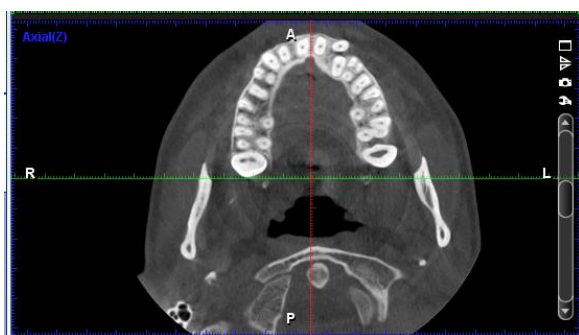
Включващите критерии: триизмерни изображения, които обхващат цялата горна и/или долна челюст на изследваните пациенти, в зависимост от групата анализирани зъби.

Исключващи критерии: пациенти под 18-годишна възраст и над 69-годишна възраст, пациенти с противопоказания за провеждане на рентгенови изследвания, пациенти без налична поне една двойка симетрични напълно развити и без проведено ендодонтско лечение зъби от изследваните групи. Зъби с обемни метални възстановявания, зъби с незавършено кореново развитие, трети молари и зъби с проведено ендодонтско лечение също не са включени в изследването.

Методика на провеждане на изследването: СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. СВСТ-изображението се запазват и разчита от софтуера за обработка на образите Planmeca Romexis. Изследваните изображения са ориентирани спрямо аксиалната, сагиталната и фронталната равнина. Аксиалните и сагитални срезове на триизмерните изображения



са детайлно изследвани с цел установяване броя на корените, кореновите канали и конфигурацията на ККС на анализирания зъб. Изследването в аксиалната равнина е проведено след като предварително курсорът е придвижен в короно-апикална посока докато достигне ниво, разположено апикално от апекса/апексите на изследваните зъби, а след това – в апико-коронарна, за установяване броя на корените, кореновите канали и типа конфигурация на корено-каналната система (фиг. 1). Така описаното измерване е извършено трикратно.



Фиг. 1 - Анализ в аксиалната равнина за горна челюст - придвижване на курсора в апико-коронарна посока

Анализът в сагиталната равнина е извършен като предварително оста на изследвания зъб в сагиталната равнина се променя до момента, в който е възможно визуализиране на кореновия канал по цялото му протежение от орифициума до апикалния форамен. Курсорът е придвижен в изходна позиция дистално от изследвания зъб и следва постепенно придвижване към медиално с цел визуализиране на типа конфигурация на корено-каналната система (фиг. 2).



Фиг. 2. Анализ в сагиталната равнина при максиларни молари  
За класифициране на типа конфигурация на ККС е използвана класификацията на *Vertucci F. 1974*.

Резултатите се регистрират в таблици и са статистически обработени със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20.

Обект на изследване: 234 симетрични двойки максиларни първи или втори молари, 223 симетрични двойки мандибуларни първи или втори молари, 120 симетрични двойки мандибуларни канини, 246 симетрични двойки мандибуларни инцизиви, 115 симетрични двойки максиларни втори премолари.

## 2. Материали и методи по **задача 2**

Обект на изследване: 127 пациента с наличен поне един ендодонтски нелекуван, напълно развит зъб от включените в изследването групи зъби.

Единица на наблюдение: общ брой корени и коренови канали на всеки зъб, както и броя коренови канали в един корен.

Мястото на провеждане на изследването е Секторът по Рентгенова Диагностика към Университетския Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

Включващите и изключващите критерии са вече описани в методиката на задача 1.

Методика на провеждане на изследването: СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. Аксиалните и сагитални срезове на триизмерните изображения са детайлно изследвани по вече описаната в задача 1 методика. Изследването е проведено поотделно за всеки наличен ендодонтски нелекуван и напълно развит зъб от включените в изследването групи зъби. Отчетено е наличието или не на допълнителен коренов канал. Резултатите се регистрират в таблици и са статистически обработени със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20.

Обект на изследване: 230 максиларни първи молара, 231 максиларни втори молара, 230 мандибуларни първи молара, 230 мандибуларни втори молара, 248 мандибуларни централни инцизива, 250 мандибуларни латерални инцизива, 250 мандибуларни канина, 230 максиларни втори премолара.

### 3. Материали и методи по **задача 3**

Обект на изследването: 140 пациента, нуждаещи се от направа на конично-лъчева томография с цел диагностика и планиране на предстоящо дентално лечение.

Единица на изследване: Измерването е проведено поотделно за всеки коренов канал на включен в изследването зъб. Отчетена е средната работна дължина във всяка от изследваните групи зъби.

Място на провеждане на изследването: триизмерните изображения са направени в Сектора по Рентгенова Диагностика към Университетски Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

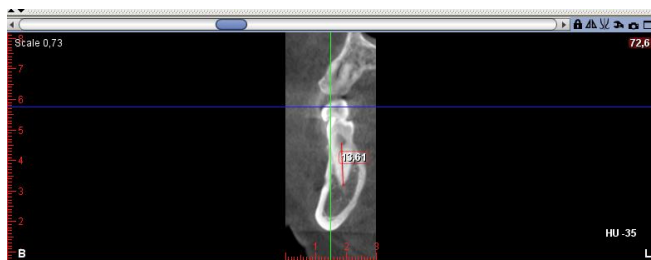
Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

Включващи критерии: триизмерните изображения да обхващат цялата или части от горна и/или долна челюст на изследваните пациенти, съдържащи поне един зъб от анализираната група зъби. Включените пациенти са на възраст 18-69 г., без налични противопоказания за провеждане на рентгенови изследвания. Изследваните зъби са със завършено кореново развитие и без провеждано ендодонтско лечение.

Исключващи критерии: пациенти под 18-годишна възраст и над 69-годишна възраст, пациенти с противопоказания за провеждане на рентгенови изследвания. Зъби с рентгенографски данни за наличие на апикална резорбция, както и зъби със силно извити корени и коренови канали, непозволяващи извършване на измерването в една равнина, не са включени в изследването. Зъби с незавършено кореново развитие, зъби с проведено ендодонтско лечение, както и зъби с обемни метални възстановявания са изключени от изследването.

Методика на изследването: СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. Методиката за определяне на работната дължина върху триизмерните изображения започва с ориентирането им спрямо аксиалната, сагиталната и фронталната равнина. Оста на изследвания зъб в сагиталната равнина се променя до момента, в който е възможно

визуализиране на кореновия канал по цялото му протежение от орифициума до апикалния форамен. С помощта на опцията за линейно измерване на софтуера за обработка на образите Planmeca Romexis се измерва работна дължина от емайлоциментовата граница на изследвания зъб (нивото на орифициума) до областта на апикалния форамен (фиг. 3). От получената стойност в мм се изважда 0,5 мм, с което целим определената стойност да отразява разстоянието до физиологичното стеснение.



Фиг. 3. Методика на измерване на работната дължина в сагиталната равнина

Измерването е проведено поотделно за всеки включен в изследването зъб, както и за всеки отделен коренов канал на многокореновите зъби. Отчетена е средната работна дължина във всяка от изследваните групи. Резултатите се регистрират в таблици и са статистически обработени със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20.

Анализирани са по 230 зъба от всяка посочена група, отговарящи на поставените критерии за включване в изследването.

### Материали и методи по **подзадача 3.1.**

Предмет на анализа по **подзадача 3.1.** са 130 еднокоренови зъба, подлежащи на ендодонтско лечение поради налични заболявания на пулпата и/или периодонциума.

Табл. 1. Разпределение на общия брой включение в изследването зъби по групи

Зъби	Брой
Максиларни и мандибуларни инцизиви	45
Максиларни и мандибуларни канини	24
Максиларни и мандибуларни премолари	31
Общо	100

Обект на изследване: 70 пациента на възраст 18-69 г. без системни заболявания и противопоказания за провеждане на рентгенови изследвания. Преди провеждане на ендодонтското лечение е назначена конично-лъчева томография с цел диагностика и планиране на предстоящо дентално лечение и не за целите на настоящето изследване и планираното ендодонтско лечение.

Единица на изследване: работната дължина на кореновия канал на всеки включен в изследването зъб.

Място на провеждане на изследване: Сектор по Рентгенова Диагностика към Университетския Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

Критериите за включване: анализираниите зъби да са еднокоренови с напълно завършено кореново развитие, без налични рентгенографски данни за външна коренова резорбция и без клинични и рентгенологични данни за провеждано до този момент ендодонтско лечение.

Критерии за изключване: зъби с проведено ендодонтско лечение, незавършено кореново развитие, многокоренови зъби, както и еднокоренови със силно извити корени и коренови канали, непозволяващи извършване на измерването върху триизмерните изображения в една равнина. Еднокоренови зъби с налични повече на брой коренови канали не са включени в изследването. Зъби с рентгенографски данни за външна коренова резорбция, както и такива и с обширни метални възстановявания са изключени от настоящето изследване.

Методика на изследването: СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. Методиката за определяне на работната дължина върху триизмерните изображения следва вече описаната в задача 3. С помощта на опцията за линейно измерване се измерва работна дължина от най-високата точка на короната на изследвания зъб до областта на апикалния форамен (фиг. 4). От получената стойност в мм се изважда 0,5мм, с което целим определената стойност да отразява разстоянието до физиологичното стеснение. По този начин постигаме еднакви условия на двете части на задачата.



Фиг. 4. Измерване в сагиталната равнина

Методиката за определяне на работна дължина чрез електрометричен метод е следната:

1. Подготовка на ендодонтския кавитет, локализиране и разширяване на орифициума, витална или мортална екстирпация и отстраняване на каналното съдържимо.
2. Иригация с 5,25% разтвор на натриев хипохлорит и физиологичен разтвор, подсушаване с хартиени щифтове.
3. В кореновия канал се въвежда ISO №15 K-пила, която се свързва към апекслокатор - Apex ID (KerrDental). Пилата се въвежда в кореновия канал до достигане на апикалния форамен, което се визуализира с появяване на стойност 0.0 на дисплея на апекслокатора и звуков сигнал. След това пилата се издърпва до достигане на физиологичното стеснение - поява на стойност 0.5 на дисплея на апекслокатора и звуков сигнал.
4. При достигане на това положение силиконовият стопер на пилата се намества в контакт с най-високата част на короната на изследвания зъб. Пилата се изважда от кореновия канал и чрез ендодонтска линейка се измерва разстоянието от върха на инструмента до силиконовия стопер. Получената стойност се записва. Измервания, при които стойността, отчетена на дисплея на апекслокатора, не остава стабилна в продължение на 5 сек., не са включени в настоящото изследване.

Отчетена и сравнена е работната дължина измерена електрометрично в клинични условия и върху СВСТ-изображения. Резултатите се регистрират в таблици и са статистически обработени със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20.



## 5. Материали и методи по задача 4

### А) Изследване честотата на наличие на дентикли в ККС

Обект на изследване: СВСТ-изображения на 30 пациента

Място на изследването: Триизмерните изображения са направени в Сектора по Рентгенова Диагностика към Университетския Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

Включващи критерии: триизмерните изображения да обхващат цялата горна и/или долна челюст или сегмент от горна и/или долна челюст и да отговарят на изискването да съдържат поне един ендодонтски нелекуван и невъзстановен с метална конструкция зъб.

Исключващи критерии: Зъби с проведено ендодонтско лечение, незавършено кореново развитие, метални възстановявания и трети молари не са включени в изследването.

Единица на изследване: Изследвани са 738 на брой ендодонтски нелекувани и напълно развити зъба, между които: 209 максиларни и мандибуларни инцизива, 119 максиларни и мандибуларни канина, 216 максиларни и мандибуларни премолара, 194 максиларни и мандибуларни молара.

Методика на провеждане на изследването: Включените в изследването пациенти са разделени на две възрастови групи: възрастова група на пациенти под 40-годишна възраст и възрастова група на пациенти на/над 40-годишна възраст. СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. Изследваните изображения са ориентирани спрямо аксиалната, сагиталната и фронталната равнина. Изследването на аксиалните и сагиталните срезове следва вече описаната в задача 1 методика. В случаите, когато

аксиалните и сагитални срезове не носят необходимата информация и категорични данни, изследваните зъби са анализирани триизмерно и във фронталната равнина. Отчетено е наличието на дентикли и калцификати в ККС на изследваните зъби, както и разположението в пулпната камера или в кореновите канали.

Изследването е проведено поотделно за всеки наличен ендодонтски нелекуван и напълно развит зъб, отговарящ на поставените критерии. Резултатите се регистрират в таблици и са статистически обработени със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20.

### **Б) Изследване честотата на наличие на коренови фрактури, настъпили след провеждане на ендодонтско лечение**

Обект на анализ: СВСТ-изображения на 71 на брой пациента, нуждаещи се от напрана на конично-лъчева томография с цел диагностика и планиране на предстоящо дентално лечение.

Място на провеждане на изследването: Триизмерните изображения са направени в Сектора по Рентгенова Диагностика към Университетския Медико-Дентален Център (УМДЦ), гр. Варна.

Изследването е извършено от двама оператора, анализиращи триизмерните изображения независимо един от друг.

Единица на изследване: Изследвано е наличието на фрактурна линия по корена на всеки един включен в изследването ендодонтски лекуван зъб и/или наличието на атипично разположена около корена му костна резорбция.

Включващи критерии: Условието, на което трябва да отговарят избраните да участват в изследването СВСТ-изображения, е наличието на поне един ендодонтски лекуван

дистален зъб с давност на лечението поне 5 години, което се установява по анамнестични данни.

Исключващи критерии: Зъби с незавършено кореново развитие, трети молари, както и зъби с обширни метални реставрации не са обект на изследването.

Изследвани са 241 на брой ендодонтски лекувани дистални зъба, при които липсва клиничната симптоматика, свързана с този тип зъбна патология, от страна на пациента. 152 от изследваните дистални зъби са молари, а 89 – премолари.

Методика на провеждане на изследването: СВСТ-изображенията са получени след сканиране с конично-лъчев томограф Planmeca ProMax 3D Max. Като коренова фрактура върху триизмерните изображения се определя наличието на разделяне на два съседни коренови фрагмента, което се наблюдава на поне два последователни среза без налично продължение на сепарацията към съседните костни структури, както и наблюдаване на фрактурната линия в поне две от изследваните три равнини. Като съществуване на коренова фрактура приемаме и наличието на атипично разположена около корена костна резорбция при наличие на интактно ендодонтско пространство или екзактно проведено ендодонтско лечение на зъба. Случаи с наличие на метални възстановявания или каналопълнежни материали, водещи до възникване на множество артефактни линии, разпространяващи се по цялото протежение на корена и съседната костна структура, считаме за негативни по отношение наличието на фрактурни линии. Случаи на налична костна резорбция около корена на зъби с неекзактно проведено ендодонтско лечение или налично въвличане на ендодонта, разположена по типичните места за развитие на лезии от ендодонтски произход, също считаме за негативни по отношение наличието на коренови фрактури.

Изследваните зъби са анализирани в аксиалната и сагиталната равнина по вече описаната в задача 1 методика. В случаите, когато аксиалните и сагитални срезове не носят необходимата информация и категорични данни, изследваните зъби са анализирани триизмерно и във фронталната равнина.

Резултатите по задача четири са отчетени чрез индекси от 0 до 2 (Bernardes R. et al. 2009), а именно (табл. 2):

Табл. 2. Определение на индексите, използвани за оценка на резултатите

Индекс 0	Липса на фрактурна линия и атипично разположена костна резорбция.
Индекс 1	Наличие на слабо изразена фрактурна линия и/или костна резорбция, за която не може напълно да се изключи инфекция в ендодонтското пространство като етиологична причина. Не е възможно еднозначно поставяне на диагноза без информация от анамнеза и клинични изследвания.
Индекс 2	Наличие на ясно изразена фрактурна линия и/или атипично разположена костна резорбция около корена на зъб с екзактно проведено ендодонтско лечение.

Получените резултати се регистрират в таблици и подлежат на статистически анализ със специализиран за статистически анализи пакет IBM SPSS Statistics 20. Отчетен е процентът наличие на коренови фрактури в разгледаните ендодонтски лекувани зъби. Отчетен е процентът от случаите, в които въз

основа на триизмерното изображение може да бъде поставена категорична диагноза за наличието на коренова фрактура.

#### **IV. Резултати и обсъждане**

##### **1. Резултати от задача 1.**

###### **A) Сред максиларни молари**

Всички изследвани 468 максиларни първи и втори молара имат три корена. Наличие на билатерална симетрия по отношение броя на корените на максиларните молари се открива в 100% от изследваните случаи.

Симетрия относно броя на кореновите канали се открива в 189 от изследваните 234 двойки (80,8%). Останалите 45 (19,2%) от изследваните симетрични двойки се характеризират с наличие на асиметрия по отношение броя на кореновите канали.

От изследваните 234 двойки максиларни молари симетрия относно конфигурацията на корено-каналната система в медио-вестибуларния корен се открива при 172 двойки (73,5%). При останалите 62 двойки (26,5%) се наблюдава асиметрия относно конфигурацията на ККС в медио-вестибуларния корен.

74 (39 %) от изследваните симетрични двойки максиларни молари имат втори допълнителен медио-вестибуларен коренов канал и медио-вестибуларен корен с два коренови канала. Симетрия относно конфигурацията на ККС в медио-вестибуларния корен се открива в 62 (83,8%) от изследваните двойки симетрични максиларни молара с допълнителен коренов канал. Асиметрия относно конфигурацията на ККС в медио-вестибуларния корен при наличен допълнителен втори медио-вестибуларен коренов канал се открива в 12 (16,2%) от изследваните симетрични двойки.

## **Б) Сред мандибуларни молари**

Симетрия относно броя на корените се открива в 218 (97,8%) от изследваните симетрични двойки. Асиметрия се наблюдава при 5 (2,2%) от изследваните симетрични двойки.

Билатерална симетрия относно броя на кореновите канали се открива в 193 (86,5%) от изследваните двойки. При 30 (13,5%) от изследваните двойки се наблюдават симетрични мандибуларни молари с различен брой коренови канали.

Симетрия относно конфигурацията на ККС се открива в 167 (74,9%) от изследваните двойки. При 56 (25,1%) от изследваните двойки симетричните молари се характеризират с различна конфигурация на ККС.

## **В) Сред мандибуларни канини**

Симетрия относно броя на корените се установява при 117 (97,5%) от изследваните двойки канини. При 3 (2,5%) от изследваните пациенти се установяват билатерално мандибуларни канини с различен брой корени.

Симетрия относно броя на кореновите канали се открива при 116 (96,7%) от изследваните двойки. При 4 (3,3%) се установява асиметрия по отношение броя на коренови канали.

Само при 1 (0,8%) от изследваните симетрични двойки се установява асиметрия по отношение конфигурацията на ККС. Останалите 119 (99,2%) се характеризират с идентична корено-канална конфигурация.

### **Г) Сред мандибуларни инцизиви**

Всички 246 (100%) от изследваните двойки притежават един корен и са симетрични на срещулежащия зъб. Симетрия относно броя на кореновите канали се открива при 239 (97,2%) от изследваните двойки. При 7 (2,8%) се установява асиметрия по отношение броя на коренови канали.

238 (96,7%) от включените в изследването двойки се характеризират с идентична корено-канална конфигурация. Асиметрия относно конфигурацията на ККС се открива при 8 (3,3%) от разгледаните двойки зъби.

### **Д) Сред максиларни втори премолари**

Билатерална симетрия относно броя на корените на изследваните зъби се установява при 110 (95,7%) от разгледаните симетрични двойки. При останалите 5 (4,3%) се установява различен брой корени на симетричните зъби.

Симетрия относно броя на кореновите канали се открива при 107 (93%) от изследваните двойки. При 8 (7%) се установява асиметрия по отношение броя на коренови канали.

100 (87%) от включените в подзадачата двойки се характеризират с идентична корено-канална конфигурация. Асиметрия относно конфигурацията на ККС се открива при 15 (13%) от разгледаните двойки зъби.

### **Обсъждане на резултатите от задача 1**

От анализа на резултатите за групата на максиларните молари се установява, че в близо 1/5 от изследваните случаи допълнителен втори медио-вестибуларен КК на максиларни молари се открива в един от моларите в устната кухина и отсъства при срещулежащия едноименен зъб.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларните молари се установява висок процент симетрия по отношение броя на корените на симетрични двойки срещулежащи мандибуларни молари. По отношение наличието на билатерална симетрия на броя на кореновите канали на симетрични мандибуларни молари, този процент е по-нисък - 86,5%. Още по-висок е процентът на асиметрия по отношение конфигурацията на ККС в медиалния и дистален корен на мандибуларни молари. В  $\frac{1}{4}$  от изследваните случаи взаимното положение на двата медиални или двата дистални коренови канала в съответно медиалния или дистален корен на мандибуларни молари не съответства на това на едноименния срещулежащ зъб.

В свое изследване *Plotino G. et al. 2013* изследват наличието на билатерална симетрия при максиларни и мандибуларни молари по отношение броя на кореновите канали и конфигурацията на ККС, като използват конично-лъчева томография за диагностично средство. Авторите установяват 71,1% симетрия при максиларни първи молари и 79,6% симетрия при максиларни втори молари. 15,6% от изследваните двойки максиларни първи молари се характеризират с наличие на максиларен първи молар с 3 корена и 3 коренови канала и симетричен срещулежащ максиларен първи молар с 3 корена и 4 коренови канала. При 14,8% от изследваните пациенти се наблюдават двойки максиларни втори молари с наличие на същия тип асиметрия. Резултатите в групите на мандибуларните първи и втори молари са сходни - установява се 30% асиметрия при мандибуларни първи молари и 20% - при вторите мандибуларни молари.

Резултатите от проведеното от нас изследване, използващо също СВСТ като диагностично средство за установяване наличието на билатерална симетрия относно броя на кореновите канали и типа конфигурация на ККС, са сходни.



Ние също установяваме по-висок процент асиметрия в групите на първите мандибуларни и максиларни молари, отколкото при вторите. Това може да се обясни с по-голямата вариабилност на ККС на тези групи зъби, както и с по-високата честота на наличие на допълнителни коренови канали при тях, отколкото при вторите молари на горна и долна челюст, което се потвърждава и с резултатите от задача 2.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларните канини се установява висок процент симетрия по отношение броя на корените, кореновите канали и типа конфигурация на ККС при налични повече на брой коренови канали в един корен на симетрични двойки срещулежащи мандибуларни канини.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларните инцизиви се установява, че всички изследвани мандибуларни инцизиви имат 1 корен. Асиметрия относно броя на кореновите канали и типа конфигурация на ККС се открива рядко.

След анализиране и сравняване на резултатите откриваме, че тук, както и в групата на мандибуларните канини, се установява по-висок процент симетрия между конфигурациите на ендодонта на симетрични двойки зъби. Този процент е значително по-висок, отколкото процентът симетрия, която установяваме в групите на максиларни и мандибуларни молари. Това се обяснява с по-високата честота на наличие на допълнителни коренови канали при моларите, отколкото при мандибуларните фронтални зъби, както и с по-комплексната корено-канална система на многокореновите зъби.

Този установен по-висок процент билатерална симетрия може да служи за ориентир, но не и за финална оценка на конфигурацията на ендодонта в случаите, когато е необходимо провеждане на ендодонтско лечение на симетрични зъби едновременно или през различни периоди от време.

В свое изследване *Kayaoglu G. et al. 2015* разглеждат наличието на билатерална симетрия относно броя на корените и кореновите канали на мандибуларни фронтални зъби, като използва СВСТ като диагностично средство. Авторите установяват 100% симетрия относно броя на корените на мандибуларни централни инцизиви и 94,8% симетрия относно броя на кореновите канали, 99,8% симетрия относно броя на корените на мандибуларни латерални инцизиви и 89,8% симетрия относно броя на кореновите канали и 95,5% симетрия относно броя на корените на мандибуларни канини и 93,3% симетрия относно броя на кореновите им канали.

При анализ на резултатите за групата на максиларните втори премолари се установява висок процент на симетрия относно броя на корените на симетрични двойки максиларни втори премолари. 93% от изследваните двойки зъби се характеризират със симетрия относно броя на кореновите канали. По-нисък е процентът симетрия относно конфигурацията на ККС – 87%. Това означава, че дори в случаите, когато срещулежащи втори максиларни премолари има еднакъв на брой коренови канали, взаимното положение на тези коренови канали, наличието на свързване между тях, както и нивото на това свързване, могат да варират.

При съотнасяне на резултатите, получени при изследването на различните групи зъби, се установява, че независимо от различните проценти налична билатерална симетрия относно броя на кореновите канали и типа конфигурация на ККС, асиметрия винаги може да се наблюдава. Възможността за съществуване на едноименни зъби от една група в устата на един пациент с различен брой коренови канали и различна тяхна конфигурация трябва да се вземе под внимание. Анализът на всеки клиничен случай трябва да бъде проведен самостоятелно, като информацията относно морфологията на

ККС на едноименния срещулежащ зъб ако такава има, служи по-скоро като ориентир, но никога не замества щателния клиничен анализ. Резултатите от проведеното изследване показват, че дори в случаите, когато броят на кореновите канали на зъбите от една група е еднакъв, тяхната конфигурация може да се различава.

Получените от нас честоти на наличие на билатерална симетрия на отделните групи зъби по отношение броя на корените, кореновите канали и типа конфигурация на ККС се различават в различна степен от резултатите на други изследвания, засягащи други популации. Различията могат да се обяснят с различната етническа принадлежност на изследваните пациенти, както и с различната методика на провежданите изследвания и техническа характеристика на използваните конично-лъчеви томографи и софтуери за обработка на образите. Резултатите от задача 1 показват, че е неправилно да се съди за конфигурацията на ККС на подлежащ на лечение зъб по състоянието на ККС на срещулежащия симетричен едноименен зъб.

## **2. Резултати от задача 2**

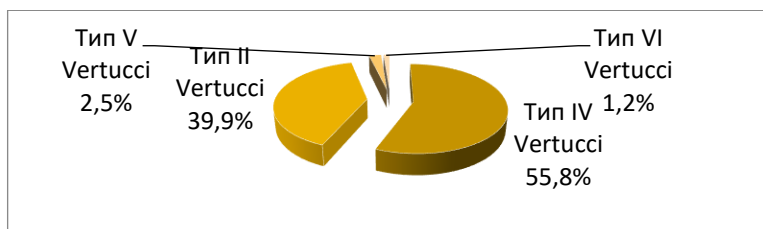
### **А) Установяване честотата на наличен втори медио-вестибуларен коренов канал на максиларни първи молари и типа конфигурация на корено-каналната система**

Всички изследвани 230 максиларни първи молара имат три корена – медио-вестибуларен, дисто-вестибуларен и палатинален.

163 (70,9%) от изследваните първи молари имат 4 коренови канала – медио-вестибуларен, дисто-вестибуларен, палатинален и втори допълнителен медио-вестибуларен канал. Двама медио-вестибуларни канала се разполагат в 100% от случаите в медио-вестибуларния корен на зъба. При останалите

67 (29,1%) от изследваните максиларни първи молари, втори медно-вестибуларен коренов канал не се открива.

При наличие на два коренови канала в медно-вестибуларния корен най-често срещаната конфигурация на ККС в медно-вестибуларния корен е тип IV по класификацията на Vertucci – 91 (55,8%) от изследваните зъби, последвана от тип II – 65 (39,9%) от изследваните зъби, тип V – 4 (2,5%) от изследваните зъби и тип VI – 2 (1,2%) от изследваните зъби. При максиларни първи молари с един медно-вестибуларен коренов канал, неговата конфигурация е тип I Vertucci (фиг. 5).



Фиг. 5. Разпределение на различните типове конфигурация на ККС в медно-вестибуларния корен на максиларни първи молари с втори медно-вестибуларен коренов канал

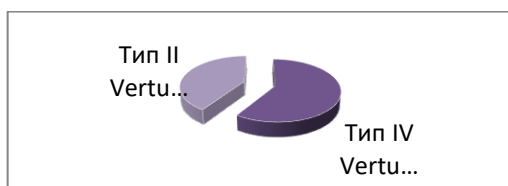
### **Б) Установяване честотата на наличен втори медно-вестибуларен коренов канал на максиларни втори молари и типа конфигурация на корено-каналната система**

Всички изследвани 231 максиларни втори молара имат три корена – медно-вестибуларен, дисто-вестибуларен и палатинален.

77 (33,3%) от изследваните втори молари имат четири коренови канала – медно-вестибуларен, дисто-вестибуларен, палатинален и втори допълнителен медно-вестибуларен коренов канал. Двата медно-вестибуларни канала се разполагат в 100% от

случаите в медно-вестибуларния корен на зъба. 154 (66,7%) от изследваните максиларни втори молари имат три коренови канала.

При наличие на два коренови канала в медно-вестибуларния корен най-често срещаната конфигурация на ККС в медно-вестибуларния корен е тип IV по класификацията на Vertucci – 44 (57,1%) от изследваните зъби, последвана от тип II – 33 (42,9%) от изследваните зъби (фиг. 6)



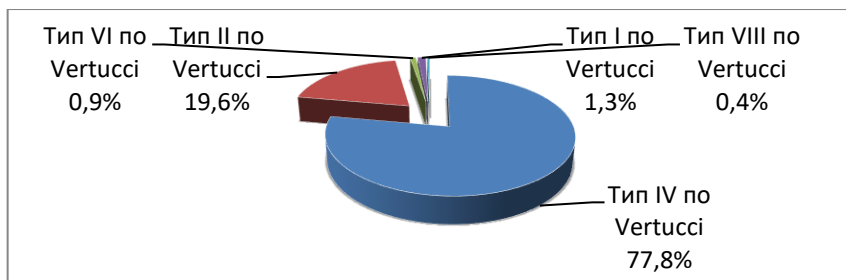
Фиг. 6. Разпределение на различните типове конфигурация на ККС в медно-вестибуларния корен на максиларни втори молари с четири КК

### **В) Установяване честотата на наличен втори дистален коренов канал на мандибуларни първи молари и типа конфигурация на корено-каналната система**

От изследваните 230 мандибуларни първи молара морфология на ККС с 3 коренови канала – медно-вестибуларен, медно-лингвален и дистален, се открива в 160 (69,6%) от изследваните случаи. При всички изследвани зъби тези 3 коренови канала се разполагат в 2 корена – медиален и дистален. Четири коренови канала - медно-вестибуларен, медно-лингвален, дисто-вестибуларен и дисто-лингвален се откриват при 67 (29,1%) от изследваните мандибуларни първи молари. При 2 (0,9%) от случаите се откриват мандибуларни първи молари с два коренови канала – 1 медиален и 1 дистален. Открит

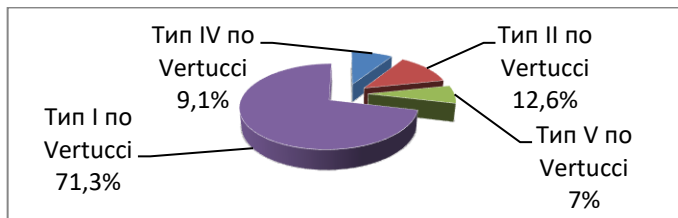
е 1 (0,9%) мандибуларен първи молар с 5 коренови канала – два дистални и три медиални.

Най-често срещаната конфигурация на ККС в медиалния корен е тип IV по класификацията на Vertucci – 179 (77,8%) от изследваните зъби, последвана от тип II – 45 (19,6%), тип I (при конфигурация с един медиален коренов канал) – 3 (1,3%), тип VI – 2 (0,9%), тип VIII – 1 (0,4%) (фиг. 7).



Фиг. 7. Разпределение на типовете конфигурация на ККС в медиалния корен при мандибуларни първи молари

Най-често срещаната конфигурация на ККС в дисталния корен е тип I (при конфигурация с един дистален коренов канал) – 164 (71,3%), следвано от тип II от класификацията на Vertucci – 29 (12,6%), тип IV – 21 (9,1%) и тип V – 16 (7%) (фиг. 8).

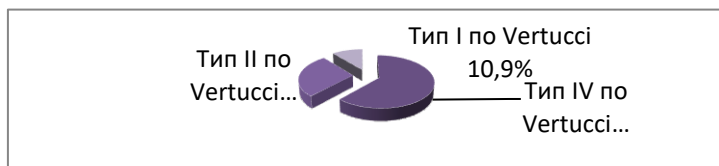


Фиг. 8. Разпределение на различните конфигурации на ККС в дисталния корен на мандибуларни първи молари

### **Г) Установяване честотата на наличен втори дистален коренов канал на мандибуларни втори молари и типа конфигурация на корено-каналната система**

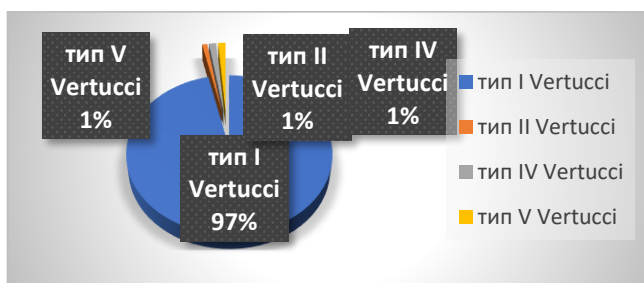
От изследваните 230 мандибуларни втори молара морфология на ККС с 3 коренови канала – медио-вестибуларен, медио-лингвален и дистален, се открива в 204 (88,7%) от изследваните случаи. ККС с 4 коренови канала се открива при 8 (3,5%) от изследваните случаи, а такава с 2 коренови канала, един медиален централен и един дистален, при 18 (7,8%) от разгледаните случаи. Разпределението по пол показва, че в 62,5% (5 от откритите мандибуларни втори молара с допълнителен коренов канал) от случаите тази по-сложна морфология на ККС се открива при мъже, а в останалите 37,5% - при жени. В 61,1% от откритите мандибуларни втори молари с два коренови канала, така конфигурация на ККС се наблюдава при мъже, а в останалите 38,9% - при жени.

По отношение конфигурацията на ККС в медиалния корен на мандибуларни втори молари, се установява, че най-срещаният тип конфигурация е тип IV от класификацията на Vertucci – 61,7% от изследваните от нас случаи (142 мандибуларни втори молара). 136 от тези молара имат 3 коренови канала, а останалите 6 – 4 коренови канала. Конфигурация тип II от класификацията на Vertucci се открива при 27,4% от изследваните от нас случаи (63 мандибуларни втори молара), от които 61 са с 3 коренови канала, а останалите 2 – с 4 коренови канала. Конфигурация тип I от класификацията на Vertucci се открива при 10,9% от изследваните от нас случаи (25 мандибуларни втори молара) (фиг. 9).



Фиг. 9. Честота на различни типове конфигурация на ККС в медиалния корен на мандибуларни втори молари

По отношение конфигурацията на ККС в дисталния корен на мандибуларни втори молари, се установява, че най-срещания тип конфигурация е тип I от класификацията на Vertucci – наличие на един коренов канал в дисталния корен. Тази конфигурация се наблюдава при 96,5% от изследваните от нас случаи (222 мандибуларни втори молара). Конфигурации тип IV и тип V от класификацията на Vertucci се откриват всяка при 1,3% от изследваните от нас случаи (съответно по 3 мандибуларни втори молара). Конфигурация тип II Vertucci се открива при 0.9% от анализиранияте случаи (2 мандибуларни втори молара) (фиг. 10).



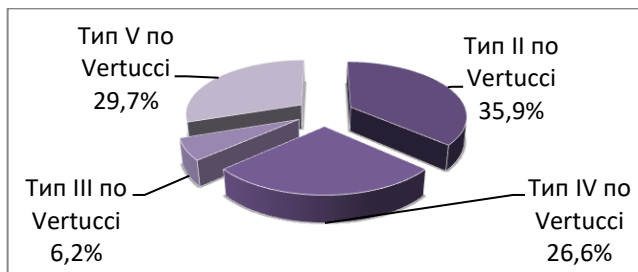
Фиг. 10. Честота на различни типове конфигурация на ККС в дисталния корен на мандибуларни втори молари



#### **Д) Установяване честотата на наличен втори коренов канал на мандибуларни централни инцизиви и типа конфигурация на корено-каналната система**

Всички изследвани 248 мандибуларни централни инцизива имат 1 корен, съдържащ 1 или 2 коренови канала – вестибуларен и лингвален. 184 (74,2%) от изследваните мандибуларни централни инцизива имат 1 коренов канал. Втори допълнителен коренов канал се открива в 64 (25,8%) от изследваните случаи.

При наличие на два коренови канала най-често срещаната конфигурация на ККС е тип II по класификацията на Vertucci – 23 (35,9%) от изследваните зъби, последвана от тип V – 19 (29,7%), тип IV - 17 (26,6%) и тип III – 4 (6,2%) от изследваните зъби (фиг. 11).



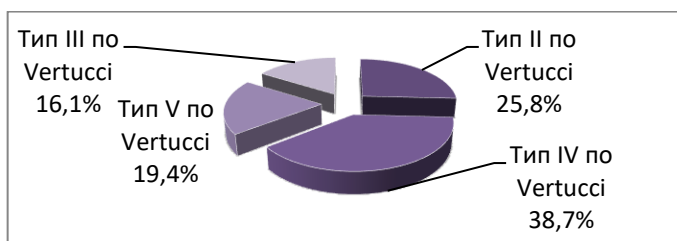
Фиг. 11. Разпределение на различни типове конфигурация на ККС при мандибуларни централни инцизиви с 2КК

#### **Е) Установяване честотата на наличен втори коренов канал на мандибуларни латерални инцизиви и типа конфигурация на корено-каналната система**

Всички изследвани 250 мандибуларни латерални инцизива имат 1 корен, съдържащ 1 или 2 коренови канала – вестибуларен и лингвален. 188 (75,2%) от изследваните

мандибуларни латерални инцизива имат 1 коренов канал. Втори допълнителен коренов канал се открива в 62 (24,8%) от изследваните случаи.

При наличие на два коренови канала най-често срещаната конфигурация на ККС е тип IV по класификацията на Vertucci – 24 (38,7%) от изследваните зъби, последвана от тип II – 16 (25,8%), тип V- 12 (19,4%) и тип III –10 (16,1%) от изследваните зъби (фиг. 12).



Фиг. 12. Разпределение на различни типове конфигурация на ККС при мандибуларни латерални инцизиви с два коренови канала

### **Ж) Установяване честотата на наличен втори коренов канал на мандибуларни канини и типа конфигурация на корено-каналната система**

247 (98,8%) от изследваните 250 мандибуларни канина имат един корен, съдържащ 1 коренов канал в 98,8% (244) от случаите или 2 коренови канала – вестибуларен и лингвален в 3 (1,2%) от изследваните зъби. Мандибуларни канини с 2 корена и 2 коренови канала се откриват при 3 (1,2%) от изследваните случаи. Втори коренов канал се открива при 6 (2,4%) от изследваните 250 мандибуларни канина.

Конфигурацията на корено-каналната система при мандибуларни канини с два коренови канала в един корен е тип

II по класификацията на Vertucci. При мандибуларни канини с два корена и два коренови канала, конфигурацията на ККС в тях е тип I по класификацията на Vertucci. 3 от откритите мандибуларни канини с два коренови канала (50%) имат конфигурация на ККС тип II по класификацията на Vertucci, а останалите 3 (50%) - тип I по класификацията на Vertucci.

### **3) Установяване честотата на наличен втори коренов канал на максиларни втори премолари и типа конфигурация на корено-каналната система**

Табл. 3. Разпределение на максиларни втори премолари по брой и процентно отношение

Зъби	Брой	%
• С 1 корен и 1 КК	116	50,5%
• С 1 корен и 2 КК	81	35,2%
• С 2 корена и 2 КК	33	14,3%
Общо	230	100%

116 (50,4%) от изследваните от нас максиларни втори премолари имат един коренов канал. Втори коренов канал се открива при 49,6% (114) от максиларните втори премолари (табл. 3).

Най-често срещаната конфигурация на ККС на максиларни втори премолари с един корен е Vertucci тип I (58,9%) – при максиларни втори премолари с един корен, следвана от тип II от класификацията на Vertucci – 36 (18,3%), последвана от тип IV – 31 (15,7%), тип V – 8 (4,1%), тип III – 4 (2%) и тип VI – 2 (1%) от изследваните случаи.

При максиларните втори премолари с два коренови канала, най-често срещаната конфигурация на ККС е Vertucci тип II – 36 (31,6%), последвана от тип I – 33 (28,9%), тип IV – 31 (27,2%), тип V- 8 (7%), тип III - 4 (3,5%) и тип VI – 2 (1,8%).

## **Обсъждане на резултатите от задача 2**

При анализ на резултатите за групата на максиларните първи молари се установява висока честота на наличен допълнителен втори медико-вестибуларен коренов канал, разполагащ се в медико-вестибуларния корен -70,9%. Високата честота на наличие на този допълнителен канал при максиларни първи молари сред българската популация налага необходимостта от неговото специално търсене при подготвяне на ендодонтския достъп и локализирането на орифициумите. Поради факта, че тази вариация на ККС се открива във вестибуло-лингвално направление, наличието на допълнителен медико-вестибуларен коренов канал не винаги може да бъде диагностицирано чрез двуизмерни рентгенографски изображения поради наслагването на анатомични структури. СВСТ позволява детайлна диагностика на наличието на допълнителен коренов канал и неговата конфигурация, но поради повишената радиационна доза използването на това изследване като рутинно преди провеждане на ендодонтско лечение е ограничено.

Конфигурацията на двата коренови канала в медико-вестибуларния корен също насочва към необходимостта от повишено внимание при провеждане на ендодонтско лечение. В 43% от изследваните от нас случаи конфигурацията на ККС в медико-вестибуларния корен е по-комплексна, като се наблюдават сливания и/или раздвоявания на кореновия канал на различни нива. Правилната диагностика и анализ на изходната

ситуация намаляват риска от възникване на ятрогенни инциденти, които са често наблюдавани при обработка на ККС с по-сложна конфигурация.

При анализ на резултатите за групата на максиларните втори молари се установява по-ниска честота на наличен допълнителен коренов канал в медио-вестибуларния корен отколкото при първите – 33,3%. Въпреки по-ниската честота на наличие на допълнителен коренов канал при максиларни втори молари отколкото при първите молари и тук е необходимо повишено внимание при провеждане на ендодонтско лечение. Препарирането на твърдите зъбни тъкани за ендодонтски достъп, както и обработката на пода на пулпната камера и локализирането на орифициумите, трябва да бъдат насочени към съзнателно търсене на допълнителен коренов канал. В 42,9% от изследваните от нас случаи конфигурацията на ККС в медио-вестибуларния корен е по-комплексна като се наблюдава сливане на кореновите канали апикално.

Съобщаваната честота на втори медио-вестибуларен коренов канал при максиларни молари варира при различните изследвания. *Plotino G. et al. 2013* в свое изследване съобщават за наличие на този допълнителен коренов канал в 38,5% от анализирания първи максиларни молари и 13,4% от разгледаните втори максиларни молари, като авторите и тук използват СВСТ като средство за диагностика. Установено е, че с годините се увеличава съобщаваният процент на наличие на този допълнителен коренов канал, поради усъвършенстването на диагностичните средства, използвани за откриването му. В литературата са съобщавани честоти на наличие на втори медио-вестибуларен коренов канал при максиларни молари до 93% (*Smadi L. et al. 2006*), (*Ng et al.*). *Tian X. et al. 2016*, провеждайки изследване в Китай, установяват наличие на втори медио-вестибуларен коренов канал всъответно 67.8% и 29.7% от

изследваните първи и втори максиларни молари. Различията в получените честоти от нашето изследване могат да се обяснят както с различията в използваните конично-лъчеви томографи и софтуери за обработка на образа, така и с различните изследвани популации. Установено е, че при наличието на особености в морфологията на ККС при отделните групи зъби, има етническа и генетична предиспозиция (*Skidmore A. et al. 1971*). Изследване, проведено от *Gusiyska A.* през 2015 г., изследващо също представители на българската популация, съобщава за наличие на втори медиио-вестибуларен коренов канал в 90,44% от изследваните първи и 50,91% от изследваните втори максиларни молари. Авторката предлага медиио-вестибуларният корен на максиларните молари да бъде винаги третиран като имащ два коренови канала, като вторият такъв бъде винаги съзнателно търсен. Различията в тези резултати могат да бъдат обяснени с техническите и софтуерни различия на използваните конично-лъчеви томографи и програми за обработка на образите. Резултатите от нашето изследване показват по-висок процент честота на втори медиио-вестибуларен коренов канал при максиларните първи, отколкото при максиларните втори молари, което е в съзвучие с резултатите от разгледаните в литературния обзор източници по темата.

В нашето изследване установяваме, че при наличие на втори медиио-вестибуларен коренов канал при максиларни молари, най-честата конфигурация на ККС в медиио-вестибуларния корен е тип IV от класификацията на *Vertucci*, което е в съзвучие с резултатите от друго изследване, проведено от *Guo J. et al. 2014*, изследващо северноамериканската популация. *Gomes Alves C. et al. 2018* в свое СВСТ изследване, проведено в Бразилия, установяват най-честа конфигурация в медиио-вестибуларния корен *Vertucci* тип II. Различията могат да

се обяснят с вече описаната генетическа и етническа предиспозиция за различни особености в морфологията на ККС.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларните първи молари се установява 29,1% честота на наличие на втори дистален коренов канал на мандибуларни първи молари. Конфигурацията на двата коренови канала в медиалния корен насочва към необходимостта от повишено внимание при провеждане на ендодонтско лечение. В 20,5% от изследваните от нас случаи конфигурацията на ККС в медиалния корен е по-комплексна като се наблюдава сливане на кореновите канали на различно ниво. По-комплексна конфигурация на ККС в дисталния корен при наличие на повече от един дистален коренов канал налагат повишено внимание и анализ на изходната ситуация с цел намаляване риска от възникване на ятрогенни грешки.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларни втори молари се установява 3,5 % честота на наличие на втори дистален коренов канал на мандибуларни втори молари. Резултатите от нашето изследване показват, че конфигурация на ККС с два коренови канала е по-често срещана сред представители на българската популация, отколкото конфигурация на ККС с четвърти допълнителен коренов канал .

*De Pablo O. et al. 2010* съобщават, че най-често срещаните конфигурации на ККС в медиалния корен на мандибуларни първи молари са Vertucci тип II и IV, а в дисталния корен - тип I, следван от тип II и IV, което частично съвпада с резултатите от нашето изследване.

По отношение броя на корените на мандибуларни молари в установено, че в монголоидната раса значително по-често се наблюдават мандибуларни молари с 3 корена, като се смята, че тази анатомична вариация се наблюдава значително по-често и при индианците и представителите на китайската популация.

По отношение броя на кореновите канали на мандибуларни молари се съобщава честота на наличие на четвърти коренов канал при 30,5% от мандибуларните първи и 2,5% от мандибуларните втори молари, резултати, които се доближават до получените от нас (*Kashyap R. et al. 2017*). *Demirbuga S. et al. 2013* в проведено СВСТ изследване също установяват по-високата честота на мандибуларни молари с три коренови канала.

При анализ на резултатите за групата на мандибуларните централни инцизиви се установява 25,8% честота на наличен допълнителен втори коренов канал на мандибуларни централни инцизиви сред представители на българската популация. Високата честота на наличие на този допълнителен канал при мандибуларни централни инцизиви сред българската популация налага необходимостта от неговото специално търсене при подготвяне на ендодонтския достъп и локализирането на орифициумите. При анализ на резултатите за групата на мандибуларните латерални инцизиви се установява 24,8% честота на наличен допълнителен втори коренов канал при мандибуларни латерални инцизиви сред представители на българската популация.

Резултатите от нашето изследване кореспондират с честотата на допълнителен коренов канал при мандибуларни инцизиви, съобщена от *Kalaitzoglou M. et al. 2018* в изследване, проведено в Бразилия – 28,7% честота при централните и 30,1% честота при латералните мандибуларни инцизиви. Авторите съобщават за най-честа конфигурация на ККС тип III Vertucci, като не съобщават за наличие на Vertucci тип IV, която ние установяваме като най-често срещана при мандибуларни латерални инцизиви с два коренови канала.

Съобщавана е честота на наличие на втори коренов канал при мандибуларни централни инцизиви – 4-67,5%, а при латерални –



10,6-63% (Sert S. et al. 2004). Тези значителни различия в съобщаваните честоти се обясняват основно с различните методики и използвани диагностични средства при проведените изследвания. Установено е, че СВСТ позволява откриване на по-голям процент допълнителни коренови канали, отколкото двуизмерните рентгенографски изображения, но и се установява 80% наличие на корелация между конично-лъчевата томография и директния оглед след сепарация на зъбите (Neelekanten P. et al. 2010).

Резултатите от проведеното изследване показват, че наличието на втори корен и/или втори коренов канал на мандибуларни канини е рядко срещано сред представители на българската популация, което е в съзвучие с резултатите от други изследвания, изследващи други популации.

*Kayaoglu G. et al. 2015* съобщават за честота на втори корен при мандибуларни канини 2-4%, а на втори коренов канал – 3,3-8,4%.

При анализ на резултатите за групата на максиларните втори премолари се установява 50,5% честота на максиларни втори премолари с един коренов канал и един корен, 35,2% честота на максиларни втори премолари с един корен и два коренови канала и 14,3% честота на максиларни втори премолари с два корена и два коренови канала. Втори коренов канал се открива при 49,6% (114) от максиларните втори премолари.

Високата честота на наличие на втори коренов канал при втори максиларни премолари (49,6%) сред българската популация налага необходимостта от неговото специално търсене при подготвяне на ендодонтския достъп и локализирането на орифициумите.

Резултатите от нашето изследване са в съзвучие с резултатите от *Alqedairi A. et al. 2018*, които установяват, че най-често срещани са максиларни втори премолари с един корен, следвани от тези с два. Установява се конфигурация на ККС Vertucci тип II и тип IV при наличие на два коренови канала, което също частично съвпада с получените от нас резултати за най-честа конфигурация на ККС Vertucci тип II при наличие на два коренови канала. Други изследвания, разглеждащи броя коренови канали при максиларни втори премолари, установяват честота на наличие на тип I конфигурация на ККС – наличие на един коренов канал при 53.4% от изследваните представители на пакистанското население (*Nazeer M. et al. 2018*) и 49,4% от представителите на турското население (*Celikten B. et al. 2016*), които също са близки до получените от нас стойности, въпреки изследваните различни етнически групи.

Получените от нас резултати относно честотата на наличие на допълнителни коренови канали при различните изследвани групи зъби и разпределението по типове конфигурация на ККС се различават в различна степен от резултатите на други изследвания, засягащи други популации. Различията могат да се обяснят вече споменатите различна етническа принадлежност на изследваните пациенти и с различната техническа характеристика на използваните диагностични средства и софтуери за обработка на образите.

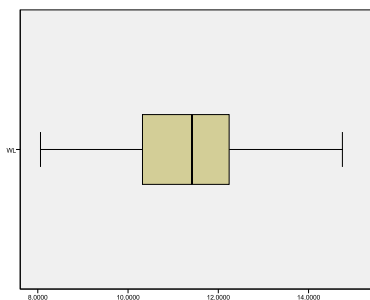
### **Резултати от задача 3**

#### **А) Определяне на средна работна дължина на максиларни инцизиви**

При статистически анализ на резултатите, получени за групата на централните инцизиви, установяваме средна стойност на

работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,363 мм.

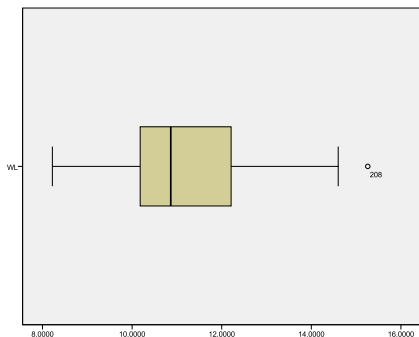
Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 13).



Фиг. 13. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на централни инцизиви

При статистически анализ на резултатите, получени за групата на латералните инцизиви, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,14 8мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 14).

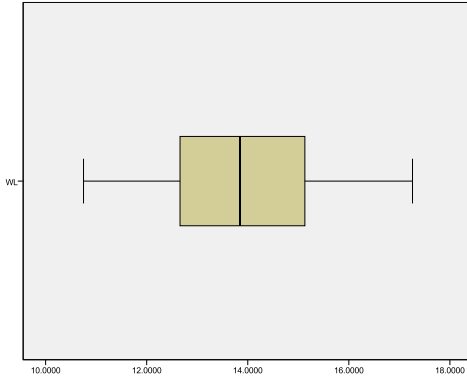


Фиг. 14. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на латерални инцизиви

## Б) Определяне на средна работна дължина на максиларни канини

При статистически анализ на резултатите, получени за групата на максиларните канини, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 13,9397 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 15).



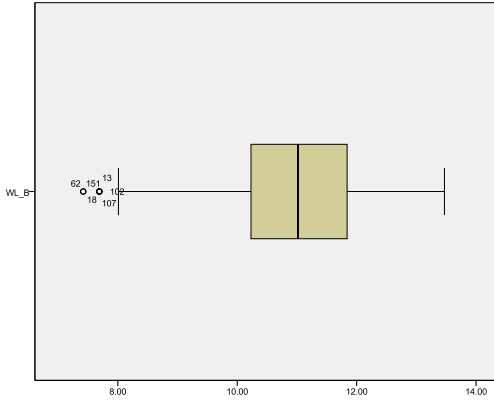
Фиг. 15. Боксплот диаграма на измерените чрез конично-лъчев томограф работни дължини на максиларни канини

### **В) Определяне на средна работна дължина на максиларни премолари**

При статистически анализ на резултатите, получени за вестибуларния коренов канал на максиларни първи премолари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,99 мм.

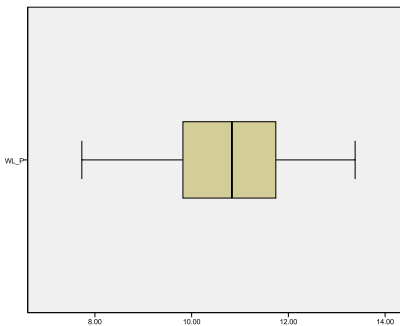
При статистически анализ на резултатите, получени за палатиналния коренов канал на максиларни първи премолари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,72 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 16).



Фиг. 16. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на вестибуларните коренови канали на максиларни първи премерлари

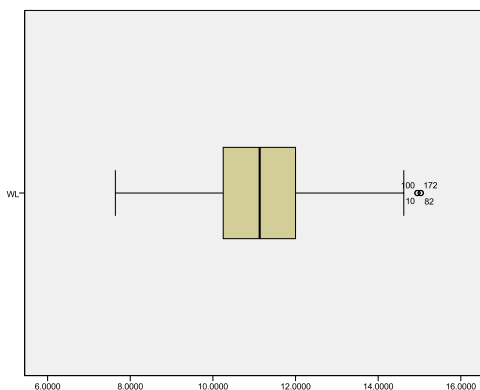
Box plot диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина на палатиналния коренов канал, е асиметрично (фиг. 17).



Фиг. 17. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на палатиналните коренови канали на максиларни първи премерлари

При статистически анализ на резултатите, получени за групата на максиларните втори премолари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,142 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 18).

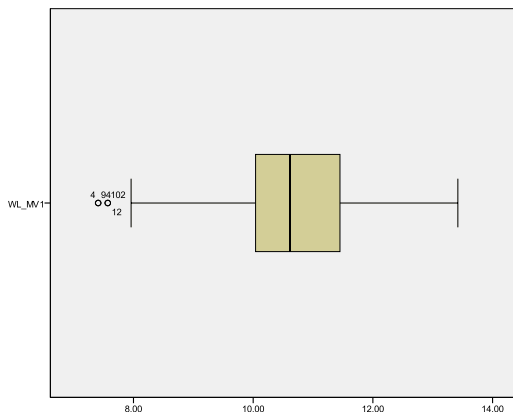


Фиг. 18. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на максиларни втори премолари

### **Г) Определяне на средна работна дължина на максиларни молари**

При статистически анализ на резултатите, получени за медно-вестибуларния коренов канал на максиларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,6575 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 19).



Фиг. 19. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на медио-вестибуларния коренов канал на максиларни първи молари

Втори медио-вестибуларен коренов канал се наблюдава при 107 (46,5%) от изследваните от нас максиларни първи молара и липсва при останалите 123 (53,5%). Средната работна дължина на втория медио-вестибуларен коренов канал е отчетена въз основа на максиларните първи молари, в които той се наблюдава.

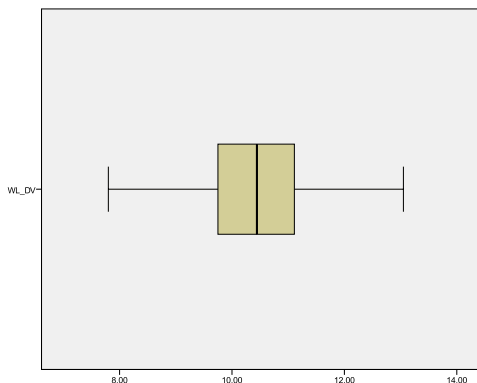
При статистически анализ на резултатите, получени за втория медио-вестибуларен коренов канал на максиларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,13 мм.



Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично.

При статистически анализ на резултатите, получени за дисто-вестибуларния коренов канал на максиларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,4156 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 20).

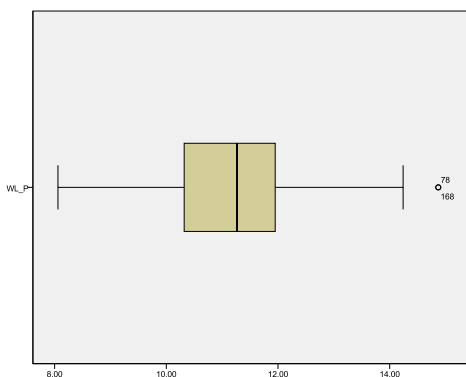


Фиг. 20. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на дисто-вестибуларния коренов канал на максиларни първи молари

При статистически анализ на резултатите, получени за палатиналния коренов канал на максиларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина,

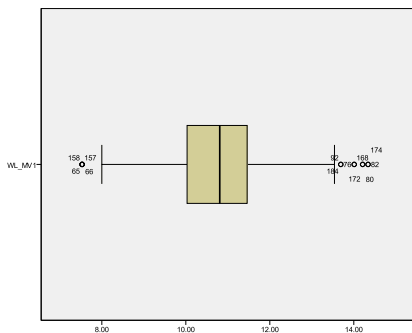
определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,2283 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 21).



Фиг. 21. Бокс плот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на палатиналния коренов канал на максиларни първи молари

При статистически анализ на резултатите, получени за медио-вестибуларния коренов канал на максиларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,8379 мм.



Фиг. 22. Боксплот диаграма на измерените чрез конично-лъчев томограф работни дължини на медно-вестибуларния коренов канал на максиларни втори молари

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 22).

Втори медно-вестибуларен коренов канал се наблюдава при 37 (16,1%) от изследваните от нас максиларни втори молара и липсва при останалите 193 (83,9%). Средната работна дължина на втория медно-вестибуларен коренов канал е отчетена въз основа на максиларните втори молари, в които той се наблюдава.

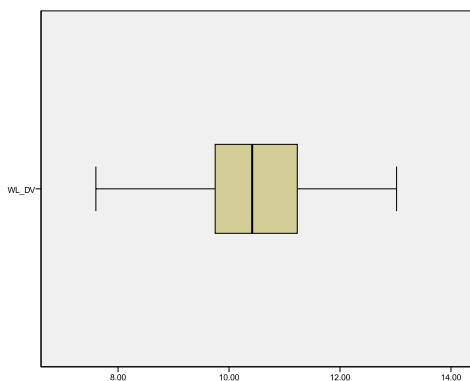
При статистически анализ на резултатите, получени за втория медно-вестибуларен коренов канал на максиларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,0516 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично. Стойността на асиметрия, получена от

дескриптивния статистически анализ на данните — 0,504, която попада в границите от -1 до +1, говори че не се наблюдава значителна асиметрия на данните. Отчетена е една екстремална стойност.

При статистически анализ на резултатите, получени за дисто-вестибуларния коренов канал на максиларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,4652 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 23).

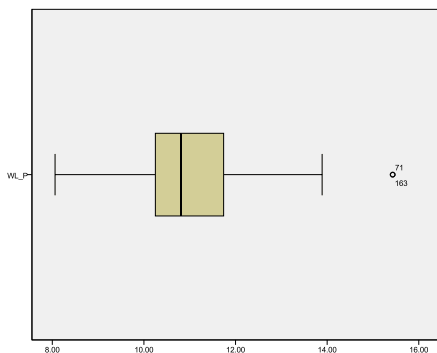


Фиг. 23. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на дисто-вестибуларния коренов канал на максиларни втори молари

При статистически анализ на резултатите, получени за палатиналния коренов канал на максиларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина,

определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,9879 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 24).



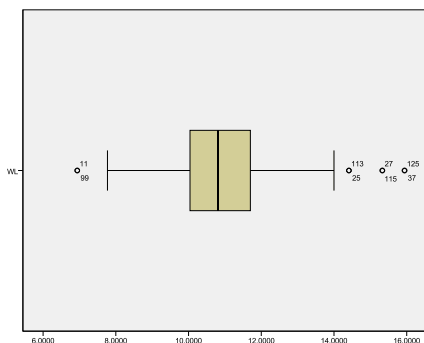
Фиг. 24. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на палатиналния коренов канал на максиларни втори молари

#### **Д) Определяне на средна работна дължина на мандибуларни инцизиви**

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на мандибуларни централни инцизиви, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,8967 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно

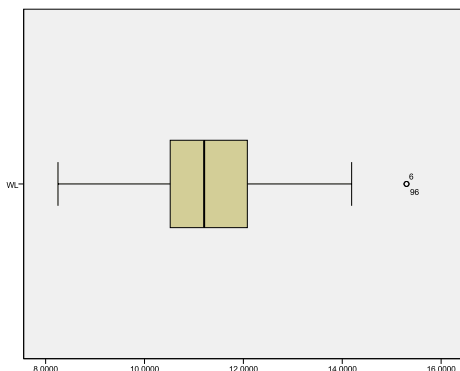
разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 25).



Фиг. 25. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на мандибуларни централни инцизиви

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на мандибуларни латерални инцизиви, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,2488 мм.

Box plot диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 26).



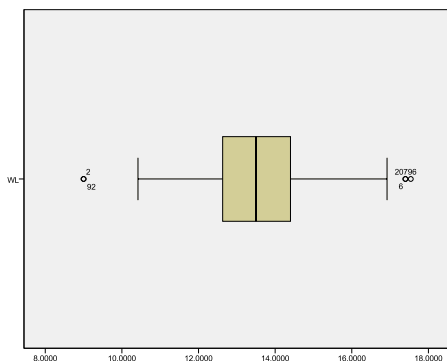
Фиг. 26. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на мандибуларни латерални инцизиви

### **Е) Определяне на средна работна дължина на мандибуларни канини**

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на мандибуларни канини, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,606 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно

разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 27).



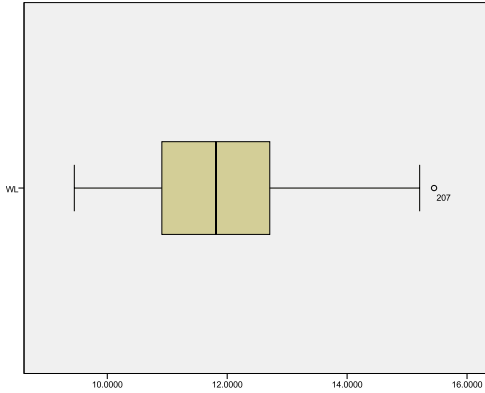
Фиг. 27. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на мандибуларни канини

### **Ж) Определяне на средна работна дължина на мандибуларни премолари**

При статистически анализ на резултатите, получени за работната дължина на мандибуларните първи премолари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,8814 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 28).

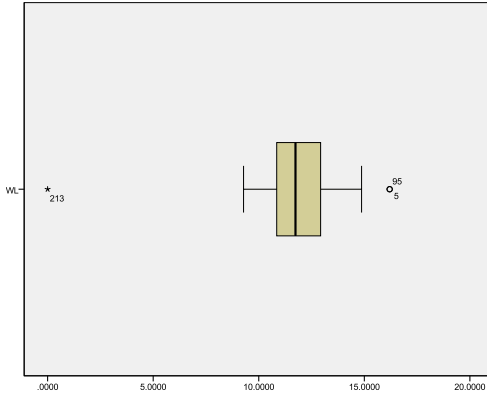




Фиг. 28. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на мандибуларни първи премолари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на мандибуларните втори премолари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 11,39 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 29).

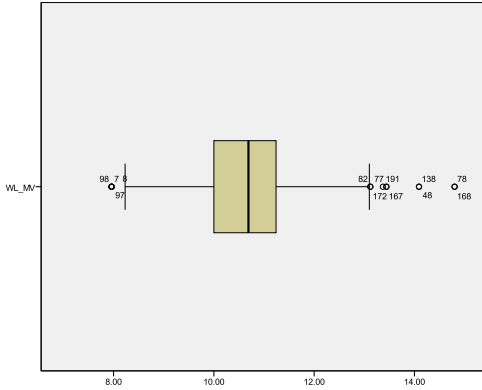


Фиг. 29. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на мандибуларни втори премолари

### 3) Определяне на средна работна дължина на мандибуларни молари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на медио-вестибуларния коренов канал на мандибуларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,7279 мм.

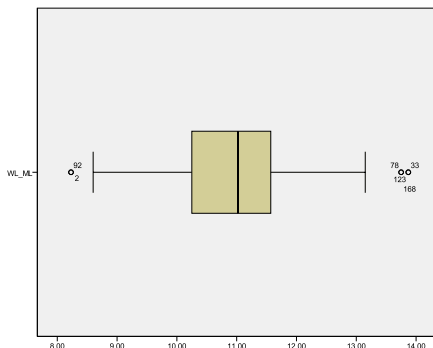
Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 30).



Фиг. 30. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на медио-вестибуларния коренов канал на мандибуларни първи молари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на медио-лингвалния коренов канал на мандибуларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,9733 мм.

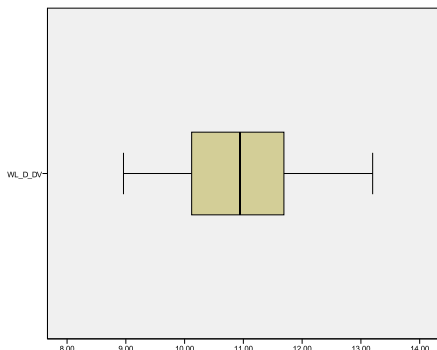
Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 31).



Фиг. 31. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на медио-лингвалния коренов канал на мандибуларни първи молари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на дисталния коренов канал на мандибуларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,9391 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 32).



Фиг. 32. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на дисталния коренов канал на мандибуларни първи молари

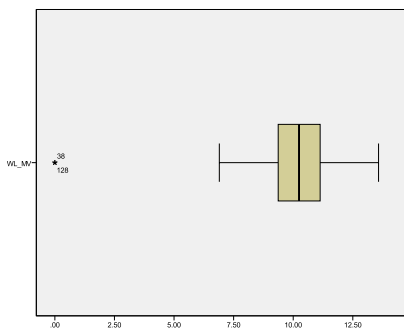
Втория дистален коренов канал се наблюдава при 42 (18,3%) от изследваните от нас мандибуларни първи молара и липсва при останалите 188 (81,7%). Средната работна дължина на втория дистален коренов канал е отчетена въз основа на мандибуларните първи молари, в които той се наблюдава.

При статистически анализ на резултатите, получени за втория дистален коренов канал на мандибуларни първи молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,7555 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично.

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на медио-вестибуларния коренов канал на мандибуларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,2087 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 33).

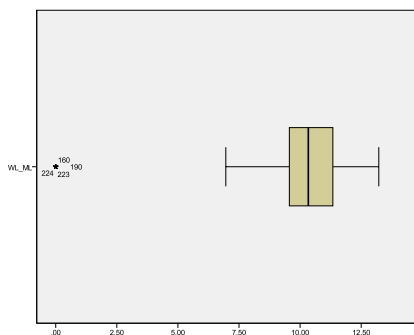


Фиг. 33. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на медио-вестибуларния коренов канал на мандибуларни втори молари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на медио-лингвалния коренов канал на мандибуларни втори молари, установяваме средна стойност на

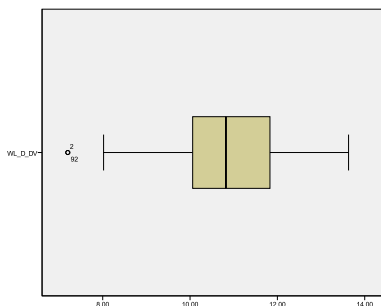
работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,1449 мм.

Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 34).



Фиг. 34. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на медно-лингвалния коренов канал на мандибуларни втори молари

При статистически анализ на резултатите, получени за работна дължина на дисталния коренов канал на мандибуларни втори молари, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 10,8013 мм. Бокс плот диаграмата илюстрира, че медианата (50-ти перцентил), не е срединно разположена, следователно разпределението на данните относно отчетената работна дължина, е асиметрично (фиг. 35).



Фиг. 35. Боксплот диаграма на измерените на конично-лъчев томограф работни дължини на дисталния коренов канал на мандибуларни втори молари

Втори дистален коренов канал се наблюдава при 6 (2,6%) от изследваните от нас мандибуларни втори молара и липсва при останалите 224 (97,4%). Работната дължина на втория дистален коренов канал не е представена поради малкия брой зъби, в които се открива в обема на нашето изследване, и породената от това липса на статистическа значимост на представените резултати.

### Обсъждане на резултати от задача 3

След анализ на резултатите установяваме сравнително близките стойности на работни дължини на максиларни централни и латерални инцизиви. Установена е средна работна дължина на максиларни канини, която е по-висока от тази на централните и латерални инцизивина горна челюст. Установени са незначителни разлики в измерените работни дължини на максиларните първи и втори премолари.

Получените резултати показват, че при максиларни първи молари най-голяма е дължината на палатиналния коренов



канал, следвана от тази на медико-вестибуларния и на дисто-вестибуларния канал. При наличие на втори медико-вестибуларен коренов канал, той има по-малка дължина от тази на първия. По отношение на вторите максиларни молари, тук също най-голяма е дължината на палатиналния коренов канал, следвана от тези на медико-вестибуларния и дисто-вестибуларния канал. При наличие на втори медико-вестибуларен коренов канал, той има по-малка дължина от тази на първия.

Анализът на получените резултати показва сходна работна дължина при мандибуларни централни и латерални инцизиви. При сравняване на получените резултати с тези от групата на максиларни централни и латерални инцизиви, установяваме сходни работни дължини на едноименните зъби от горна и долна челюст. След анализ на резултатите установяваме по-голямата дължина на кореновия канал при мандибуларни канини в сравнение с тази при мандибуларни централни и латерални инцизиви.

Установяват се сходните стойности на работна дължина на мандибуларните първи и втори премолари. При сравняване на резултатите от групата на максиларните премолари, установяваме по-високи стойности на дължина на кореновите канали при мандибуларните.

След анализ на резултатите установяваме, че при мандибуларни първи молари медико-вестибуларният и медико-лингвалният коренов канал имат сходни дължини. При наличие на два дистални коренови канала, тяхната дължина е сходна. По отношение на мандибуларните втори молари получаваме сходни резултати като при първите молари - двата медиални коренови канала имат сходни работни дължини.

Установените от анализа на резултатите ни стойности на работни дължини по групи зъби на горна и долна челюст са средни стойности, имащи предимно ориентиран характер при провеждане на ендодонтско лечение, и не могат да заместят използването на методи за определяне на работна дължина в хода на провеждане на лечението. Получените от нас резултати се различават в различна степен от резултатите на други изследвания, засягащи други популации. Различията могат да се обяснят различната етническа принадлежност на изследваните пациенти, както и с различната техническа характеристика на използваните диагностични средства и софтуери за обработка на триизмерните изображения.

### **Резултати от задача 3.1.**

При анализ на резултатите, получени за групата на инцизивите, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 19,788 и средната стойност на работната дължина след измерване с апекслокатор е 19,967.

При сравняване на стойностите на работната дължина, определена чрез СВСТ и чрез апекслокатор в групата на инцизивите установяваме стойност на корелация 0,959. Стойността на корелацията е близка до 1, което означава, че се установява висока степен на зависимост между двата типа измерване. Значимостта  $\text{Sig.} = 0.000 < 0,01$ , затова и корелационният коефициент се приема като статистически значим.

За целите на статистическата обработка на получените резултати, приемаме като нулева хипотеза липсата на статистически значима разлика между двата типа измерване и при трите изследвани групи зъби. Като алтернативна хипотеза

приемаме наличието на статистически значима разлика между измерванията с апекслокатор и върху СВСТ-изображения.

След статистическа обработка на резултатите от групата на инцизивите установяваме средна стойност на отчетената разлика между двата типа измерване -  $-0,1786667$ . Определената  $p$ -стойност е  $0,033$ . При доверителен интервал  $95\%$  ( $\alpha = 5\%$ ) можем да кажем, че разликата между СВСТ-измерването и измерването чрез електрометричен метод в генералната съвкупност е статистически значима за групата на инцизивите.

При анализ на резултатите, получени за групата на канините, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията –  $23,415$  и средната стойност на работната дължина след измерване с апекслокатор е  $23,688$ .

При сравняване на стойностите на работната дължина, определена чрез СВСТ и чрез апекслокатор в групата на канините установяваме стойност на корелация  $0,997$ . Тук също се установява висока степен на зависимост между двата типа измерване и корелационният коефициент се приема като статистически значим.

След статистическа обработка на резултатите за групата на канините установяваме средна стойност на отчетената разлика между двата типа измерване -  $-0,2725$ . Определената  $p$ -стойност е  $0$ . При доверителен интервал  $95\%$  ( $\alpha = 5\%$ ) можем да кажем, че разликата между СВСТ-измерването и измерването чрез електрометричен метод в генералната съвкупност е статистически значима за групата на канините.

При получените след статистическа обработка  $p$ -стойности за групите на инцизивите и на канините, имаме

основание да отхвърлим нулевата хипотеза в полза на алтернативна хипотеза при равнище на значимост  $\alpha = 1\%$ ,  $\alpha = 5\%$  или  $\alpha = 10\%$ . С 99%, 95% или 90% сигурност можем да кажем, че разликата между СВСТ-измерването и измерването с апекслокатор в генералната съвкупност е статистически значима за двете групи.

При анализ на резултатите, получени за групата на премоларите, установяваме средна стойност на работната дължина, определена след измерване върху СВСТ-изображенията – 18,920645 и средната стойност на работната дължина след измерване с апекслокатор е 18,984.

При сравняване на стойностите на работната дължина, определена чрез СВСТ и чрез апекслокатор в групата на премоларите установяваме стойност на корелация 0,948. И тук както при групата на инцизивите се установява висока степен на зависимост между двата типа измерване, корелационният коефициент се приема като статистически значим.

След статистическа обработка на резултатите за групата на премоларите установяваме средна стойност на отчетената разлика между двата типа измерване - -0,0632258. Определената р-стойност е 0,485. При доверителен интервал 95% ( $\alpha = 5\%$ ) можем да кажем, че разликата между СВСТ-измерването и измерването чрез електрометричен метод в генералната съвкупност не е статистически значима за групата на премоларите.

При получената след статистическа обработка р-стойност за групата на премоларите, нямаме основание да отхвърлим нулевата хипотеза в полза на алтернативна хипотеза при равнище на значимост  $\alpha = 1\%$ ,  $\alpha = 5\%$  или  $\alpha = 10\%$ . Не разполагаме с достатъчна информация, за да твърдим, че

разликата между СВСТ – измерването и измерването с апекслокатор в генералната съвкупност е статистически значима при  $\alpha = 1\%$ ,  $\alpha = 5\%$  или  $\alpha = 10\%$  (доверителен интервал 99%, 95% или 90%).

### **Обсъждане на резултати от подзадача 3.1.**

След анализ на резултатите от подзадача 3.1. за групата на инцизивите установяваме средна стойност на отчетената разлика между двата типа измерване -  $-0,1786667$ . При изборния от нас за изследването доверителен интервал 95% установяваме, че разликата между СВСТ-измерването и измерването чрез електрометричен метод в генералната съвкупност е статистически значима за групата на инцизивите. В групата на канините отчитаме средна стойност на разликата между двата типа на отчитане -  $-0,2725$ , която също отчитаме като статистически значима. За групата на премоларите отчитаме средна стойност на разликата между двата начина на измерване -  $0,0632258$ , която не можем да определим като статистически значима.

Поради причината, че в клиничната практика при определяне на работната дължина разлики в измерените стойности под  $0,5$  мм не се вземат под внимание, резултатите от нашето изследване показват, че конично-лъчевата томография е метод, който може да намери приложение при определяне на работната дължина на кореновия канал при провеждане на ендодонтско лечение.

Възможните вариации в анатомията на апикалната зона на кореновия канал понякога затрудняват точното позициониране на зоната на физиологичното стеснение. Въпреки общоприетата позиция на физиологичното стеснение на  $0,5$  мм до  $1$  мм от рентгенологичния апекс на зъба, възможността

за вариации на нивото му могат да доведат до грешки, свързани със свръхинструментиране и препресване на каналопълнежното средство. Електрометричният метод, като един от най-често използваните методи за определяне на работна дължина, се характеризира с различна степен на акуратност според разгледаните *in vivo* и *in vitro* проведени изследвания. Установено е, че точността на определянето на работна дължина чрез апекслокатор е най-голяма при наличие на здрави периапикални тъкани или такива с минимални патологични изменения. Различни фактори могат да повлияят негативно надеждността на електрометричното измерване.

Резултатите от проведеното от нас изследване доказват, че определянето на работна дължина въз основа на СВСТ-измерване е метод, характеризиращ се с точност, съвместима с тази на електрометричния метод.

Високото радиационно натоварване, както и по-високата цена, силно ограничават приложението на конично-лъчевата томография като средство за определяне на работна дължина. Точността и възможността за клинично приложение на електрометричния метод, правят назначаването на СВСТ-сканиране с такава цел нерационално. При наличието на силно извити коренови канали, при които не е възможно измерването да се извърши в една равнина, точността на СВСТ-измерването се очаква да намалее.

Получените разлики в измерените стойности чрез двата метода могат да се дължат на минимално изместване на коронарния ориентир въпреки опитите ни за унифициране на коронарната референтна точка, както и на известни неточности при измерване върху СВСТ-изображения при наличие на минимални и неотчетени извивки на корените и кореновите канали на включените в изследването зъби. При наличие на значителни извивки на кореновите канали, които не позволяват

измерването върху триизмерните изображения да се извърши в една равнина, очакваме по-големи различия в получените стойности.

По-малката наблюдавана разлика на отчетените работни дължини чрез двата метода в групата на премоларите може да се дължи на по-правите им корени, а с това и коренови канали, отколкото тези на инцизивите и канините.

#### 4. Резултати от задача 4

##### А) Изследване честотата на наличие на дентикли в ККС

В изследването са включени 738 зъба от следните групи (табл. 4):

Табл. 4. Разпределение на включените в изследването зъби по групи

Общ брой изследвани зъби	738
Инцизиви	209
Канини	119
Премолари	216
Молари	194

Наличие на калцификати в ККС се наблюдава в 54 (7,3%) от включените в изследването 738 зъба. В 57% (31) от изследваните зъби калцификатите се откриват в пулпната камера, а в останалите 43% (23) - в кореновите канали.

От изследваните 209 инцизива, дентикли в пулпната камера се откриват при 1 (0,5%) от тях. В 2 (0,9%) от изследваните премолари и 28 (14,4%) от изследваните молари, се

установяват дентикли в пулпната камера. В групата на канините дентикли не се откриват.

От изследваните 209 инцизива, калцификати в кореновите канали се откриват при 4 (1,9 %) от тях. В 7 (3,2%) от изследваните премолари и 12 (6,2 %) от изследваните молари, се установяват калцификати в кореновите канали. В групата на канините калцификати не се откриват.

По отношение на разпределението по възраст се установява, че 32 (59,2%) от зъбите с дентикли и калцификати се откриват при пациенти от възрастовата група на/над 40-години. 11 (34,4%) от тези калцификати се откриват под формата на дентикли в пулпната камера, а останалите 21 (65,6%) - в кореновите канали на изследваните зъби.

В групата на пациенти под 40-годишна възраст се установяват 22 зъба (40,8%) с калцификати и дентикли – 20 (91%) от тях в пулпната камера и 2 (9%) – в кореновите канали на изследваните зъби. От откритите 31 зъба с дентикли, 20 (64,5%) са на представители на възрастова група под 40-годишна възраст и 11 (35,5%) – на/над 40-годишна възраст.

### **Обсъждане на резултатите от изследване честотата на наличие на дентикли в ККС**

Анализът на резултатите показва наличие на калцификати в 7,3% от изследваните зъби. Разпределението по локализация показва малко по-висок процент на дентикли в пулпната камера – 57%, отколкото налични калцификати в кореновите канали – 43%.

Разпределението по възраст в обема на нашето изследване показва превес в честотата на наличие на дентикли/калцификати при пациенти на/над 40-годишна възраст- 59,2%.



Наличието на калцификати в пулпната камера и кореновите канали може силно да затрудни извършването на рутинно ендодонтско лечение, като от една страна пречатства локализирането на орифициумите, а от друга – механичната обработка на кореновите канали. Предварителният рентгенографски анализ подпомага локализирането на калцификати в ККС и с това нямалява риска от възникване на ятрогенни инциденти в хода на лечението. За да бъдат визуализирани на рентгенографии дентиклите трябва да имат размер над 200  $\mu\text{m}$ . Откриването на дентикли върху периапикални или bitewing-сегметни рентгенографии може да бъде силно затруднено поради суперпонирането на силната сянка на алвеоларната кост. При изображенията, получени от конично-лъчевата томография, се елиминира наслагването на анатомични структури и това ги определя като по-точно диагностично средство от конвенционалните рентгенографски изображения при откриване на дентикли.

Относно вида на изследваните зъби, подобно и на други изследвания по темата, установяваме най-висок процент наличие на дентикли и калцификати в групата на моларите. Причината за това може да бъде свързана с по-големия обем на пулпната камера в сравнение с другите групи зъби, което е свързано и с по-голямото количество пулпна тъкан и по-доброто кръвоснабдяване, които могат да подпомогнат образуването на преципитати в пулпната камера. Относно разпределението по възраст в хода на нашето изследване установихме по-голяма честота на налични дентикли и калцификати в кореновите канали при пациенти във възрастовата група на/над 40-годишна възраст, което може да бъде обяснено с възрастовите изменения, настъпващи в ендодонта, както и с по-дългото персистиране на хронични травми и възпалителни процеси.

Получената от нас честота на наличие на дентикли и калцификати се различава в различна степен от резултатите на други изследвания, засягащи други популации. При използване на едно и също диагностично средство – СВСТ, различните изследвания съобщават различна честота на налични дентикли, което се обяснява както с различната етническа принадлежност на изследваните индивиди, така и с различните технически характеристики на конично-лъчевите томографи и софтуери за обработка на образите, а също и с обхвата на изследването – засягащо само пулпната камера, или пулпната камера и кореновите канали на изследваните зъби.

**Б) Изследване честотата на коренови фрактури, настъпили след провеждане на ендодонтско лечение, сред българското население.**

В изследването са включени 241 дистални зъба (табл. 5)

Табл. 5. Разпределение на общия брой зъби по групи

Общ брой	241
Молари	152 (63%)
Премолари	89 (37%)

Индекс 0 се установява при 207 от изследваните от нас зъби, индекс 1 – при 25 от тях, от които при 14 се предполага наличие на фрактурна линия и при 11 към наличието на коренова фрактура ни насочва наличието на атипична костна резорбция. Индекс 2 се открива при 9 от изследваните от нас 241 зъба.

При 14 (56 %) от откритите от нас 25 зъба с индекс 1 се предполага наличието на фрактурна линия на зъбния корен върху триизмерните изображения, а при останалите 11 (44%) се

наблюдава наличие на атипична костна резорбция, при която обаче не може да се изключи ендодонтски произход. При всички 9 (100%) от откритите от нас зъби с индекс 2 се открива наличие на атипична костна резорбция. Наличие на ясно видима фрактурна линия не се установява при нито един от изследваните от нас ендодонтски лекувани зъби.

Всички описани от нас случаи на открити фрактурни линии по кореновата повърхност на ендодонтски лекувани дистални зъби спадат към индекс 1 – въз основа на триизмерните изображения не може да се постави категорично и еднозначно диагноза коренова фрактура въз основа на този показател. От откритите 20 случая на атипична костна резорбция, 11 (55%) от тях спадат към индекс 1 и 9 (45%) – към индекс 2.

В рамките на изследваните от нас 241 зъба, при 207 (85,9%) не се откриват патологични изменения върху триизмерните изображения, при 14 (5,8%) може да се предполага наличие на фрактурна линия, при 11 (4,6%) се предполага наличието на атипична костна резорбция, но не може да се изключи напълно ендодонтска етиология и при 9 (3,7%) от тях – се установява наличие на атипична костна резорбция, при която можем да изключим ендодонтски характер.

От изследваните от нас 89 премолара, индекс 0 се наблюдава при 81 (91%) от тях, индекс 1 – при 7 (7,9%) и индекс 2 – при 1 (1,1%) от тях.

От изследваните от нас 152 молара, индекс 0 се наблюдава при 126 (82,9%) от тях, индекс 1 – при 18 (11,8%) и индекс 2 – при 8 от тях (5,3%).

## **Обсъждане на резултатите за честотата на наличие на коренови фрактури, настъпили след провеждане на ендодонтско лечение, сред българското население**

След анализ на получените резултати се установява, че при 85,9% от изследваните ендодонтски лекувани дистални зъби не се установяват рентгенографски белези за налична коренова фрактура като наличие на фрактурна линия и/или атипично разположена около корена на зъба костна резорбция.

Кореновите фрактури на девитализирани зъби протичат в много от случаите безсимптомно или със слабо изразена симптоматика. Като един от основните белези на коренови фрактури с известна давност е наличието на костна резорбция, разположена атипично около корена на девитализирани зъби, и невъзможността тази резорбция да се свърже с инфекция от ендодонтски или пародонтален произход.

В хода на нашето изследване върху триизмерните изображения ние не успяваме да визуализираме ясно изразена фрактурна линия на корена, като приемаме, че това е резултат от артефактите, предизвикани от силната сянка на каналопълнежните средства. Върху триизмерните изображения успяваме да открием налична атипично разположена костна резорбция, при която не откриваме директна връзка с апикалното пространство и по това съдим, че не е от ендодонтски характер. В случаите с налична атипична костна резорбция, насочваща към съществуваща коренова фрактура, фрактурната линия не е ясно видима на триизмерните изображения. Съответно включваме и възможността тази костна загуба да има и друга етиология.

В обема на нашето изследване, получените ни резултати показват, че СВСТ позволява откриването на съществуваща костна резорбция, както и установяване на нейните параметри

като размер, разстояние до съседните важни анатомични структури, съотношение спрямо корена на зъба, ендодонта и др., но не позволява категорично установяване на фрактурна линия на корените на зъби с obturirani коренови канали. Като неинвазивно диагностично средство при търсене и откриване на коренови фрактури, конично-лъчевата томография може да се използва като допълнителен метод, винаги предшестван от предварителен клиничен оглед и конвенционално рентгенографско изследване.

Разпределението по групи зъби показва повече засегнати молари от премолари, което може да бъде свързано с по-голямото дъвкателно натоварване, което тази група зъби поема. Силата на дъвкателно натоварване зависи не само от положението на зъба в зъбната редица, но и от допълнителни, свързани с пациента фактори, като характеристики на захапката, наличието на редуцирано съзъбие или не, типа на дъвкателна мускулатура и др., които в хода на проведеното изследване не са взети под внимание.

## V. Заключение

В областта на ендодонтската практика клиничните и образни изследвания са от изключителна важност с цел извършване на оптимална преоперативна диагностика. Правилно подобрите образни изследвания допълват клиничния оглед и позволяват по-детайлна оценка на изследваната зона. Конвенционалните и дигитални рентгенографски методи, позволяващи получаване на изображения с висока резолюция, са все още сред най-често използваните методи за образна диагностика в рутинната ендодонтска практика. Въпреки това диагностичният им потенциал е ограничен. Двумерният им характер не е в състояние да представи сложната обемна характеристика на ендодонта и периапикалните тъкани, както и взаимовръзките им със съседните анатомични структури. Получената информация понякога трудно може да бъде интерпретирана, особено при по-комплексни случаи с нетипична анатомия на корено-каналната система, както и при настъпване на интраоперативни усложнения. Разбирането на комплексността на корено-каналната система на всеки зъб лежи в основата на успеха на провежданото лечение. Всяко недооценяване на изходното състояние води до увеличаване на риска от възникване на ятрогенни инциденти и с това може да повлияе дългосрочната преживяемост на ендодонтски лекуваните зъби. Резултатите от нашето изследване доказват ролята на конично-лъчевата томография в областта на ендодонтията по отношение оценяване на конфигурацията на ККС, откриването на анатомични вариации в ендодонтското пространство и диагностиката на патологични състояния.

## VI. Изводи

1. Билатерална симетрия относно броя на корените, КК и типа конфигурация на ККС се открива често в групите на мандибуларни канини, мандибуларни инцизиви и максиларни втори премолари. По рядко се наблюдава в групата на максиларни молари и в групата на мандибуларни молари. При съотнасяне на резултатите, се установява, че независимо от различните проценти, асиметрия винаги може да се наблюдава и е неправилно да се съди за конфигурацията на ККС на подлежащ на лечение зъб по състоянието на ККС на симетричен едноименен зъб.
2. Най-често допълнителен КК се открива при максиларни първи молари с най-често срещана КК-конфигурация в МВ-корен - Vertucci тип IV. По-рядко допълнителни КК се откриват при максиларни втори и мандибуларни първи молари с конфигурации съответно Vertucci тип IV за максиларните молари и конфигурация Vertucci тип II в дисталния корен и Vertucci тип IV в медиалния корен при мандибуларните молари. Втори КК при максиларни втори премолари се открива в близо половината от изследваните от нас случаи с най-често срещана конфигурация Vertucci тип II. В  $\frac{1}{4}$  от изследваните от нас случаи мандибуларните централни и латерални инцизиви имат допълнителен втори КК с най-често срещани конфигурации съответно Vertucci тип II и Vertucci тип IV.
3. Определянето на работна дължина при еднокоренови зъби въз основа на СВСТ-измерване е метод, характеризиращ се с точност, съпоставима с тази на електрометричния метод.

4. Най-много дентикли и калцификати в КК се откриват в групата на моларите.
5. СВСТ-изследването намира приложение при диагностиката на коренови фрактури на ендодонтски лекувани зъби.



## **VII. ПРИНОСИ**

### **Приноси с потвърдителен характер:**

1. Доказани са предимствата на приложение на СВСТ в областта на ендодонтията.
2. Потвърждава се високата честота на налични допълнителни коренови канали при максиларните и мандибуларни молари, максиларните втори премолари и мандибуларните инцизиви.
3. Потвърждава се точността на СВСТ-измерванията при определяне на работна дължина.
4. Потвърждават се възможностите чрез СВСТ-диагностика да се установи конфигурацията на ККС и наличието на дентикли и калцификати в ККС.
5. Потвърждава се ролята, която СВСТ-диагностиката има, за подпомагане откриването на коренови фрактури.

### **Приноси с оригинален характер за страната:**

1. За първи път е проведено изследване с такъв обхват, целящо доказване приложението на конично-лъчевата томография в областта на ендодонтията.
2. За първи път е проведено сравнително изследване на точността на определяне на работна дължина чрез СВСТ – измерване и чрез електрометричен метод.
3. За първи път е установена честотата на налични допълнителни коренови канали по групи зъби сред българското население, използвайки СВСТ като диагностично средство.

4. За първи път е проведено СВСТ изследване, целящо установяването на билатерална симетрия между броя на корените, КК и типа конфигурация на ККС при симетрични двойки зъби сред българското население.

5. За първи път е проведено СВСТ изследване, целящо анализ на конфигурацията на корено-каналната система във всеки корен по групи зъби сред българското население.

## **VIII. Публикации и участие в научни форуми**

### **1. Публикации:**

- Slavena Svetlozarova, Tsvetelina Borisova-Papancheva. Cone Beam Computed Tomography as a Diagnostic Tool in Endodontics A Review of the Literature. Adv Dent & Oral Health. 2019; 11(1): 555810.
- Svetlozarova S., The Morphology of Maxillary First and Second Molars, Analyzed by CBCT - a Review of Literature, Medinform 2020; 7(2): 1249-1255.
- Svetlozarova S. C-Shaped Root Canal System– A Review of Literature. Adv Dent & Oral Health. 2020; 13(2): 555859.

### **2. Участие в научни форуми:**

- 3D –Imaging in Endodontics- Advantages and Limitations. 29<sup>th</sup> Assembly of IMAB, May 2019, Varna, Bulgaria
- CBCT Evaluation of Root Fractures – 31<sup>st</sup> Assembly of IMAB, October 2021, Plovdiv, Bulgaria

