

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра стоматології дитячого віку

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за спеціальністю 221 Стоматологія

спеціалізація 14.01.22 Стоматологія

На тему: **Особливості вибору методу ендодонтичного доступу в
нижніх постійних різцях у дітей**

Виконала: студентка 5 курсу, 1 групи

Стоматологічний факультет,

спеціальність 221 «Стоматологія», магістр

Лисюк Діана Олександрівна

Керівник доцент закладу вищої освіти кафедри

стоматології дитячого віку, к.мед.н. доцент

Рожко В.І.

Рецензент доцент закладу вищої освіти

кафедри хірургічної стоматології та щелепно-

лицевої хірургії, к.мед.н. Бамбуляк А.В.

Рецензент доцент закладу вищої освіти

кафедри терапевтичної стоматології к.мед.н.

Остафійчук М.О.

Чернівці – 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВАРІАТИВНУ АНАТОМІЮ НИЖНІХ ПОСТІЙНИХ РІЗЦІВ У ДІТЕЙ, ЇХ АНАТОМО-МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, УРАЖЕННЯ КАРІЄСОГЕННИМИ ТА НЕКАРІЄСОГЕННИМИ ЧИННИКАМИ ТА ВПЛИВ ЦИХ ФАКТОРІВ НА МЕТОДИДОСТУПУ ПРИ ЕНДОДОНТИЧНОМУ ЛІКУВАННІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1 Матеріали дослідження	29
2.2 Методи дослідження	29
РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯННЯ ЧАСТОТИ ВАРІАТИВНОЇ АНАТОМІЇ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛЬНИХ ТА ЛАТЕРАЛЬНИХ НИЖНІХ ПОСТІЙНИХ РІЗЦІВ У ДІТЕЙ, КРИТЕРІЇ ВИБОРУ НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ ВИБІР ЕНДОДОНТИЧНОГО ДОСТУПУ (ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)	34
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

КПКТ – конусно-променева комп'ютерна томографія

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

БДМУ – Буковинський державний медичний університет

КД – клінічний діагноз

ЕОД – електроодонтодіагностика

ВСТУП

Актуальність теми

Актуальність даного дослідження зумовлена низкою клінічних, анатомічних та вікових особливостей дітей, що значно впливають на успішність лікування. Протягом багатьох десятиліть було проведено різноманітні дослідження на основі яких були сформовані основні принципи ендодонтичного лікування. Повне знання морфології кореневих каналів із повним розумінням складності системи кореневих каналів є особливо важливим і клінічній практиці для досягнення бажаних цілей лікування.

Нижні постійні різці у дітей прорізуються досить у ранньому віці, а саме у 6-7 років і тому вони є особливо чутливими до травм, захворювань твердих тканин зубів, таких як каріозний процес та його ускладнень. І відповідно ці ускладнення або травматизація призводять нас до ендодонтичного лікування.

У дітей ендодонтичне лікування є більш складним процесом та несе на собі більшу відповідальність. Неправильний коронковий доступ та недостатня обізнаність лікаря всієї варіативної морфології кореневої системи може призвести до пошкодження тонких стінок, що є характерним для нижніх постійних різців, перфорацій, зниження міцності коронкової частини та складнощі у проходженні та obturaції кореневих каналів.

Тому при ендодонтичному лікуванні постійних зубів у дітей вимагається індивідуальний підхід і первинно, перед лікуванням нижніх фронтальних зубів у дітей, постає питання вибору оптимального коронкового доступу, який у подальшому сформує якісне ендодонтичне лікування.

Крім того, пострібно звертати увагу на психоемоційний стан дитини та поведінкові аспекти, що значно знижує час проведення процедури та кількість візитів, які можна призначити для лікування.

Кожен практикуючий лікар повинен мати глибокі знання про можливі морфологічні варіації кореневих каналів для зменшення психологічної травматизації дитини, збільшення інвазивних методів формування коронкового

доступу, збереження високої якості лікування та власне зубів у функціональному стані. Тому дослідження, результати яких, можуть бути використані для удосконалення протоколів ендодонтичного лікування в дитячій стоматології, сприяють підвищенню ефективності лікування та зниженню частоти ускладнень.

Зв'язок програми з науковими програмами, планами, темами

Дана робота є фрагментом НДР кафедри стоматології дитячого віку Буковинського державного медичного університету (БДМУ) на тему: «Розробка методів профілактики та лікування основних стоатологічних захворювань у дітей з урахуванням чинників ризику їх розвитку » (2021-2025 рр.) (№ державної реєстрації: 0121U110122), що наразі виконується. Годованець О.І. є співвиконавцем фрагмента НДР.

Мета дослідження

Визначення найбільш оптимального ендодонтичного доступу для лікування нижніх постійних різців у дітей, враховуючи всю варіативну анатомію кореневої системи цієї групи зубів, вікові та клінічні особливості, з метою підвищення ефективності лікування та збереження функціональності зубів.

Завдання дослідження

1. Провести аналіз анатоμο-фізіологічних особливостей нижніх постійних різців у дітей;
2. Дослідити всі можливі анатомічні варіації кореневої системи нижніх постійних різців у дітей;
3. Провести порівняння частоти варіативної анатомії серед центральних нижніх послійних різців та латеральних нижніх постійних різців;
4. Дослідити сучасні та найбільш поширені методи ендодонтичного доступу в нижніх постійних різцях у дітей та критерії на яких базувався його вибір;

5. Проаналізувати в яких клінічних ситуаціях, той чи інший ендодонтичний доступ буде найбільш раціональний;

6. Скласти структурні рекомендації для вибору методу коронкового доступу при ендодонтичному лікуванні для центральних та латеральних постійних різців нижньої щелепи у дітей з урахуванням всіх особливостей.

Об'єкт дослідження: варіативна анатомія кореневої системи нижніх постійних різців у дітей та їх коронковий доступ при ендодонтичному лікуванні.

Предмет дослідження: частота розвитку, форми, кількості анатомічно-морфологічних особливостей нижніх постійних різців в дітей регіону Буковина.

Методи дослідження: для проведення даного дослідження було використано 100 конусно-променевих комп'ютерних томографій, які отримали в центрі щелепно-лицевої діагностики у дітей віком 6-18 років, зроблених з приводу різних стоматологічних показань. Для збору даних про наявність лінгвального каналу, анатомічну конфігурацію кореневого каналу та кількість коренів було використано стандартизований метод скринінгу.

Наукова новизна одержаних результатів

Було наведено статистичні дані, які підтверджують, що вибір ендодонтичного доступу напряду базується на вікових, анатомо-морфологічних, гендерних та індивідуальних особливостях пацієнта. Отримавши нові дані, вибір ендодонтичного доступу, який буде базуватися індивідуалізований для кожного пацієнта мінімізує кількість ускладнень та покращить якість та швидкість прийому.

Практичне значення одержаних результатів

Результати проведеного дослідження мають безпосереднє клінічне та теоретичне значення та застосування в дитячій стоматології. По-перше, це чітке визначення частоти конфігурацій кореневих каналів та їх частоти в центральних

та латеральних різцях це, відповідно, дає підґрунтя для удосконалення протоколів створення ендодонтичного доступу. Наразі, можна прогнозовано вибрати метод доступу спираючись на статистично обґрунтовані дані про поширеність одноканальних та двоканальних систем різців. По-друге встановлена кореляція між віковими показниками та складністю кореневої системи, що вимагає додаткової оптики в стоматології. Це підвищить точність виявлення додаткових каналів та знизить ризик пропуску фуркацій або злиттів, тим самим зменшуючи відсоток ускладнень. По-третє урахування наявності язикового каналу в понад половині випадків змушує переглянути традиційні протоколи ендодонтичного доступу та зробити алгоритми для альтернативних варіантів. Це дозволить менш інвазивно та більш прогнозовано проводити лікування. В цілому використовуючи висновки дослідження в щоденній практиці дитячого прийому, сприяє ефективності лікування, скороченню кількості ускладнень та покращених віддалених результатів.

Особистий внесок здобувача

Здобувач самостійно провів відбір і підготовку 100 КПКТ-знімків дітей віком 6–18 років, розробив чіткий протокол вирівнювання довгої осі кожного зуба та виконав тривимірну анатомічну інтерпретацію в коронарній, сагітальній та аксіальній площинах. Він створив авторську табличну базу даних, у якій деталізовано задокументовано вік та порядковий номер пацієнта, номер зуба за ВООЗ, кількість коренів, конфігурацію каналів та напрям доступу.

Далі здобувач провів статистичний аналіз з використанням сучасних програмних засобів, вибудував графіки та гістограми, що відобразили розподіл морфологічних варіантів за віковими та статевими ознаками. На підставі отриманих даних він сформулював клінічні рекомендації щодо індивідуалізації доступу та обґрунтував доцільність застосування мікроскопічного контролю у підліткових групах.

Крім того, було виконано критичний аналіз наукової літератури і інтегровано власні результати в контекст сучасних трендів ендодонтичної

діагностики, що підсилює наукову новизну та практичну значущість роботи. Усі розроблені методичні підходи відповідають міжнародним стандартам і можуть бути адаптовані до протоколів лікування в закладах дитячої стоматології.

Публікації

Публікація тези із активною участю в медико-фармацевтичному конгресі студентів і молодих учених ВІМСО 2025 на тему «Особливості вибору методу ендодонтичного доступу в нижніх фронтальних зубах у дітей» (Лисюк Д. О., к.мед.н. Рожко В.І.)

Структура та обсяг магістерської роботи

Магістерська кваліфікаційна робота викладена українською мовою на 60 сторінках друкованого тексту і складається із вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, розділу власних досліджень, висновків та списку використаних джерел. Робота ілюстрована 2 таблицями та 16 рисунками. Показчик літератури містить 115 джерел

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВАРІАТИВНУ АНАТОМІЮ НИЖНІХ ПОСТІЙНИХ РІЗЦІВ У ДІТЕЙ, ЇХ АНАТОМО-МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, УРАЖЕННЯ КАРІЄСОГЕННИМИ ТА НЕКАРІЄСОГЕННИМИ ЧИННИКАМИ ТА ВПЛИВ ЦИХ ФАКТОРІВ НА МЕТОДИ ДОСТУПУ ПРИ ЕНДОДОНТИЧНОМУ ЛІКУВАННІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Перші згадки про ендодонтичне лікування були близько 200-го року до нашої ери, яке було знайдено в черепі воїнів Ізраїлю [31]. З даної знахідки можна допустити, що лікування вже почали займатись на той час і воно відповідно мало багато ускладнень, через брак досліджень кореневої системи та додаткових методів діагностики.

На сьогоднішній день у нас є всі можливості для покращення проходження та obturaції кореневої системи і для мінімізації ятрогенних ускладнень після ендодонтичного лікування.

Першим кроком в ендодонтичному лікуванні є підготовка та створення достатньо широкого та прямолінійного коронкового доступу, оскільки це першочергово впливає на всі наступні етапи лікування і відповідно на результат [16].

Власне у нижніх постійних різцях у дітей правильно підібраний коронковий доступ є особливо актуальним з огляду на складність морфології, періоду розвитку та особливості віку, що обмежують використання традиційних методик. Зокрема, як зазначає, Мартінс Хорхе у своєму дослідженні «лікування кореневих каналів зазвичай виконується для збереження функції зуба після необоротного ураження пульпи. У дітей складність полягає у варіативності кореневої анатомії та незавершеності розвитку кореня, що може впливати на результат лікування» [1].

Важливим також є той факт, що нижні різці із складною кореневою системою частіше зустрічаються, відносно інших зубів які також мають

варіативну анатомію, за даними « у межах однієї популяції – до 45% випадків із двома каналами або складною анатомією» [4].

Для правильного вибору доступу потрібне повне розуміння варіативності кореневої системи. Без цих знань та можливості точної діагностики ризик повторних ендодонтичних укладень підвищується, що не може бути допустимим оскільки у дітей успіх лікування напряму пов'язаний із майбутнім збереженням зуба, його функцій та завершення скелетного розвитку згідно з роботами Hulsman m. [16].

Тому це дослідження має на меті дослідити варіативність анатомії нижніх постійних різців у дітей на основі аналізу конусно-променевих комп'ютерних томографій.

1.1 Анатомічні та морфогенетичні особливості нижніх постійних різців у дітей та їх вплив на вибір доступу

У контексті дитячої стоматології важливо розуміти, що анатомічні структури постійно змінюються і в міру дозрівання зуба форма, розмір та кількість каналів може змінювати, аж до завершення його формування [3]. Постійні нижні різці починають закладатися на етапі зародка приблизно на 6-му тижні внутрішньоутробного розвитку [24]. Першим етапом формування є утворення зубної пластинки, яка є першою гістологічною ознакою початку зубоутворення. Ця пластинка має вигляд тонкого епітеліального тяжу, клітини якого в подальшому формують зачатки емалевого органу. Наступними етапами розвитку є стадія бруньки, під час якої епітеліальні клітини проліферуються та створюють зачаток коронки, та вже видніються її контури; під час стадії ковпачка зовнішні і внутрішні клітини формують каркас для емалі та дентину також починає формуватися пульпарний сосочок; стадія дзвоника характеризується чітким розмежування клітин на одонтобласти та преамелобласти, закладається схема майбутнього кореня та пульпової камери і розпочинається мінералізація [27,28].

Мінералізація коронок нижніх центральних постійних різців починається на 3-4 місяці життя плоду, а завершується на 9-10 році життя дитини, коли завершується закладка, мінералізація та прорізування. В проміжному періоді розділяють 4 стадії мінералізації: початкова – 3-4 місяць внутрішньоутробного розвитку; завершення мінералізації до 3 років життя дитини; прорізування центральних різців 6-7 років, латеральних 7-8 років; ріст кореня та закриття апекса до 9-10 років [24]. Часові рамки 7-10 років є найбільш критичними оскільки відбувається закриття апікального отвору, але він все ще залишається значно більшим ніж у дорослих: у дітей - 0.3-0.4 мм, у дорослих – 0.15-0.20 мм; це забезпечує активне судинне живлення пульпи [25]. Тому планування та формування ендодонтичного доступу з огляду на етапи мінералізації дозволяє знизити ризик апікальних травм і забезпечити ефективну обтурацію [26].

Багато досліджень зосереджувалися на морфології кореневих каналів нижньощелепних різців, оскільки дослідження *in vitro* продемонстрували, що лише 58,6% постійних нижньощелепних різців мають один кореневий канал. У несформованих нижні постійні різці у дітей апікальний отвір зазвичай широкий, а стінки кореня відносно тонкі, часто це до 2 мм, що робить використання традиційного доступу та лікування недоцільним і вимагає необхідність індивідуалізованого підходу [5]. Крім того, потрібно брати до уваги діаметр каналу який варіюється в середньому 0.30 мм в апікальній третині до 0.50 мм – в шийній, та їх вигини. Найчастіше зустрічається латеральний вигин під кутом 15° в шийній третині, це вимагає від лікаря корекції типу доступу та формування порожнини у вигляді еліпса з вестибулярної сторони для кращої візуалізації контролю входу в канал [29].

Лікарі на прийомі стикаються з питанням ідентифікації латеральних коренів або каналів, які зачасту не візуалізуються на рентгенограмах і можуть стати джерелом реінфекції, а це істотно впливає на результат лікування [6,10]. Але використовуючи конусно-променеві комп'ютерні томографії шанс виявити відгалуження кореневої системи або додаткові корені значно зростає [14]. Додатково на КПКТ можна прослідкувати товщину дентину в різних ділянках,

оцінити внутрішню конфігурацію кореневих каналів і товщину стінок до початку препарування. Зменшує кількість непотрібних препарувань «наосліп», для уникнення перфорацій. Особливо «небезпечні зони» локалізуються на медіальних поверхнях кореня, де товщина дентину знижується до 0.40 мм. Врахування цих даних є важливим для препарування доступу, особливо в медіальній проекції [30]. В дослідженні було виявлено широкий спектр конфігурацій кореневих каналів у нижніх різцях, включаючи овальні, стрічкові та круглі форми [14].

Незважаючи на те, що нижні різці мають частіше один корінь, до 30% з них містять два канали, що сходяться або можуть виходити окремо через апекс [2]. Це також згадується і в іншому дослідженні, яке базується на класифікації Вертуччі. Френк Дж. Вертуччі ввів класифікацію морфології кореневих каналів, яку по сьогоднішній день широко використовують в ендодонтії і вона не втрачає своєї актуальності. Він виділив вісім типів анатомічної будови кореневих каналів, серед них:

- 1 тип – один кореневий канал із одним апексом;
- 2 тип – два кореневих канали, які сходяться а апікальній третині;
- 3 тип – один кореневий канал, який ділиться на 2 канали, а в апікальній третині з'єднується в один і виходить через один апекс;
- 4 тип - два окремі кореневі канали;
- 5 тип – один кореневий канал, які роз'єднуються в апексі;
- 6 тип – два кореневі канали, які з'єднуються в середній третині і знову роз'єднуються в апексі;
- 7 тип – один кореневий канал, який розділяється, потім об'єднується і виходить двома апексами;
- 8 тип – три окремі кореневі канали в одному корені [7].

За вище згаданим дослідженням вказується, що тип 1 є найпоширенішим, але також виявлені типи 2, 3 і 4, в нижніх постійних різцях, що змінює підхід до

лікування [2]. Впливати на кількість та тип каналів можуть також вік, стать та етнічна приналежність, це підкреслює необхідність індивідуалізації дітей [4].

Також слід згадати класифікацію корневих каналів за типами складності ендодонтичного проходження, запропоновану Ingle:

Тип 1 – злегка викривлений кореневий канал

Тип 2 – ті, що мають анатомічні особливості, декілька апікальних отворів, виражена кривизна каналу, важка для проходження апікальна частина, роз'єднані канали із вигинами

Тип 3 – несформований корінь, відкритий апекс;

Тип 4 – резорбція верхівки коренів в молочних зубах [9].

Нижньощелепні різці статистично в 41,4% випадків зустрічаються із двома каналами. Для успішного лікування корневих каналів необхідно враховувати такі фактори, як ґрунтовне знання морфології корневих каналів, форма порожнини доступу та методи хіміко-механічної підготовки. Ідеальна порожнина доступу повинна допомагати у візуалізації усть каналів, забезпечувати прямий доступ до початкової кривизни каналу, а також зберігати структуру зуба [10].

Згідно з рекомендаціями European Society of Endodontology, глибина доступу повинна дозволити прямий зоровий контакт з устям кореневого каналу, але не перевищувати $\frac{1}{3}$ товщини кореневої структури [9].

Ідеальний прямолінійний доступ був визначений на різцевому краї у 72,4% зубів, тоді як у 27,6% зубів він знаходився на лицьовій стороні різцевого краю. Зі збільшенням зносу різцевого краю ідеальний доступ зміщувався від лицьової до різцевої сторони [9].

Вважається, що традиційне препарування порожнини доступу для передніх зубів нижньої щелепи значно погіршує структуру зуба в перицервікальній дентинній області. Загальновизнано, що кількість дентину, що залишився, безпосередньо пов'язана з міцністю зуба, і було помічено, що існує пряма кореляція між товщиною кореня та здатністю зуба чинити опір бічним силам та уникати переломів [18].

Таким чином, для підвищення стійкості до переломів слід розглянути модифіковану конструкцію порожнини різцевого доступу, яка зберігає перицервікальний дентин. Тому дослідники розглядають модифікації традиційної конструкції порожнини доступу для нижньощелепних різців [10].

Вестибулярний ендодонтичний доступ є альтернативою традиційному лінгвальному ендодонтичному доступу в постійних нижніх різцях. Вестибулярний підхід полегшує видимість і забезпечує прямий доступ до верхівки кореня [9]. Такий підхід полегшує ідентифікацію та інструментальну обробку двох каналів, якщо вони є, і покращує досягнення повної obturaції. Зберігається більше коронкової структури зуба, що дозволяє використовувати оптимальну конструкцію серцевини штифта для фіксації кореня [17].

Також вестибулярний доступ особливо корисний для пацієнтів з обмеженим відкриттям рота та зберігає механізм переднього наведення, який захищає задні зуби під час протрузії, розташовуючись на нефункціональній поверхні зуба [9-10].

Однією із модифікацій у лінгвальному доступу є «різцевий підхід». Він забезпечує прямий та безперешкодний доступ до апікальної третини кореня, зменшуючи ризик перфорацій та краще препарування, особливо в апікальній третині каналу [19].

1.2 Вибір ендодонтичного доступу з урахуванням ураження зуба будь-якими карієсогенними або некаєсогенними чинниками

Зуби протягом життя піддаються впливу різних фізіологічних і патологічних процесам, таким як карієс, травма, некаріозні ураження. Це часто супроводжується зменшенням пульпової камери. І відповідно ускладнює інструментальну обробку кореневих каналів, а також попередньо ускладнює пошук устя кореневих каналів, через утворення третинного дентину [16].

Початковий карієс у дітей вважається однією з найпоширеніших стоматологічних проблем у період розвитку дитини, він може призвести до

ускладнень карієсу, таких як пульпіт та періодонтит, інфікування сусідніх поверхонь інших зубів, естетичного порушення і, зрештою, погіршити загальний стан зубів. Проявами карієсу можуть бути, як поверхнева або підповерхнева демінералізація емалі, так і втрата структури або повне руйнування коронкової частини зуба, як органу. Це залежить від динамічного чи активного розвитку карієсу, що характеризується різними періодами руйнування та відновлення.

Згідно з даними загальна поширеність карієсу постійних зубів у дітей у світі становила 53,8% [21], а згідно з дослідження Джей Джея Мюррея серед 1432 дітей у 2,9% було діагностовано карієс на апроксимальній поверхні нижніх постійних різців, а це 2,1 ураженого зуба на одну уражену дитину [23].

Втручання на пульпі показані при значному ураженні карієсу [22].

Анатомічна структура постійних зубів у дітей, на відміну від дорослих, має пульпову камеру, яка займає 40-50% об'єму коронки в той час, як в дорослих цей показник становить 25-30% [28].

Враховуючи вище написане та те, що, якщо каріозне ураження за глибиною проникає в дентин більше ніж на 2 мм, рекомендовано формувати коронково-ступінчастий доступ, який ще відомий під технікою «step-back». Вибір цього доступу попереджує руйнування шийної стінки та знижує ризик створення стрічкових перфорацій, а також дає змогу сформувати візуалізацію для початкового розширення [32,33].

Велику роль у виборі методу енодонтичного доступу при уражених зубах відіграє локалізація каріозного процесу.

У 1896 році вчений-стоматолог Блек запропонував систему класифікації карієсу, але у процесі розвитку стоматологій ця класифікація дещо змінилась і зараз вона має такий вигляд:

- 1 клас за Блеком – карієс у фісурах та ямках жувальної групи зубів;
- 2 клас за Блеком – карієс та апроксимальних поверхнях жувальної групи зубів;
- 3 клас за Блеком – контактний карієс на фронтальній групі зубів, що не доходить до ріжучого краю;

4 клас за Блемом - контактний карієс на фронтальній групі зубів, із ураженням ріжучого краю;

5 клас за Блемом – пришийковий карієс всіх груп зубів;

6 клас за Блемом – ураження імунних зон (ріжучі краї фронтальної групи зубів та горбики жувальної групи зубів) [33].

Мустафа Демірджі та співавтори у своїй роботі про поширеність карієсу на окремих поверхнях зубів статистично показав відсоткове співвідношення ураження карієсу на різних поверхнях постійних різців.

Зуб 3.1: дистальна поверхня – 31 зуб (77,5%); мезіальна поверхня – 18 випадків (45%); вестибулярна сторона – 8 зубів (20%); язикова поверхня – 6 зубів (15%); пришийкова ділянка та ріжучий край по 2 випадки (по 5%)

В латеральних різцях результат був подібний.

Зуб 3.2: дистальна: 46 випадків (74,2 %); мезіальна: 18 випадків (29,0 %); вестибулярна: 23 випадків (37,1 %); язикова: 20 випадки (32,3 %); цервікальна: 7 випадків (11,3 %); ріжучий край: 8 випадків (12,9 %) [35].

У шведському дослідженні підлітків виявлена наступна статистика уражень нижніх фронтальних різців: апроксимальні поверхні уражаються найчастіше; вестибулярні – другі по ступеню ураження; лінгвальні – останні; на ділянці ріжучого краю – ураження відсутні [36].

Аналізуючи дані дослідження можна зробити висновок, що ураження апроксимальних поверхонь є найбільш поширеним через низку причин, а саме, щільний анатомічний контакт, в який важко проникає зубна щітка, а їжа та бактерії затримуються, тим самим викликаючи карієс; в процесі самоочищення, слини може бути недостатньо і апроксимальні ділянки недоотримують фтору, а природнього механічного очищення недостатньо; на етапі остаточної мінералізації емалі зубів апроксимальні ділянки є найбільш вразливими, тому тут відбувається швидше руйнування ніж в інших ділянках зуба [35,36]

Тому неврахування глибини і локалізації уражень зубів за даними дослідження в 30 % випадків призводить до перфорацій та інших ускладнень, таких як тріщина коронки через тонкий шар дентину [34].

В даному випадку пропонується такий протокол роботи із ураженими зубами:

1. Оцінка КПКТ
2. Маркування меж карієсу барвником (0.5% метиленовий синій)
3. Формування еліпсоподібного отвору з кутом виходу 15-20° для прямого входу файлів у кореневий канал [31].

Зуби, уражені карієсом і потребують лікування корневих каналів для збереження їхньої функціональної цілісності, можуть мати мінімальну коронкову структуру зуба та становити проблему для ізоляції та реставрації (20). У випадку травматичного дефекту використовують V-подібний клин зі сторони ураження для одночасного видалення уламків та формування безпечного кута входу зберігаючи цервікальний дентин (34).

Найпоширенішими некаріозними ураженнями у дітей є флюороз та гіпоплазія емалі.

Флюороз зубів визначається, як некаріозне ураження, що супроводжується демінералізацією твердих тканин зуба, спричиненим тривалим або збільшеним прийомом фтору в період розвитку зуба до прорізування в ротовій порожнині [38]. Дослідження Лян Хуна та співавторів показує, що поширеність захворювання пов'язана із підвищеним споживанням фтору в перші 3 роки життя. Уражатися можуть всі зуби, окрім третіх молярів [40]. Ступінь ураження варіюється від першої ступені, коли колір емалі майже не змінений на обмеженій кількості зубів; друга – спостерігається велика кількість дефектів у вигляді плям, штрихів та кількість уражених зубів значно більша або всі; та третя ступінь, коли емаль набуває темного кольору, змінює свою структуру на хвилясту, пористу, підвищується чутливість, у цьому випадку є висока ймовірність про пошкодження коронок [39]. Також, до сучасної класифікації відноситься розподіл по п'яти формах:

1. Штрихова характеризується виникненням забарвлених смуг на поверхні емалі. Найчастіша локалізації вестибулярна поверхня фронтальних різців нижньої та верхньої щелеп.

2. Плямиста форма має вигляд плям, які поступово заповнюють всю поверхню коронки, що можуть зливатися. Але при цьому їх поверхня залишається гладкою.

3. Крейдяно-крапчаста має чіткі межі пігментації, темпі краплі розкидані по всій поверхні. Для таких зубів характерне стирання при якому часто оголюється дентин.

4. Ерозивна, одна з найнебезпечніших форм, при якій уражена ділянка покривається ерозіями, які з часом розширюють та поглиблюються.

5. Деструктивна форма містить численні ерозії через які зуби стають крихкими, тріскаються та обламуються [41].

За даними дослідження найпоширенішою локалізацією флюорозу є вестибулярні поверхні зубів, а саме до 84% у «групах із підвищеним фтором». На лінгвальних, апроксимальних та оклюзійних поверхнях флюороз зустрічається вкрай рідко а саме до 15 %. За приналежністю до групи зубів визначили, що найбільше уражається верхні центральні та латеральні різці до 99%, 11,5% уражень припадає на нижні центральні та латеральні різці, 15-25% належить молярам та премолярам верхньої та нижньої щелеп [44,45].

Дефекти емалі, що виникають у вигляді гіпоплазії спричинені низкою взаємодіючих факторів, починаючи від генетичної\спадкової схильності чи порушенням розвитку емалевого органу і закінчуючи впливом навколишнього середовища. Дефекти емалі, часто проявляються естетичними проблемами, підвищеної чутливості зубів, збільшеною схильністю до каріозних уражень зубів, стертості та ерозій, що в майбутньому призводить до ендодонтичних ускладнень [43].

Статистичні дані про локалізацію та поширеність серед різних груп зубів нам говорять про те, що найвищий показник серед усіх груп уражених зубів

належить власне нижнім першим постійним молярам, а саме 19,5%, найнижчий показник у нижній фронтальній групі зубів 2,3%. Локалізацію за поверхнями очолює вестибулярна сторона 65-75%, в 5% випадків разом із ріжучим краєм, мезіо-дистальні поверхні – 15-25%, лінгвальні – 10-20% [49,50, 51, 52].

Підсумовуючи, можна зрозуміти, що при ендодонтичному ураженні зуба нашою метою є розробка стратегії зі збереження коронкової частини ураженого зуба. Це можна досягти використовуючи три види доступу [51].

Перший доступ це консервативний, який забезпечує нам збереження до 30% шийного дентину на нижніх постійних різцях. Його методика в мінімально інвазивному доступі із вузьким прямим входом, та із видаленням лише уражених твердих тканин зуба, на нижніх постійних різцях статистично найбільший відсоток уражень на вестибулярній поверхні [52].

Другий – це використання комбінованого протоколу: ручне формування устя та останньої третини каналу та завершальне розширення середньої третини за допомогою Ni-Ti файлів для попередження виникнення стрічкових перфорацій [55].

Останній, третій вид доступу це використання навігаційних шаблонів (guided endodontics). Вони виготовляються методом порівняльного злиття КПКТ та 3D-візуалізації, визначення траєкторії доступу і завершується проектуванням направляючої втулки. Це забезпечують нам точність позиціонування отвору з найменшою похибкою, а саме до 0,2 мм та мінімізують видалення зайвого дентину особливо при тонких стінках [58].

1.3 Радіологічні методи, інструментарій та види ендодонтичного лікування і їх вплив на планування ендодонтичного доступу у дитячій ендодонтії

Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) – це метод діагностики, який здійснив революцію в стоматологічній радіології в епоху передових технологій. Цей метод стрімко набуває популярності за останні два десятиліття [66, 67]. КПКТ – метод тривимірної рентгенівської візуалізації, що

дозволяє детально відобразити багатоплощинні структури щелепно-лицевих ділянок та суміжних м'яких тканин [69]. На сьогоднішній день дана техніка діагностики є «золотим стандартом» візуалізації в стоматології, зокрема він долає обмеження застарілої двовимірної візуалізації, через свої численні переваги, а саме:

- оптимальна доза опромінення, яка за методикою поетапного зменшення часу експозиції дозволяє знизити дозу в 50-70% без втрати якості зображення [70];
- зменшена кількість артефактів: показник рухів у дітей протягом 10-20 секундного сканування досягає 20-40%, це призводить до штрихових артефактів, загострення меж апексів та його визначення. Тому для мінімізації руху використовують підкладки для голови та покращену комунікацію з пацієнтом [71];
- не менш важливий фактор оптимальної вартості.

Використання КПКТ на сьогоднішній день відіграє першочергову роль у точній діагностиці, складанню плану лікування та попередній оцінці різних стоматологічних патологій і одночасно може закрити питання кількох стоматологічних спеціальностей [73,74].

Створення КПКТ, зокрема, це досить зручний метод, який має комфортний інтерфейс, зображення яке суміжне з багатьма програмними застосунками для планування і моделювання, та дає зображення з найменшою кількістю спотворень [78].

КПКТ створюється за допомогою рентгенівського променю конічної або пірамідоподібної форми з використанням плоских детекторів для 3D-реконструкції зображення з високою просторовою роздільною здатністю [77].

Щоденно кількість та доступність КПКТ збільшується, а якість зображення покращується. Завдяки цьому постійному розвитку даний метод діагностики має весь потенціал для розвитку нових клінічних застосувань для медицини [79].

В порівнянні, прицільна рентгенографія забезпечує нам мінімум візуалізації, а саме до 3 мм периапікального простору, для мінімізації артефактів

та опромінення повинні бути скориговані об'єми променю та експозиційні параметри для кожного зуба окремо. При тому, ми все-одно не можемо оцінити третій вимір, та отримуємо спотворення при мінімальній похибці датчика чи положення голови пацієнта. Для сфери ендодонтії також є важливими, те що даний метод діагностики у випадку неякісно зафіксованого датчика спотворює форми коренів, та робить їх «півкруглими», що в майбутньому призводить до неякісного очищення каналу [80, 81, 82].

Отже, переваги периапікальних рентген-знімків полягають у їх низькій вартості, доступності, швидкості, меншій дозі опромінення (якщо лікування стосується лише одного зуба), проте при складних анатомічних випадках кореневої системи чи прилеглих ділянок, ураження які поширюються на кілька зубів або системно, і загалом, коли є потреба в повторних рентген-знімках для кращої візуалізації або зміни ракурсу для повного огляду рекомендовано робити КПКТ, як метод діагностики [84, 85, 86].

Зазвичай виділяють 4 види ендодонтичного доступу, традиційний, консервативний, утраконсервативний та транс-кутовий [87].

При традиційному ендодонтичному доступі формується порожнина із широким входним отвором, він широко відкриває емалево-дентинне з'єднання, максимально оголює пульпарну камеру і кореневі канали. Форма зазвичай прямокутна на молярах та овальна на премолярах та різцях. Метою цього доступу є широка візуалізація та інструментальна обробка але такий підхід знижує залишкову міцність зуба через видалення великої кількості коронкових тканин [88].

Консервативний доступ зосереджений на мінімальному видаленні дентину шийної третини цим підвищуючи міцність зуба, водночас зберігає простір для використання Ni-Ti файлів. Отвір зазвичай розташовується над віссю каналу це забезпечує збереження цервікального дентину навколо. Форма має вигляд маленького круга або еліпса розміром до 1 мм в молярах, це зберігає до 20% міцності зуба та два круглих або один овальний отвір до 1,2 мм в премолярах, міцність 15-18% над віссю каналу це забезпечує збереження вінцевого дентину

навколо, на фронтальній групі зубів отвір розміром 0,6-0,8 мм прямо над входом в канал, з використання ендодонтичного мікроскопа, збільшує міцність на 10-12% [89].

Ультраконсервативний доступ має ще менші розміри порожнини, для естетичних клінічних ситуацій, інколи залишаючи лише невеликий отвір для роботи із файлами, але це підвищує ризик пропуску кореневого каналу та знижує якість медикаментозної обробки без використання додаткової техніки, ендодонтичного мікроскопа чи навігаційних шаблонів. У фронтальній групі зубів практично не застосовується через анатомічні особливості та естетику, а у молярах та премолярах лише на початковій стадії кальцифікації і з обов'язковим використання мікроскопа [90].

Трас-кутовий доступ два невеликих отвори над мезіальними та дистальними каналами із збереженням дентинної «мостової» стінки між ними, що має найвищий рівень цілісності коронкової тканини. Але без додаткової техніки підвищує ризик пропуску серединного каналу. У молярах міцність зуба зберігається на рівні із консервативним доступом, у премолярах рідко використовується через компактність зуба. Також важливо зазначити, що є різниця між верхніми та нижніми молярами, а саме нижні моляри мають вужчі шийки, через що консервативний та транс-кутовий доступ дають більший ефект у підвищенні міцності в нижній щелепі [83].

В дослідженні Белестера та співавторів наведено систематичний огляд та порівняння чотирьох видів доступу за двома показниками: міцність зуба та візуалізація і проходження кореневих каналів. Результати показали, що консервативний доступ в порівнянні із традиційним, збільшував міцність зуба на 15-25% та зберігав два маргінальні гребені [90].

Транс-кутовий доступ продемонстрував подібну міцність зуба до консервативного, але не завжди забезпечував повне виявлення та інструментальну обробку всіх наявних каналів без застосування техніки [83].

Ультраконсервативний доступ показав найменшу кількість obturaцій кореневих каналів через обмежений огляд та доступ [90].

Інший мета-аналіз Мріналіні та співавторів показав, що обидва мінімально інвазивні доступи, а сам консервативний та транс-кутовий доступи, залишають міцність зуба достатньою для майбутнього функціонування порівняно із традиційним доступом. Але все ж консервативний доступ має кращий баланс між збереженням дентину та повноцінною інструментальною обробкою [89].

Фронтальна група зубів має свої особливості через форму коронки зуба тому для них виділяють наступні види доступу. Вестибулярний доступ – часто застосовується через те, що на лицевій стороні емаль та дентин мають більшу товщину і це знижує рівень перфорацій, зазвичай отвір має розмір до 1 мм. Недоліком є те, що при видаленні надмірної кількості дентину та емалі виникає естетичний дефект [72].

Лінгвальний (язиковий доступ) використовується рідше через тоншу емаль та дентин за рахунок цього високий ризик утворення перфорацій, із переваг – естетика, оскільки доступ схований за зубним рядом [75].

Доступ через ріжучий край використовується при гострих травмах та кальцифікованих каналів, коли вестибулярний доступ ускладнений. Цей вид доступу найменше зберігає міцність зуба та після ендодонтичного втручання цим видом доступу потребує протезування краю зуба [76].

Не менш важливим в створенні доступу є правильний підбір інструментарію, який би забезпечував щадне та водночас активне очищення корневих каналів з мінімізацією ускладнень. Неправильно підібраний інструментарій призводить до надмірного видалення дентину, підвищеного ризику перфорацій та зниження залишкової міцності зуба. Ультразвукові наконечники допомагають зменшити механічну травму відкриваючи доступ до корневих каналів, сануючи складні зони, а файли малих розмірів забезпечують безпечне проходження корневих каналів включно із їх особливостями [77].

При первинному розкритті каріозної порожнини надають перевагу кулястим алмазним борам № 1.2, 1.4 для фронтальної групи зубів; № 1.6, 1.8 для премолярів та № 1.8-2.4 подовжені для молярів. Також свою безпечність і зручність довели керамічні бори, які використовуються у дітей для препарування

фронтальної групи зубів та на маленьких молярах. Для некректомії рекомендують використовувати твердосплавні кулясті бори різної величини в залежності від зуба. При необхідності слід застосувати барвниковий тест (0,05% метиленовий синій) для виявлення залишків ураженого дентину [88]

На вибір інструментарію також впливає метод, який вибрав лікар для лікування та власне діагноз який був поставлений. На противагу раніше популярній класифікації, яка містила лише гістологічні діагнози, популярності сьогодні набирає класифікація пульпітів та періодонтитів запропонована Американською Асоціацією Ендодонтистів та Американською Ендодонтичною Радою. Отже пульпа поділяється на нормальну – клінічна діагностична категорія, яка реагує на всі дослідження і не має симптомів; оборотній пульпіт – КД, який базується на об'єктивних та суб'єктивних даних і все вказує на те, що запалення має зникнути, а пульпа нормалізується; симптоматичний необоротний пульпіт – КД, який базується на об'єктивних та суб'єктивних даних і вказує на те, що пульпа не здатна загоїтись, характеризується тривалим болем на термічні подразники та спонтанним болем; безсимптомний необоротний пульпіт – КД, який базується на суб'єктивних і об'єктивних даних і вказує на те, що запалена пульпа не здатна загоїтись, не містить клінічних симптомів, але є запалення спричинене карієсом або травмою; некроз пульпи – КД, вказує на повну загибель пульпи, через відсутність реакції на будь-які дослідження; раніше лікований – клінічно діагностична категорія, яка вказує на те, що зуб раніше був ендодонтично лікований і канали obtуровані; раніше розпочата терапія – клінічно діагностична категорія, яка вказує на те, що раніше частково лікувався (пульпотомія, пульпектомія) канали не obtуровані. Періодонтити поділяють на нормальні апікальні тканини – зуби з нормальними навколо корневими тканинами, нечутливі до перкусії та пальпації, простір періодонтальної зв'язки однорідний, кортикальна пластинка не порушена; симптоматичний апікальний періодонтит – запалення апікальних тканин періодонту, викликає клінічні симптоми, реакції при накушуванні та/або перкусією і це може бути не рентген-контрастним; безсимптоматичний апікальний періодонтит – запалення на

деструкція апікального періодонту проявляється на рентгені, але не дає клінічних симптомів; гострий верхівковий абсцес – запальна реакція на інфекцію та некроз пульпи, що має яскравий початок спонтанний біль, чутливість під час тиску, утворення гною та набряк тканин; хронічний верхівковий абсцес – запальна реакція на інфекцію та некроз пульпи, що характеризується поступовим початком незначним дискомфортом, або його відсутність і періодичним виділенням гнійного ексудату; конденсуючий остеїд – дифузне рентген-контрастне ураження, що є локалізованою реакцією організму на слабе запалення і зазвичай спостерігається на верхівці [93].

В лікуванні є два основних методи консервативний та хірургічний. При консервативному нашою ціллю є збереження життєздатності пульпи та усунення больових симптомів; хірургічний метод має на меті повне видалення пульпи. До консервативних методів лікування відноситься біологічний метод, при оборотньому пульпіті, часто використовують у дітей; метод вітальної ампутації, який має на меті зберегти життєздатність кореневої пульпи після ампутації коронкової при ЕОД до 40 мкА і відсутності загальних захворювань, які знижують реактивність організму та метод девітальної ампутації, також зі збереження кореневої пульпи, але лікування проводиться у два відвідування [91, 92].

Вітальна екстирпація – один із хірургічних методів лікування, полягає у повному видалення коронкової та кореневої пульпи в один візит (ефективність 82-92%). Девітальна екстирпація – ще один метод хірургічного лікування, що передбачає повне видалення пульпи з її попередньої некротизацією девіталізуючими пастами [94].

Після вибору методу лікування переходять до обробки власне кореневих каналів. За призначенням ендодонтичні інструменти поділяються на діагностичні – кореневі голки, римери, ендодонтичні файли; для розширення кореневого устя – бори типу Gates-Glidden, розширювачі, римери типу Peeso та Beutelrock; для механічної обробки кореневого каналу – К-файли, К-римери, Н-файли і їх модифікації; для обрурації – спредер,плагер, каналонаповнювач,

штопфер; додатковий інструментарій – апекслокатор (може під'єднуватись до ендомотора), адсорбуючі паперові штифти, ендодонтичні лінійки [95].

В ендодонтії значно підвищує рівень якості лікування дентальний операційний мікроскоп. Він завдяки збільшенню та освітленню дозволяє ідентифікувати всі відгалуження кореневих каналів, у дослідженні на молярах показало виявлення на 30-40% більше каналів порівняно з традиційним підходом. Без збільшення лікар мусить робити традиційний доступ для повної візуалізації, із мікроскопом можливо буде використання мінімально-інвазивні доступи. Дентальний операційний мікроскоп прискорює пошук каналів а 25-40%, але загальний час підготовки може збільшитись на 5-10% через формування малої площі доступу. Мікроскоп також оснащений великою кількістю ергономічних аспектів, що дозволяє лікарю зберігати пряме положення тіла, мінімізувати навантаження на шию та спину. Крім того, як показують дослідження студенти, які почали працювати саме під мікроскопом, демонструють кращі початкові навички та віддалені результати ніж без нього [96, 97].

1.4 Психологічні аспекти в педіатричній стоматології

Дитяча стоматологія нерозривно пов'язана із психологічним станом дитини від її рівня тривожності до здатності співпрацювати. Страх болю і пов'язаний із емоційною нестабільністю дитини на прийомі. Сучасне бачення болю ґрунтується на взаємодії соціальних, фізіологічних та емоційних чинників. У дітей через незрілість кортикальних структур та гіпокампу емоційні реакції на стоматологічні втручання посилені, адже мозкові механізми регулювання страху та тривожності ще знаходять в процесі розвитку. Для дітей страх болю у стоматолога сприймається не лише як сенсорний дискомфорт, а як втрата контролю, що активує реакції уникання [98,105].

Дентальний страх у дитячому віці коливається від 3% до 21% залежно від віку, у дітей 6-9 років частота тривожності зростає до 18% тоді, як у підлітків 12-

15 років вона знижується до 12%. Також впливають чинники, які формують страх це травматичні спогади, яким передував попередній досвід болю, моделювання тривожної поведінки батьків та темперамент дитини із низькою адаптивністю та високою інтенсивністю реакцій, через це лікарі повинні запитувати про попередні епізоди лікування і коригувати прийом з урахування цього анамнезу [99,108]. Також є кілька методів контролю над дитячим страхом: класичний підхід TSD включає три етапи, спілкування з пацієнтом, демонстрацію інструментів та поступове виконання процедури; моделювання – показовий опис або «репетиція» процедури на стендовому пацієнті, це знижує тривожність на 15-25%; використання ігор та віртуальної реальності, що дозволяє переключити увагу дитини та зменшити сприйняття неприємних відчуттів на 30-40%. Після аналізу психологічного стану дитини стає очевидним, що вибір доступу обмежується часом препарування та зменшенням дискомфорту у пацієнта. Для дітей із підвищеною тривожністю рекомендовано робити консервативний доступ це скорочує час препарування на 20-30% та мінімізує неприємні відчуття, або використовувати ендодонтичні шаблони, що зменшує час формування порожнини до 40%, але у цьому випадку пацієнту потрібно з'явитися ще на кілька прийомів [100-104].

Правильне поєднання поведінкових, фармакологічних та технологічних стратегій дає можливість проводити мінімально інвазивні втручання навіть у найтривожніших пацієнтів, забезпечуючи високу якість роботи [102].

Висновки

Отже, проведений огляд літератури показав, що вибір методу ендодонтичного доступу в дитячій ендодонтії є багатофакторним рішенням, яке повинно враховувати не лише загальні стандарти, але й особливості кожного конкретного пацієнта [107]. Індивідуалізація підходу в періатричній ендодонтії є ключем до успіху та дозволяє зберегти максимальну кількість зубних тканин,

мінімізувати ризики ускладнень та забезпечити довготривалий прогноз лікування. Врахування вікових особливостей, анатомічні варіації кореневих каналів, поведінкові аспекти і доступність до сучасних технологій дозволяє оптимізувати баланс між якісним лікуванням та комфорту пацієнта. Сучасні інструментальні системи, цифрове планування та біоактивні матеріали разом сприятимуть подальшому підвищенню якості та тривалості результату від ендодонтичного лікування [106].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Матеріали дослідження

У центрі щелепно-лицевої діагностики було проведено випадкову відбірку 100 конусно-променевих комп'ютерних томографій дітей віком від 6 до 18 років, які були зроблені з приводу різних стоматологічних показань. Демографічні дані, вік та стать були отримані з індивідуальних карт пацієнтів.

Пацієнти з наявністю зубів, що відповідали критеріям виключення, а саме КПКТ із аномальною кількістю, форми та положення зубів, відсутністю демографічної інформації, порушення візуалізації зображення, через артефакти або інші дефекти зображення, не були включені в дослідження.

2.2 Методи дослідження

Дослідження КПКТ будуть оцінюватись з погляду на покращення планування терапевтичного лікування в сфері дитячої стоматології.

В обов'язковий обсяг клінічного дослідження включали: статистичний аналіз за статтю, віком та регіональними показниками; кількісний аналіз за наявність кількості коренів та каналів, які розташовуються в них.

Огляд та оцінка об'єму КПКТ включав вирівнювання довгої осі відповідного зуба з опорними лініями програмного зубезпечення для візуалізації у трьох вимірах, а потім оглядали анатомічну інтерпретацію в коронарній, сагітальній та аксіальній площинах. Додатково для покращення зображення було проведено налаштування якості зображення з використанням функцій шумозаглушення та додаткових фільтрів.

Після огляду кожен вибраний нами зуб, а саме центральні та латеральні постійні різці нижньої щелепи були записані за схемою: номер зуба відповідно класифікації ВООЗ, кількість коренів, наявність або відсутність лінгвального каналу, доступ в канал (вестибулярний або язиковий), конфігурація каналів. В залежності від кількості каналів була сформована додаткова класифікація із

каналами, які зливалися між собою і в яких ділянках та каналами, які мали окремі апекси. Крім того було задокументовано демографічні дані, стать, вік, дана інформація базувалась на персональних картках пацієнтів в центрі діагностики і також було додано в таблиці для статистичної оцінки. Таким чином, статистичний аналіз отриманих результатів було введено в графіки та таблиці відповідно до виду проведеного дослідження та типів числових даних, які були отримані. Такий підхід забезпечив комплексну оцінку морфології кореневої системи нижніх постійних різців у дітей, що є основою для покращення планування ендодонтичного лікування в дитячій стоматології.

Таблиця 1

№	Вік	Стать	Зуб 3.1			Зуб 4.1			Зуб 3.2			Зуб 4.2		
			К-сть к	Конф кк	НП	К-сть к	Конф кк	НП	К-сть к	Конф кк	НП	К-сть к	Конф кк	НП
1	6	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс
2	6	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
3	6	Жін.	2	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
4	7	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
5	7	Чол.	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
6	7	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
7	7	Жін.	2	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс
8	7	Чол.	1	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс
9	7	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
10	7	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
11	7	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз
12	7	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
13	7	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс
14	8	Чол.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс

15	8	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс
16	8	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс
17	8	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
18	8	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс
19	8	Чол.	1	1	Яз	2	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс
20	9	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
21	9	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс
22	9	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс
23	9	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
24	9	Чол.	1	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
25	9	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
26	9	Жін.	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
27	9	Чол.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз
28	9	Жін.	2	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз
29	10	Жін.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс
30	10	Чол.	1	1	Яз	2	2	Вс	2	2	Вс	2	2	Вс
31	10	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
32	10	Чол.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз
33	10	Чол.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
34	10	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс
35	10	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
36	10	Жін.	2	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
37	10	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
38	11	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
39	11	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
40	11	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
41	11	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
42	11	Чол.	1	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс
43	11	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс

44	12	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
45	12	Чол.	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
46	12	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
47	12	Жін.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс	1	2	Вс
48	12	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
49	12	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
50	12	Чол.	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс
51	12	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
52	13	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
53	13	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
54	13	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
55	13	Жін.	2	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс
56	13	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
57	13	Чол.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс
58	13	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
59	13	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
60	13	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
61	13	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс
62	14	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
63	14	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс
64	14	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
65	14	Жін.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс	1	2	Вс
66	14	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
67	14	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
68	15	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
69	15	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
70	15	Чол.	2	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
71	15	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
72	15	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс

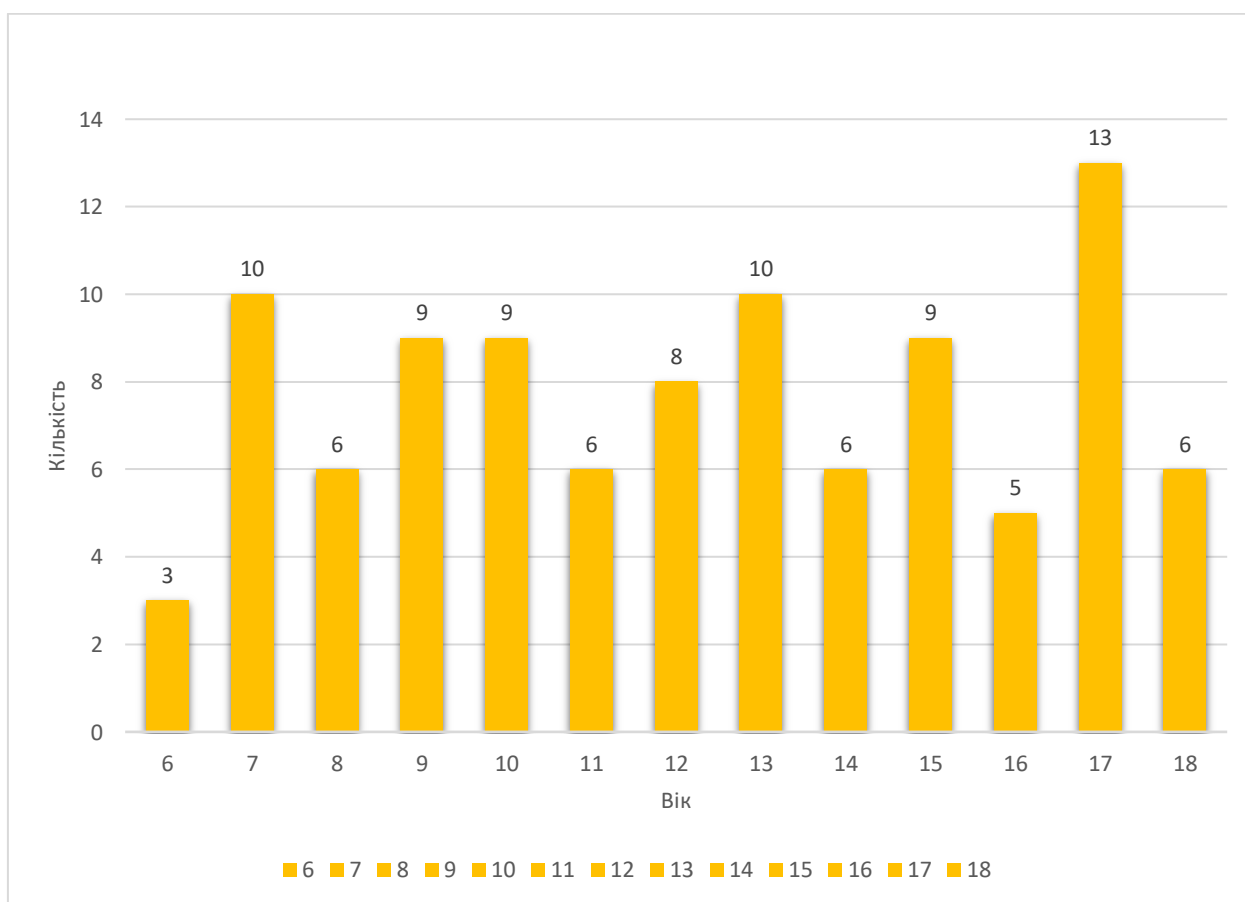
73	15	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	1	Яз
74	15	Чол.	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз
75	15	Жін.	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз
76	15	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
77	16	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс
78	16	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс
79	16	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	1	2	Вс
80	16	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз
81	16	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс
82	17	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
83	17	Чол.	2	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
84	17	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
85	17	Жін.	1	2	Вс	2	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс
86	17	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
87	17	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
88	17	Чол.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	2	2	Вс
89	17	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
90	17	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз
91	17	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс
92	17	Жін.	2	2	Вс	1	2	Вс	1	1	Яз	2	2	Вс
93	17	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
94	17	Чол.	2	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз	1	1	Яз
95	18	Чол.	1	2	Вс	1	2	Вс	1	2	Вс	1	2	Вс
96	18	Чол.	1	1	Яз	1	1	Яз	2	2	Вс	2	2	Вс
97	18	Жін.	1	2	Вс	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс
98	18	Жін.	1	2	Вс	1	2	Вс	2	2	Вс	1	2	Вс
99	18	Жін.	1	1	Яз	1	2	Вс	1	1	Яз	1	1	Яз
100	18	Жін.	1	1	Яз	1	1	Яз	1	2	Вс	1	2	Вс

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯННЯ ЧАСТОТИ ВАРІАТИВНОЇ АНАТОМІЇ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛЬНИХ ТА ЛАТЕРАЛЬНИХ НИЖНІХ ПОСТІЙНИХ РІЗЦІВ У ДІТЕЙ, КРИТЕРІЇ ВИБОРУ НА ЯКИХ

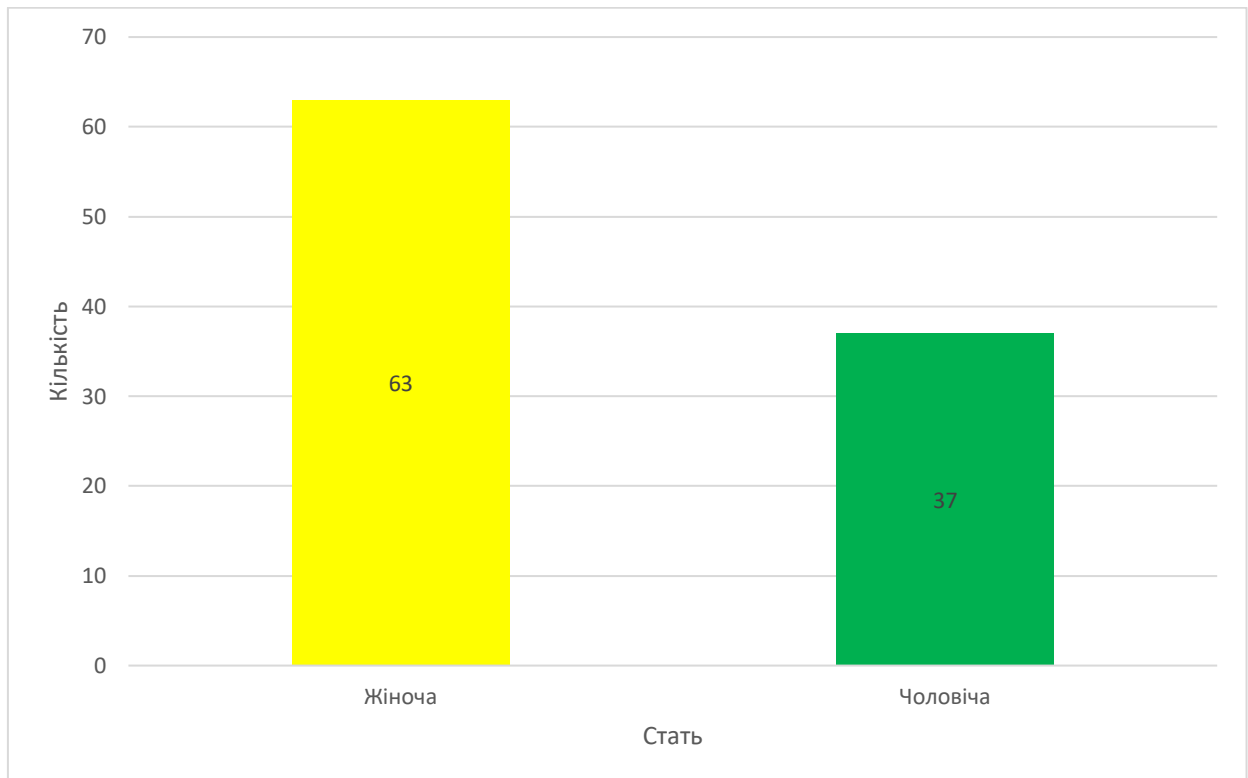
У дослідження було включено 100 КЛКТ-знімків дітей віком від 6 до 18 років. Демографічні показники досліджуваної вибірки включали вік і стать пацієнтів. Як видно з розподілу за віком (табл. 1), найбільшу частку складали діти віком 10–14 років, а саме 39 дітей, серед них 9 дітей – 10-ти років, 6 дітей – 11-ти років, 8 – 12-ти років, 10-ти дітей – 13-ти років та 6 дітей 14-тирічного віку. Це пояснюється активною фазою прорізування зубів та формування кореневих систем у цьому віковому інтервалі і відповідно частішому зверненні батьків цих дітей за стоматологічною допомогою до вузьких спеціалістів стоматологічного профілю.

Рис.1



У статевому розподілі, серед зібраних демографічних даних, домінували дівчата — 63 %, у той час як хлопців було 37 % (табл. 2). Це співвідношення можна пояснити загальним переважанням жіночої статі серед пацієнтів у Буковинському регіоні, які звертаються за діагностичними дослідженнями у дитячій стоматології.

Рис. 2



Серед аналізованих нижніх різців – 400 одиниць, була однакова кількість центральних нижніх послійних різців – 3.1, 4.1, а саме 200 одиниць та латеральних нижніх постійних різців – 3.2, 4.2 - 200 одиниць.

Аналіз кількості коренів показав, що абсолютна більшість зубів мала один корінь — 81 % випадків. Двокореневі зуби становили 19 % зразків (рис. 1).

Рис. 3



Серед 400-ста оглянутих різців, одноканальна система, виявлена у 48%, це відповідно 192 зуба, на противагу у 52% досліджених зубах (208 одиниць) були присутні два канали, серед них у 132-х зубах, а це у 33-х% випадків кореневі канали розташовували в одному корені, власне інші 19% були розташовані по одному кореневому каналі в двох різних коренях, таких зубів налічувало 76 одиниць (табл. 3). Ці дані свідчать про клінічну важливість ретельного вивчення анатомії кореневої системи перед формуванням доступу, особливо в дітей у період активного формування коренів.

Рис. 4

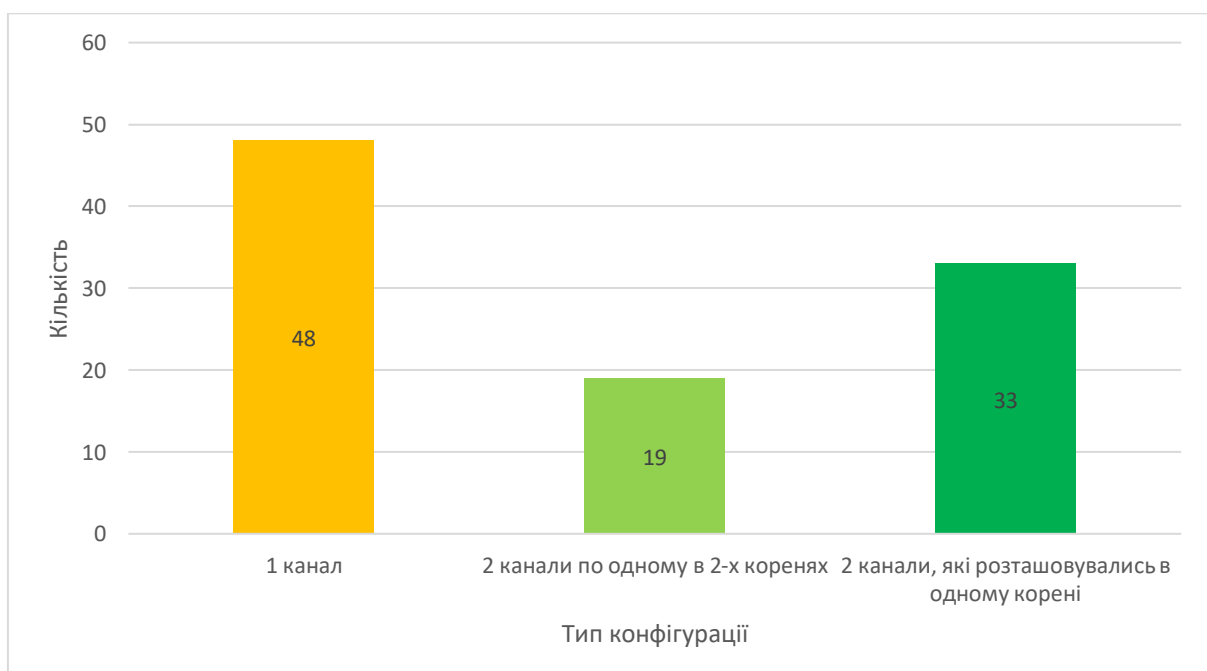


Рис. 5



Рис. 6

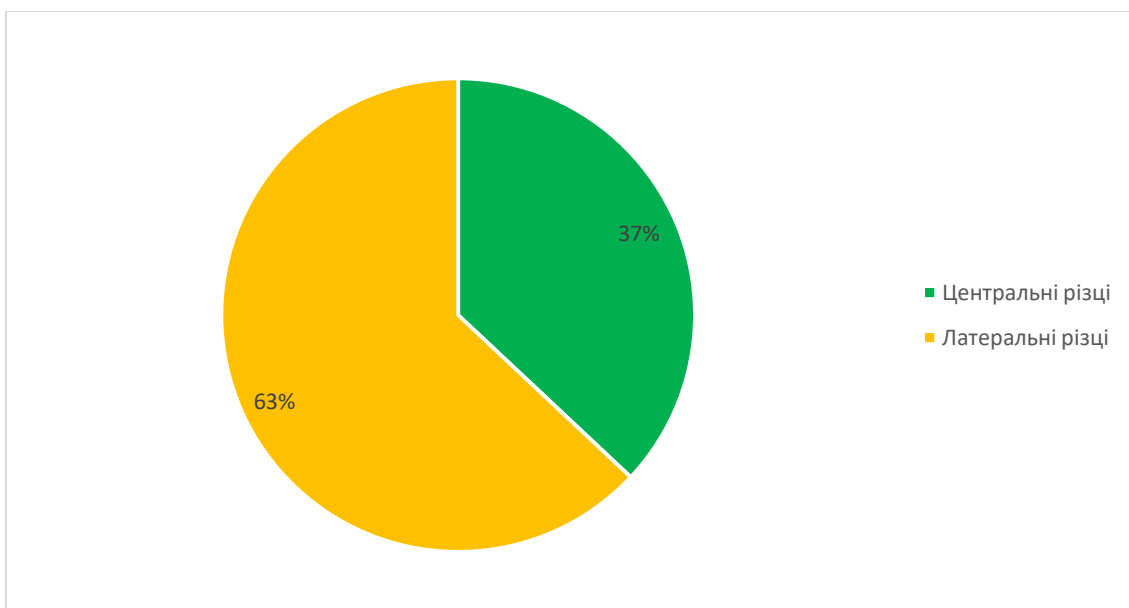


Рис. 7



Статистичний аналіз продемонстрував незначне, але цікаве переважання складнішої анатомії саме в латеральних постійних різцях нижньої щелепи, відповідно 63% (131 одиниця) зубів із двома каналами зустрічали у латеральних різцях, інша частина – 37% (77 одиниць) була розташована у центральних різцях, ці дані збігаються із даними літератури про анатомічну варіативність латеральних різців (рис. 2).

Рис. 8



Для поглибленого аналізу морфології нижніх різців у дітей ми додатково розділили на дві групи – центральні та латеральні різці. Це рішення дає нам змогу максимально врахувати специфіку формування та будови кореневих систем у різних типах різців у дітей. З огляду гістограм отримуємо результат, що серед 200-ста центральних різців, 123 одиниці мали 1 корінь та один кореневий канал, в 53 випадках – 1 корінь у якому розташовувалось по два кореневих канали, які закінчувались або рідними апексами, або зєднувались в апікальній частині та мали спільний апекс та 24 зуба, які мали 2 кореня в кожному з яких було по одному кореневому каналу.

Серед двохста латеральних різців в порівнянні з центральними різцями лише 69 зубів мали 1 корінь із одним кореневим каналом, 79 одиниць були із 1 коренем в якому розташовувалось по два кореневих канали із спільм або окремими апексами відповідно та 52 зуба із 2 кореневими каналами в різних коренях.

Рис.9

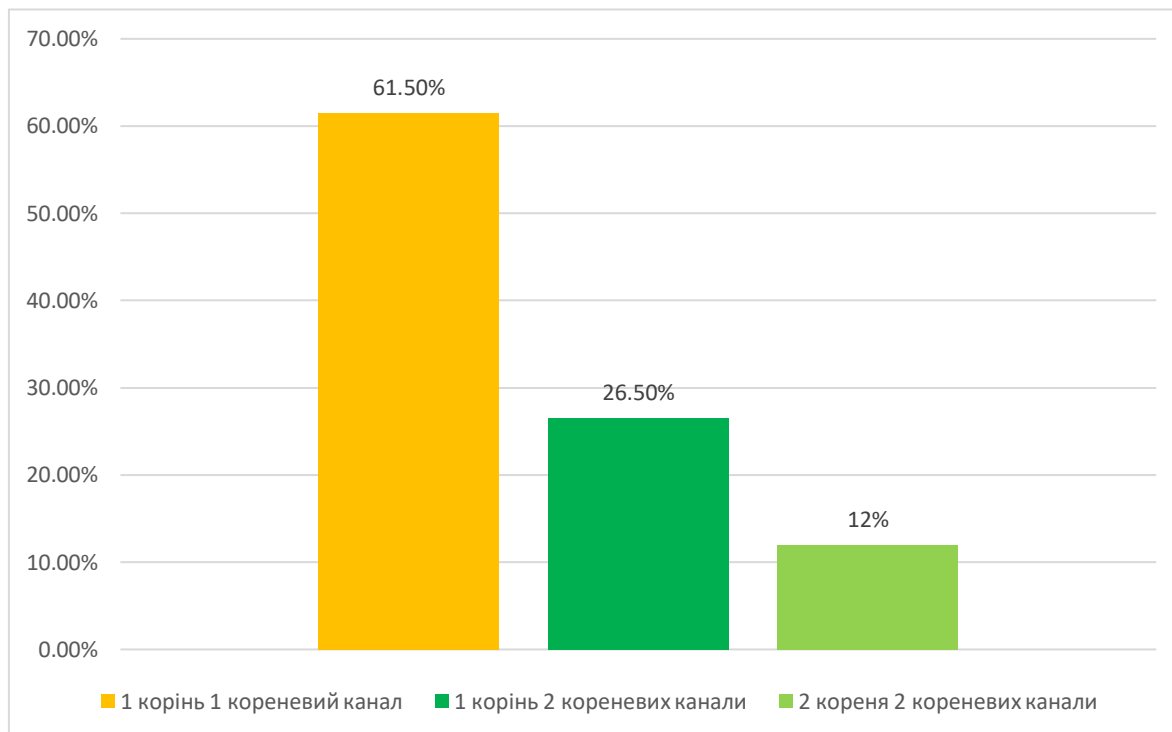
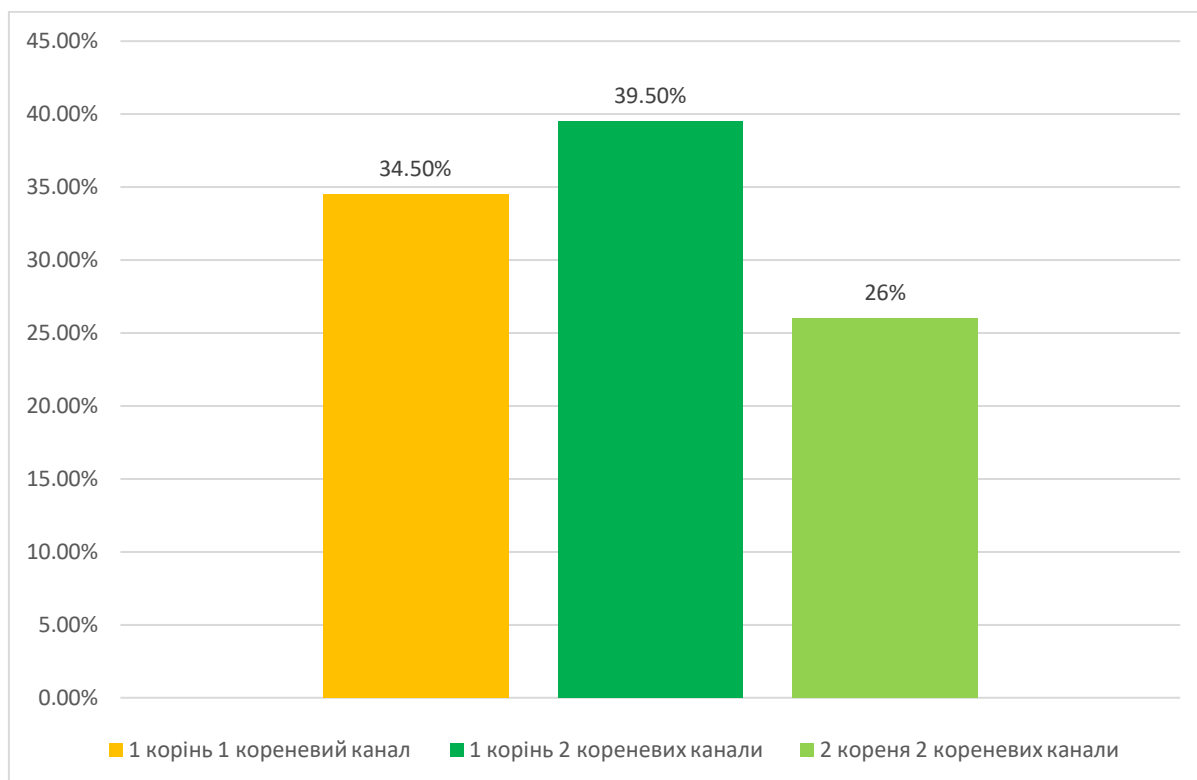


Рис. 10



Доцільно було б визначити переважання наявності складніших конфігурацій залежно від гендерної особливості, але через вибіркове отримання даних є значна різниця в кількості хлопчиків та дівчаток, 37 та 63 дитини відповідно, тому відсоткове співвідношення було отримано від загальної кількості двохканальних різців відповідної статі. Результат показав, що у хлопчиків, а це 47,2% зубів та дівчаток 54,7% зубів. 47,2% відповідали 70-десяти одиницям зубів у хлопчиків від загальної їх кількості 148 зубів, а 54,7% у дівчат це 138 зубів від загальної кількості 252 одиниці. Ці дані нам свідчать про незначне переважання складніших каналів у дівчат. Це може бути пов'язане з індивідуальними особливостями темпу розвитку та розміру щелеп.

Проте, відмінності не мали статистично достовірного рівня ($p > 0.05$), що вказує на тенденцію без однозначної гендерної залежності анатомії каналів у нижніх різцях у дітей.

Таблиця 2

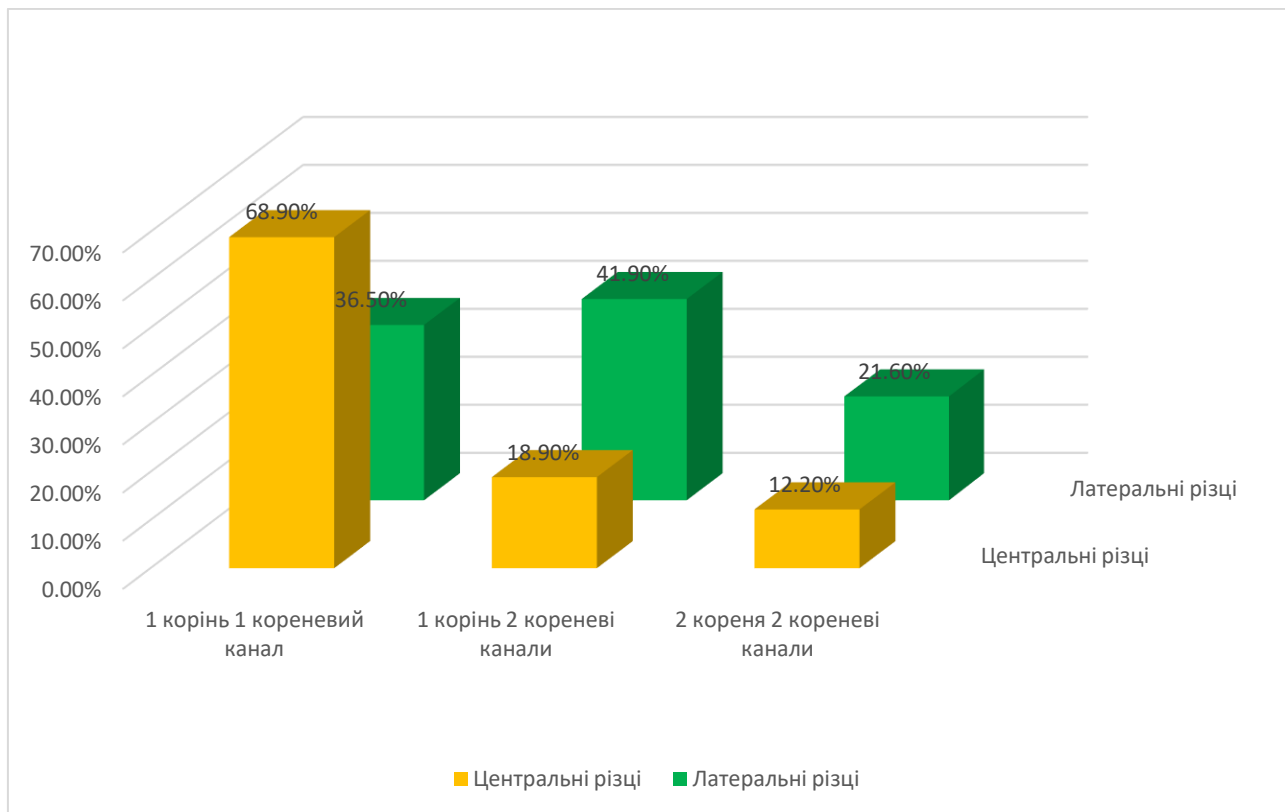
Стать	Загальна кількість зубів	Кількість зубів із 2-ма кореневими каналами	%-ве співвідношення 2-хканальних зубів
Чол.	148	70	47,2%
Жін.	252	138	54,7%

Також було створено дві гістограми для поділу зубів на дві групи за статтю. Цей поділ включав поділ на центральні та латеральні різці та поділ всіх видів конфігурацій кореневих каналів, а саме однокореневі із одним кореневим каналом, однокореневі із двома кореневими каналами та двокореневі із 2-ма кореневими каналами. Доцільність цього розподілу полягає в тому, що в багатьох, вище згаданих дослідженнях вказується, що темп росту щелепних кісток та дозрівання кореневих систем може різнитися у хлопців та дівчат. Розділений аналіз дозволить виявити чи існує значуща відмінність участоті однокореневих одноканальних, однокореневих двоканальних та двокореневих двоканальних форм кореневої системи між чоловічою та жіночою статтю. В клінічній практиці це дозволить вже на первинному огляді при статевій диференціації точніше адаптувати прийом, звужить коло вибору майбутнього ендодонтичного доступу та допоможе підготувати інструментарій та додаткову оптику. Додатково допоможе своєчасно скоригувати клінічні підходи в залежності від статевої особливості наростання дентину та розвитку кореневого каналу.

Серед чоловічої статі, яких налічувало 37 пацієнтів. При створенні статистичної гістограми для центральних нижніх різців ми взяли за 100% їхню загальну кількість 74 одиниці, для латеральних різців за 100% взято загальну кількість латеральних різців 74 зуба відповідно. Серед центральних різців ми отримали наступний результат: 51 зуб, а це 68,9% мали 1 класичну одноканальну систему; 14 зубів – 18,9% мали 1 корінь та 2 кореневих канали; 9 зубів – 12,2% містили 2 канала в окремо розташованих двох коренях. Результат

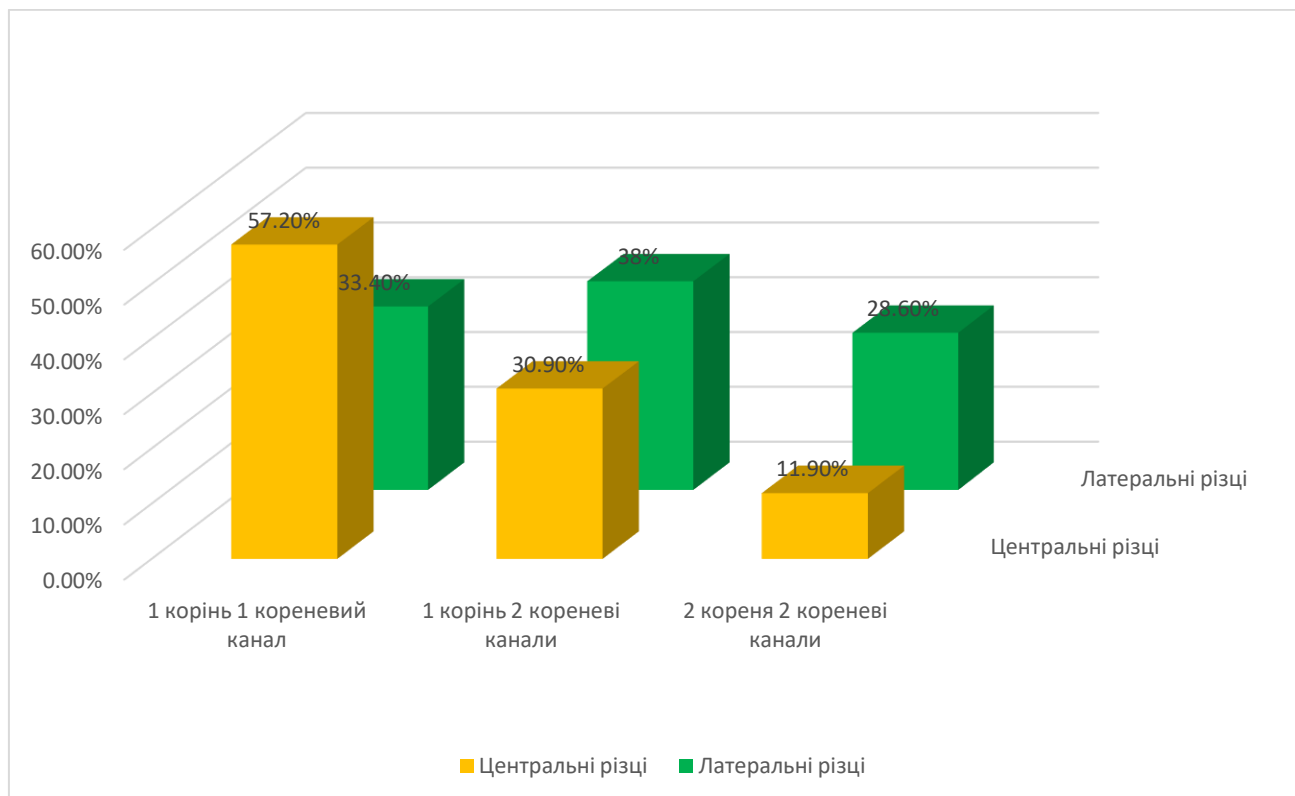
в латеральних різців був наступний: 36,5%, а це 27 зубів мали 1 кореневий канал та 1 корінь в ньому; 41,9% - 31 зуб містили 2 кореневі канали в 1-му корені; 21,6% - 16 зубів мали 2 корені в кожному з яких знаходився один кореневий канал.

Рис.11



До жіночої статі належало 63 пацієнта і 252 нижні постійні різці відповідно. Для гістограми конфігурацій кореневих каналів різців основу поклали 126 центральних різців, які відповідали 100% та 126 латеральних різців, які відповідали ста відсоткам для своєї групи. До групи центральних різців ми віднесли 72 зуба – 57,2% однокорневих одноканальних різців; 39 зубів – 30,9%, які містили 2 кореневі канали в 1-му корені; 15 різців – 11,9% мали 2 корені та 2 кореневі канали, по одному в кожному. Серед латеральних різців результат був наступний: 42 різця – 33,4% однокорневих і одноканальних; 48 зубів – 38% однокорневих із двома кореневими каналами; 36 зубів – 28,6% двокорневих двоканальних.

Рис. 12

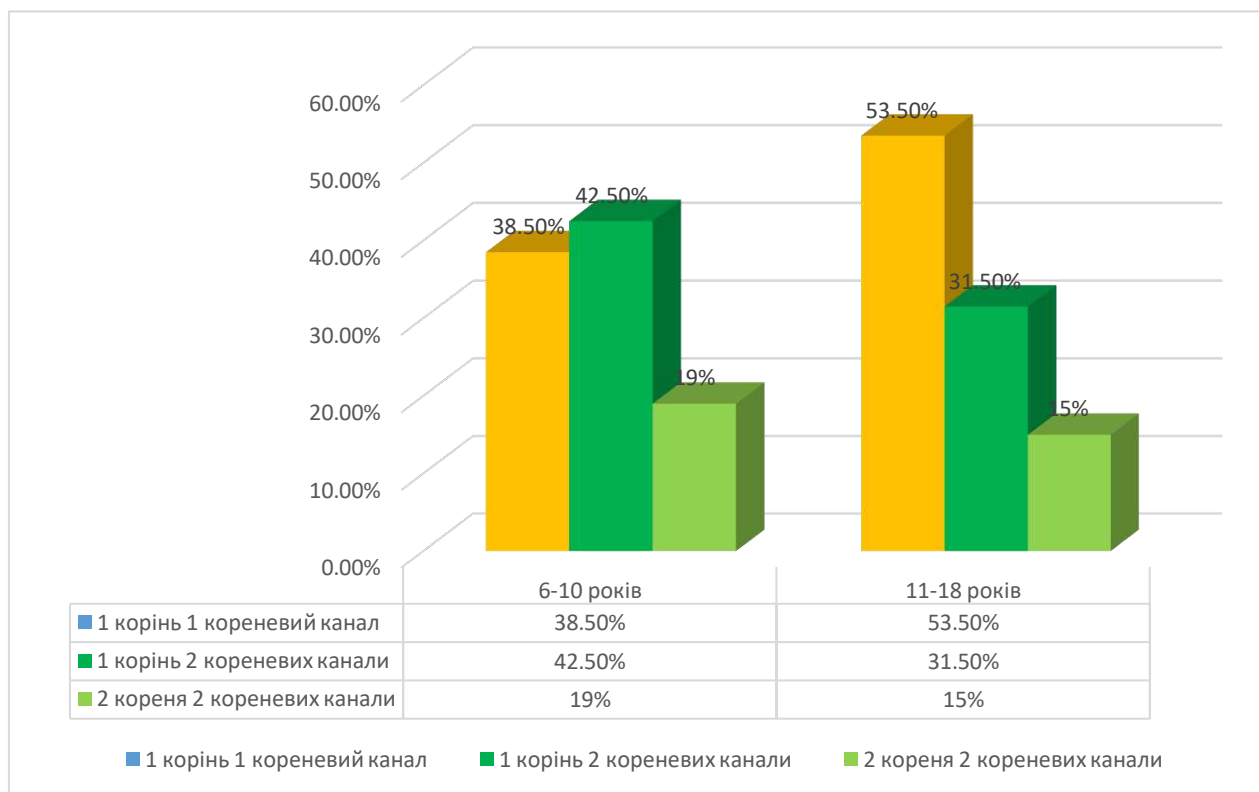


Аналіз конфігурацій каналів у різних вікових групах також виявив певні закономірності. У дітей молодшого віку (6–10 років) переважали зуби із двома каналами в одному або двох коренях 61,5% випадків, що зумовлено ще не завершеним формуванням кореневої системи. Про це свідчать дані літератури, що до завершення остаточного формування, мінералізації та стабілізації зуба, кількість коренів та каналів може змінюватись, через зменшення співвідношення пульпової камери до загального об'єму коронки, через несформовану апікальну частину кореня, яка в подальшому може роздвоїтись або зростить та через можливу кальцифікацію каналних відгалужень або окремо сформованих вузьких каналів. У підлітків старшого віку (11–18 років) частіше реєструвалися варіанти з класичною одноканальною системою 53,5 % на противагу двохканальній – 46,5%, це може пояснюватися завершенням одонтогенезу, але двохкореневі та двохканальні зуби також були присутні, що пояснюється появою вторинної складності кореневої анатомії.

Ці дані мають суттєве значення для планування доступу — у молодших пацієнтів є доцільним повна попередня діагностика КПКТ та рекомендоване

використання вестибулярного доступу, тоді як у підлітків можливе використання і лінгвального доступу з детальною попередньою діагностикою, зокрема з використанням мікроскопа або цифрового ендоскопа.

Рис. 13



Доцільно було врахувати і конфігурацію власне лише різців із двома каналами за такими групами – 2 окремі кореневі канали, які мають різні апекси та 2 окремі кореневі канали, які сходяться в апікальній третині та мають закінчення у вигляді спільного апекса. Це потрібно для покращеної оптимізації доступу, оскільки окремі канали потребують більш ширшого доступу для кращого їх проходження, а злиті канали можуть бути оброблені через один вхід, але є важливість в цьому випадку точно визначити глибину злиття каналів. Це підвищить прогнози довготривалості та якості лікування. Із 52%, а саме 208-ми двоканальних різців, які ми взяли за 100%, отримали наступний результат, що 62% - 129 різців були із двома каналами, які мають різні апекси, 76 з них це зуби із двома коренями в яких розташовувалось по 1 кореневому каналі в кожному. Інша частина із 129 одиниць представляла 53 різця із одним коренем та мали 2

кореневих канали із різними апексами. Відповідно інші 79 зубів, а це 38% зубів, які сходились в апікальній частині та виходили через спільний апекс.

Рис. 14

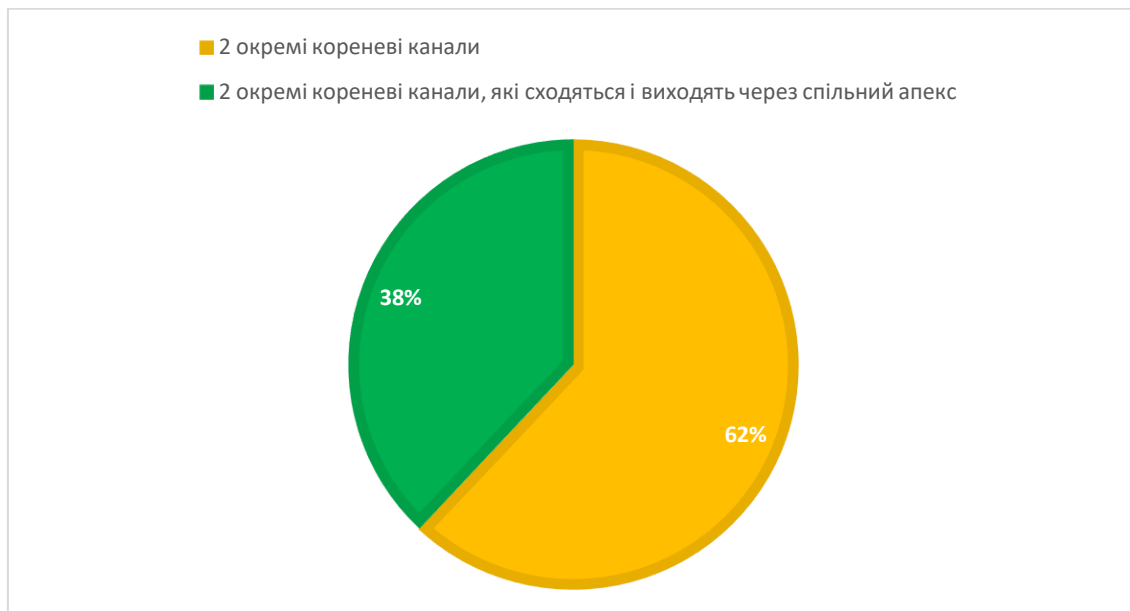
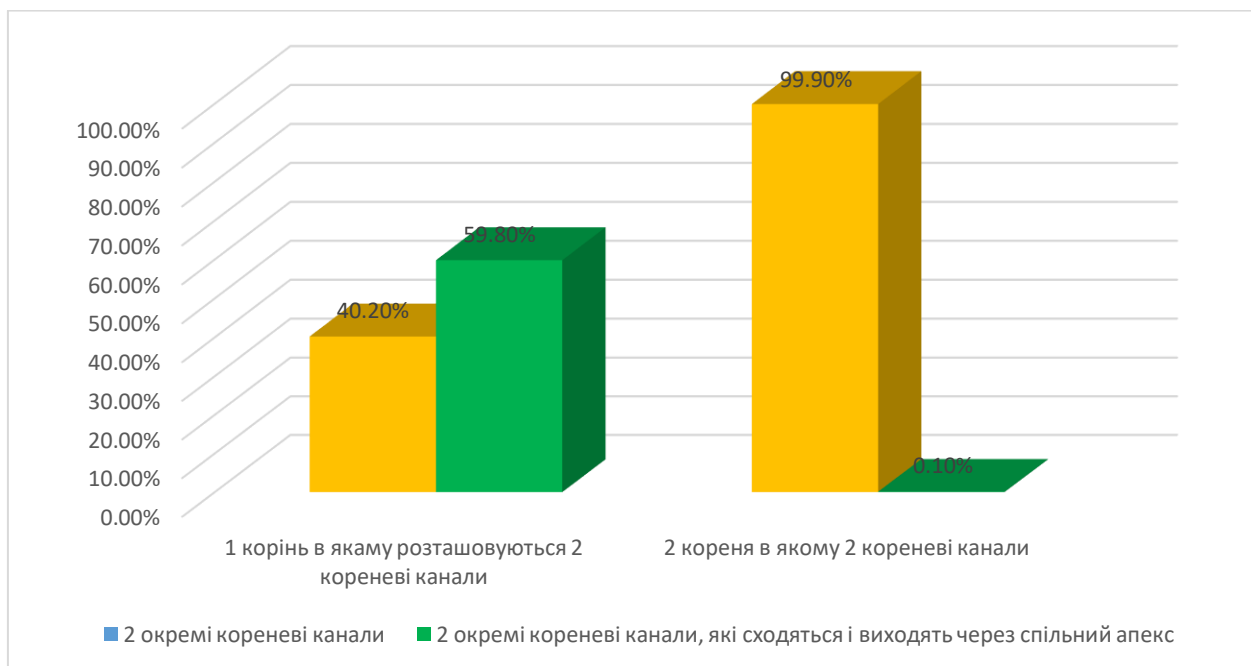


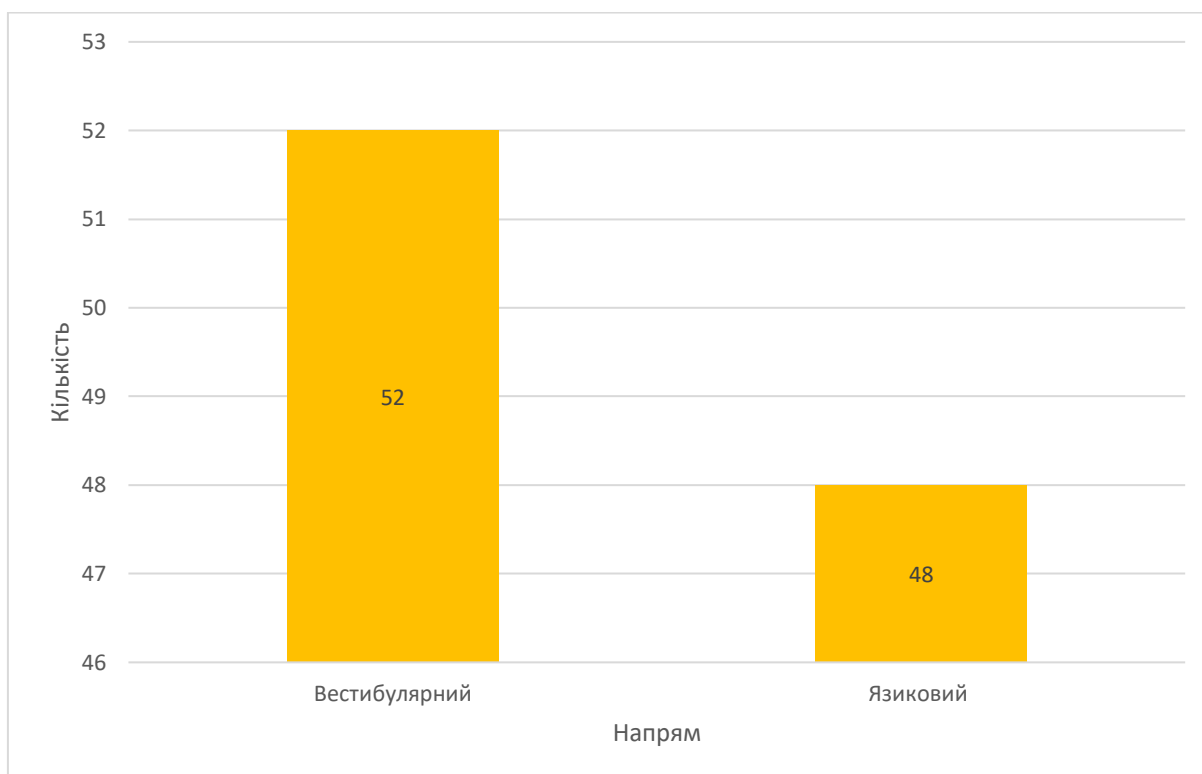
Рис. 15



Серед усіх проаналізованих зубів можливий лінгвальний доступ до каналу в 48%, а це 192-і одиниці від загальної кількості, у решти зубів - 52% рекомендовано проводити вестибулярний доступ, він переважно асоціюється із некласичною для нижніх постійних різців кореневою системою. Це підтверджує

доцільність вестибулярного доступу, як основного в більшості клінічних випадків, однак також вказує на необхідність індивідуалізованої діагностики та планування при складних анатомічних варіаціях кореневої системи для кожного пацієнта.

Рис. 16



Висновки до основної частини:

Отримані дані підтверджують доцільність проведення обов'язкової тривимірної діагностики перед ендодонтичним втручанням у дітей, зокрема у вікових групах до 10 років. Більша частка складних конфігурацій каналів саме у цій групі потребує залучення мікроскопічного контролю, індивідуального вибору доступу та адаптованого препарування. Вестибулярний доступ поступово набирає популярності та стає все більш універсальнішим і атравматичним варіантом, але при наявності КПКТ по якому лікар точно підтвердив відсутність додаткових кореневих відгалужень лінгвальний метод доступу має бути присутній, як альтернатива.

Отримані, під час дослідження, дані виявили низку клінічно значущих особливостей морфології нижніх постійних різців у дітей віком від 6 до 18 років. У цій частині буде здійснено інтерпретацію результатів та сформульовано рекомендації щодо клінічного застосування.

Серед усіх аналізованих випадків другий лінгвальний канал найчастіше виявляється в латеральних різцях 3.2, 4.2 ці дані збігаються із даними літератури про анатомічну варіативність латеральних різців. У всіх зубах із двома коренями було по одному каналу в кожному корені, що дозволяє прогнозувати морфологічну симетрію у складних клінічних випадках. У 81 % нижніх різців дітей виявлено один корінь, у 19 % — два корені. 48 % зубів мали один канал в одному корені, 33 % — один корінь та два окремі канали, які закінчували окремо або мали спільний апекс, 19% — два канали в кожному з яких було по одному корені. У дітей віком 6–10 років переважали складніші анатомічні форми, тоді як у старших підлітків частіше зустрічалися прості однокоренесі системи. Це підтверджує гіпотезу про дозрівання кореневої системи в підлітковому віці, коли формуються апікальні зони з можливими варіаціями злиття чи розгалуження каналів. Лінгвальні канали виявлялись у 63 % випадків, переважно в латеральних різцях. Вестибулярний доступ виявився найчастішим (52 %), однак у простих випадках із одним каналом доцільним може бути використання язикового доступу. Ці результати підтверджують концепцію мінімально інвазивного доступу з урахуванням анатомії, яка передбачає оптимізацію розміру та напрямку порожнини з метою збереження дентину й уникнення мікротріщин.

Статеві відмінності виявилися несуттєвими, однак у дівчат спостерігалось дещо більше випадків двоканальних систем, однак це може мати клінічне значення при великій вибірці. У літературі також не знайдено чітких доказів морфологічних розбіжностей за статтю в нижніх різцях.

Практичні рекомендації:

1. використання КЛКТ повинно бути стандартом при підозрі на складну морфологію нижніх різців особливо у дітей;

2. мікроскопія та оптичне збільшення є критично важливими при ендодонтичному доступі до зубів із двоканалною системою;
3. аналіз віку пацієнта має бути частиною обов'язкового планування, оскільки складність анатомії прямо корелює з віком;
4. індивідуалізація напряму доступу — вестибулярний підхід рекомендується як основний, однак у разі простої анатомії може знадобитись альтернативна стратегія.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного тривимірного аналізу морфології нижніх постійних різців у дітей віком від шести до вісімнадцяти років було однозначно встановлено значну анатомічну варіабельність, яка обумовлює індивідуальний підхід в ендодонтичному лікуванні. Дослідження продемонструвало, що незначну більшість різців — незалежно від їхнього групового поділу на центральні чи латеральні — становлять однокореневі різці з одним каналом, проте частка складніших варіантів, два окремі або двоканальні системи злиття в апікальній третині, разом становлять більше половини вибірки. Такі дані підкреслюють, що навіть у зубах, які традиційно вважається містять одноканальну систему, можливі додаткові канали чи варіанти їхньої конфігурації, здатні значно впливати на результативність інструментації та герметизації.

У нашому дослідженні ми спеціально розділили аналіз морфологічних конфігурацій на два окремі масиви — для центральних і для латеральних нижніх різців — і це виявилось надзвичайно інформативним. Серед 200 центральних різців у 123 випадках (61,5 %) виявилася проста одноканальна однокоренева система, ще в 53 зубах (26,5 %) — двоканальна система з двома окремими каналами, а у 24 зубах (12 %) — двокоренева двоканальна конфігурація. Натомість серед 200 латеральних різців лише 69 (34,5 %) мали один канал, у 79 (39,5 %) спостерігалися два окремі канали водному корені, а в 52 (26 %) — два корені з двома каналами. Ці цифри не просто статистичні дані — вони підкреслюють фундаментальні відмінності анатомії двох близьких за локалізацією груп зубів.

По-перше, центральні різці дійсно демонструють більшу одноманітність: тут одноканальність є домінуючою, що дозволяє в більшості випадків обирати стандартний лінгвальний доступ без надлишкового препарування. Водночас латеральні різці значно частіше мають складнішу будову, і як додаток меншу коронкову частину, що ускладнює етап препарування, а тому при їх

лікуванні необхідно бути готовим як до двох окремих коренів із каналами, так і до ситуацій, коли канали початково розділені, а потім зливаються в апікальній третині.

По-друге, саме окремий розподіл гістограм за типами конфігурацій дозволив виявити, що латеральні різці мають вдвічі більшу частку двокоренових двоканальних варіантів, ніж центральні, — 26 % проти 12 %. Ця відмінність має пряму клінічну значущість: вона диктує необхідність використання високого оптичного збільшення, точного визначення рівня злиття каналів і відповідного підбору інструментарію та методик іригації. Без такого розподілу всі ці випадки «сховалися» б за середніми показниками, що неприпустимо у дитячій ендодонтії, де кореневі канали часто виявляються вузькими та дугоподібними вже на ранніх етапах формування.

Вікові показники вказують на те, що в молодших дітей 6–9 років переважає частота двоканальних конфігурацій як окремих так і злитих, тоді як у підлітків старше 12 років зростає частота простих одноканальних коренових систем. Це свідчить про поступове дозрівання кореневої системи і необхідність уважного планування доступу з урахуванням вікової стадії одонтогенезу. Незважаючи на незначні статеві відмінності — трохи більше двоканальних систем виявлено серед дівчат — загалом стать не стала визначальним фактором у виборі тактики лікування, проте підтверджує важливість комплексного демографічного аналізу.

Напрямок ендодонтичного доступу в 52 % випадків був вестибулярним, що відповідає класичним рекомендаціям при наявності лінгвального каналу, у іншій половині зубів був дозволений язиковий доступ, але із застереженням про можливі ускладнення та із використанням оптичного збільшення. Саме завдяки КЛКТ-діагностиці вдається попередньо виявити складну анатомію та уникнути пропущених структур, що традиційною рентгенографією могли залишитися непоміченими.

Таким чином, отримані дані не лише розширюють розуміння анатомічних особливостей нижніх різців у дитячому віці, а й створюють підґрунтя для розробки адаптивних протоколів доступу, що мінімізують ризик ускладнень та

підвищують довгострокову успішність ендодонтичного лікування. Спільне врахування кількості коренів, конфігурації каналів, віку та індивідуальних анатомічних особливостей забезпечує більш досконалу діагностику та планування, спрямоване на максимальну зберезувальність тканин і ефективну санацію каналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Worldwide Prevalence of the Lingual Canal in Mandibular Incisors [Internet]. Journal of Endodontics. 2023. Available from: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(23\)00282-0/fulltext#fig2](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(23)00282-0/fulltext#fig2)
2. Radiographic Assessment of Root Canal Morphology by CBCT [Internet]. Medicine (Baltimore). 2022. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2022/09160/radiographic_assessment_of_root_canal_morphology.32.aspx
3. Three-Dimensional Analysis of Root Canal Complexity Using CBCT and Machine Learning [Internet]. Journal of Imaging. 2022. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/3278943>
4. Cone-Beam CT Evaluation of Root Canal Anatomy in a Pediatric Population [Internet]. BMC Oral Health. 2022. Available from: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-022-02184-4>
5. Automated Detection of Accessory Canals in Mandibular Incisors by Deep Learning [Internet]. J Endod. 2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37556979/>
6. Machine-Learning-Assisted CBCT Segmentation of Root Canals in Permanent Incisors [Internet]. J Digit Imaging. 2019. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30937333/>
7. Comparison of Manual and Automated Canal Segmentation Techniques in CBCT [Internet]. Oral Radiol. 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35356037/>
8. Pulp Chamber Anatomy and Access Cavity Designs: A Review [Internet]. Quintessence Int. 1996. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1873747/>
9. Influence of Carious Lesions on Endodontic Access in Lower Incisors [Internet]. J Endod. 1999. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10321188/>

10. Efficacy of Ultrasonic and Laser-Guided Access Preparation [Internet]. PLoS ONE. 2016. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5026106/>
11. Photodynamic Therapy for Root Canal Disinfection: A Randomized Trial [Internet]. PLoS ONE. 2013. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3778620/>
12. Hernandez-Pérez C, et al. Threshold-Based vs. AI-Based Canal Segmentation: A Comparative Study. *Int Endod J*. 2005;38(5):315–21. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2004.00915.x>
13. Machine-Learning Models for Predicting Canal Configuration in Children's Mandibular Incisors [Internet]. *J Oral Sci*. 2019. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30937333/>
14. Deep Neural Networks for Detecting Second Lingual Canals [Internet]. *Clin Oral Investig*. 2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39512289/>
15. Comparative Accuracy of Clearing & Staining vs. CBCT Segmentation [Internet]. *Int Endod J*. 2017. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29033082/>
16. Hülsmann M, Schäfers F. *Integrated Endodontics*. Stuttgart: Quintessence Publishing; 2005.
17. Radiographic Reliability of Access Preparation in Primary Teeth [Internet]. *Pediatr Dent*. 1984. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2921749/>
18. Limitations of Threshold Segmentation in Narrow Canals [Internet]. PLoS ONE. 2016. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5026106/#ref7>
19. Comparative CBCT Analysis of Canal Morphology in Adolescents [Internet]. *J Endod*. 2002. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12193262/>
20. Intra- and Inter-Observer Reliability in CBCT Canal Measurement [Internet]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18811594/>

21. AI-Driven 3D Segmentation of Mandibular Incisor Canals in Pediatrics [Internet]. PLoS ONE. 2020. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7541284/>
22. Automated Canal Detection in Primary Teeth Using CNNs [Internet]. PLoS ONE. 2019. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000399697690128X>
23. Early Region-Growing vs. Modern ML Approaches in Canal Mapping [Internet]. Int Endod J. 1976. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003996976901291>
24. Human tooth development [Internet]. Wikipedia. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Human_tooth_development
25. Teeth development in children [Internet]. Better Health Channel. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25443674/>
26. Johnson JD. Pediatric endodontics: challenges in diagnosis and treatment. *Pediatr Dent*. 2016;38(3):230–239. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27323775/>
27. Dental lamina [Internet]. Wikipedia. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Dental_lamina
28. Enamel organ [Internet]. Wikipedia. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Enamel_organ
29. Herrero-Hernández S, et al. Root Canal Morphology of the Permanent Mandibular Incisors by CBCT: A Systematic Review. *Appl Sci*. 2020;10(14):4914. <https://doi.org/10.3390/app10144914>
30. Orhan K, et al. Evaluation of radicular dentin thickness in maxillary and mandibular central incisors, canines, and premolars. *Cureus*. 2023;15(7):e239065. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32831839/>
31. CBCT-Based Analysis of Apical Third Anatomy in Children [Internet]. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30987311/>

32. Age- and Sex-Related Variations in Mandibular Incisor Canals: A CBCT Study [Internet]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2019. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31776234/>
33. Integrity of Neural Networks for Canal Segmentation in Primary Teeth [Internet]. *J Endod*. 2018. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29340435/>
34. Li X, et al. A Deep-Learning Framework for 3D Canal Modeling from CBCT. *Sci Rep*. 2020;10:1234. Available from: <https://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1826482/FULLTEXT01.pdf>
35. Muñoz J, et al. Validation of 3D Segmentation Algorithms in Endodontics: A Micro-CT Study [Internet]. 2010. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20613915/>
36. Peters OA, Laib A. Three-dimensional study of the root canal system of mandibular incisors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001 Jul;92(1):123–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11450723/>
37. Clark D, Khademi J. Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. *J Endod*. 2010 Jan;36(1):1–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20092861/>
38. Dummer PMH, McGinn JH, Rees DM. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. *Int Endod J*. 1984 Oct;17(4):192–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6591466/>
39. Peters OA, Schönenberger K, Laib A. Effects of four Ni–Ti preparation techniques on root canal geometry. *Int Endod J*. 2001 Jun;34(3):221–30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11251740/>
40. Plotino G, Grande NM, Cordaro M. European Society of Endodontology position statement: management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J*. 2015 Mar;48(3):199–202. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25494869/>
41. Gu L-S, Ling J, Wei X. Evaluation of resin infiltration into root canal walls after different access cavity designs. *J Endod*. 2009 May;35(5):718–21. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19411054/>

42. Wu MK, Wesselink PR, Walton RE. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Sep;89(3):346–51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10969139/>
43. Peters OA, Peters CI, Laib A, Göhring TN. Changes in root canal geometry assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod.* 2000 Jan;26(1):1–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10635925/>
44. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence. *J Endod.* 2005 Nov;31(11):743–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16289862/>
45. Rôysland B, Halse A, Bjørndal L. Caries progression and pulpal/periapical sequelae in situ. *Int Endod J.* 2001 Mar;34(4):240–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11380925/>
46. Dumsha TC, Mörmann WH. Effect of endodontic access preparation on coronal fracture resistance. *J Endod.* 1989 Jan;15(1):15–21. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2643610/>
47. Balto HH, Rayyan MS, AlKady SA. The effect of limited endodontic access on root canal cleanliness: a micro-CT study. *Clin Oral Investig.* 2013 Sep;17(7):1647–52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23463616/>
48. Nguyen TD, Bryson EL, Kaplan AG. Minimally invasive endodontics: new perspectives on access preparation. *Endodontic Topics.* 2016 Jan;35(1):23–34.
49. Clark D, Kozlowski J, Tidmarsh B. Guided endodontic access: direct digital overlay and dynamic navigation. *J Endod.* 2020 Mar;46(3):360–7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32017558/>
50. De-Deus G, Silva EJNL, Belladonna FG, et al. Frequency of unprepared canal areas in mandibular molars. *Int Endod J.* 2015 Mar;48(3):269–76. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25494752/>
51. Jung S, Tsesis I, Lin S. Outcome of conventional apical surgery: meta-analysis. *J Endod.* 2013 Jun;39(6):680–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23707303/>

52. Peters OA, Peters C. Micro-CT analysis of preparation with Ni–Ti instruments. *J Endod.* 2007 Jul;33(7):803–7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17659794/>
53. Al-Omari MA, Dummer PMH, Umerah C. The effect of cavity size on stress distribution and fracture strength: finite element analysis. *Int Endod J.* 2018 Jan;51(1):23–32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28373056/>
54. Schäfer E, Florek H. Effects of irrigant agitation techniques on debris removal in oval root canals. *Int Endod J.* 2003 Nov;36(11):712–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14622333/>
55. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, et al. Ionic liquids as irrigants: effect on dentine microhardness. *Int Endod J.* 2014 Sep;47(9):786–94. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24467417/>
56. Shemesh A, Kavalerchik E, Levin A, Ben Itzhak J, Levinson O, Lvovsky A, et al. Root canal morphology evaluation of central and lateral mandibular incisors using cone-beam computed tomography in an Israeli population. *J Endod.* 2018;44(1):51–55. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29033082/>
57. Aminsobhani M, Sadegh M, Meraji N, Razmi H, Kharazifard MJ. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *J Dent (Tehran).* 2013;10(4):358–366. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24396355/>
58. Nasim H, Kazmi S. Root canal configuration of human permanent anterior teeth: a cross-sectional study using cone-beam computed tomography in the Pakistani population. *J Pak Med Assoc.* 2024;74(9):1608–1612. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39279062/>
59. Wolf TG, Scheider M, Moeginger M, Poxleitner P. Three-dimensional analysis of root canal morphology of mandibular incisors in an Austrian population using micro-computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2012;16(3):569–576. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21761487/>

60. University of Iowa College of Dentistry. Mandibular Permanent Incisors: Anatomy and Clinical Implications [Internet]. Available from: https://www.dentistry.uiowa.edu/sites/default/files/file/mandibular-permanent-incisor-a_natomy.pdf
61. Peters OA, Peters CI, Schönenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: influence of canal anatomy on final shape analysed by micro-CT. *Int Endod J*. 2003;36(2):86–92. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12501037/>
62. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, et al. Does access cavity design influence the quality of root canal shaping? A micro-computed tomographic study. *Int Endod J*. 2019;52(7):1107–1115. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30777805/>
63. American Association of Endodontists. Guidelines for Access Cavity Preparation [Internet]. Available from: https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/clinical_guidelines.pdf
64. International Association of Dental Traumatology. Clinical Guidelines for Cariously Involved Teeth [Internet]. Available from: <https://www.iadt-dentaltrauma.org/guidelines>
65. Alovizi M, Khan T, Mercurio R, et al. Influence of access cavity design on dentin preservation: a micro-CT study. *J Endod*. 2020;46(5):759–765. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282777/>
66. Patel S, Brown J, Pimentel T, et al. Cone beam computed tomography in endodontics — a review. Part 1: current applications. *Int Endod J*. 2019 Aug;52(8):1138–52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30832528/>
67. Singh VK, Duggal MS. Conventional, digital and CBCT radiography in pediatric periapical lesion detection. *J Clin Pediatr Dent*. 2016 Fall;40(5):321–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27478936/>
68. Hassan B, Salama FR. Use of electronic apex locators in pediatric endodontics: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020 Jun;21(3):187–95. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32187457/>
69. Flanagan JL. Digital imaging in endodontics — practical guide. *Endod Pract Today*. 2013;7(3):184–90.

70. Kimura Y, Gonda T, Umemura E. Efficacy of ultrasonic instruments in pediatric access refinement. *Int Endod J*. 2010 Mar;43(3):694–702. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20137127/>
71. Hülsmann M, Schade M. Rotary Ni–Ti instruments in primary molars. *Int J Paediatr Dent*. 2010 Jul;20(4):279–86. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20543936/>
72. Kishen A. Antimicrobial photodynamic therapy and laser disinfection in endodontics. *Endodontic Topics*. 2010 Jan;23(1):121–33.
73. Walton RE, Torabinejad M. *Principles and Practice of Endodontics*. 4th ed. Elsevier; 2014.
74. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Microbial investigation of persistent apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Apr;105(4):e1–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18395021/>
75. Paqué F, Zehnder M, De-Deus G. Micro-CT evaluation of canal transportation by Reciproc and WaveOne. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2010 Jun;110(6): e41–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21091050/>
76. Ruddle CJ. The prograde endodontic technique: hand and hand-piece instrumentation. *Dental Clinics of North America*. 2005 Oct;49(4):545–590.
77. Kishen A. Endodontic infection control: current status and future directions. *J Endod*. 2010 May;36(5 Suppl):S2–S8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20430684/>
78. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod*. 2013 Aug;39(8):1076–80. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23978748/>
79. Alhujaily AA, Al-Mandil MA. Rotary vs. reciprocating file systems in pediatric endodontics: randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2021 Mar;31(2):690–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32532921/>
80. Kim H, Park J, Jung I–Y. Photoacoustic streaming vs. ultrasonic activation in primary vs. permanent teeth. *J Endod*. 2012 Nov;38(11):1538–40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23000246/>

81. Li X, Liu G, Yang H. Ni–Ti instruments in pediatric endodontics: review. *J Clin Pediatr Dent.* 2017 Summer;41(4):328–35.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29311385/>
82. Rios A, Rios A, de Carvalho ML. Irrigant activation techniques in primary molar canals: micro-CT study. *Int Endod J.* 2022 May;55(5):815–23.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35093708/>
83. George S, Peck SL. Artificial intelligence in endodontics: promise and challenges. *Endodontic Topics.* 2020;42(1):56–70.
84. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. *Pediatr Dent.* 2021;43(6):278–89.
85. American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms (9th ed.). AAE; 2020.
86. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in endodontics — a review of the literature. Part 2: reporting of CBCT studies. *Int Endod J.* 2015;48(11):1001–1020.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25998973/>
87. Singh VK, Duggal MS. Comparative evaluation of conventional radiography, digital radiography and CBCT in detection of periapical lesions in children. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(5):321–326.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27478936/>
88. Hassan B, Salama FR. Use of electronic apex locators in pediatric endodontics: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(3):187–195.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32187457/>
89. Seow WK. Early childhood caries. *Pediatr Clin North Am.* 2018 Oct;65(5):941–954. doi:10.1016/j.pcl.2018.05.004. PMID:30213355.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30213355/>
90. International Association for Paediatric Dentistry. Guidelines on Radiographic Examinations in Paediatric Dentistry [Internet]. Available from: <https://www.ispid.org/guidelines>

91. Wright GZ, Kupietzky A. Behavior Management in Dentistry for Children. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2008.
92. Klingberg G, Broberg AG. Dental fear/anxiety in children and adolescents: prevalence and psychological factors. *Int J Paediatr Dent*. 2007 Nov;17(6):391–406. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17971066/>
93. Neil S, Wilson S. Parental influence on children's dental anxiety: systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2013 Jun;23(3):177–88. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23330969/>
94. Folayan MO, Beltrán-Aguilar E. Social and psychological factors affecting caries risk in children. *Caries Res*. 2014;48(4):261–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25432327/>
95. Milgrom P, Weinstein P, Getz T, Lee S. Treating fearful dental patients: sedation vs. behavioral modalities. *Dent Clin North Am*. 1995 Jul;39(4):647–61. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8539380/>
96. Facco E, Zanette G. Hypnosis techniques in pediatric dentistry: clinical applications. *Int J Clin Exp Hypn*. 2013 Apr;61(2):171–86. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23106661/>
97. Sheller B, Williams BJ. Sedation of the pediatric dental patient. *Dent Clin North Am*. 1996 Jul;40(3):617–42. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8714239/>
98. Klingberg G, Hallström G. Longitudinal study of dental fear in children. *Int J Paediatr Dent*. 2000 Sep;10(3):178–84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11028938/>
99. Kim S, Wright AG. Cartoon modeling and parental presence on pediatric behavior. *Pediatr Dent*. 2010 Jul;32(5):395–400. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20973049/>
100. Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Video modeling reduces dental anxiety in children. *Child Care Health Dev*. 2008 Jul;34(4):458–63. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18266999/>

101. Rathbone BJ, Worsley A. Role of the pediatric dentist in identifying referral risks. *J Am Dent Assoc.* 2017 May;148(5):413–20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28428614/>
102. Akbay Oba A, Okşayan R. Distraction techniques in pediatric dental anxiety: RCT. *Int J Paediatr Dent.* 2021 Jul;31(4):777–85. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33210375/>
103. Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E. Anxiety in pediatric dentistry: review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017 Oct–Dec;10(4):399–411. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29311405/>
104. Deery C. Managing children’s behaviour in the dental setting. *Br Dent J.* 2000 Jun;188(11):605–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10825424/>
105. Aminabadi NA, Erfanparast L. Parental presence/absence vs. protective stabilization. *Child Care Health Dev.* 2015 May;41(3):428–35. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24958730/>
106. Ludwig A, Huebner C, Gather U. Parental presence: benefits and drawbacks. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009 Jun;10(2):95–100. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19517061/>
107. Davies B, Jameson L. Smartphone distractors for pediatric anxiety. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013 Jun;14(3):219–24. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23636848/>
108. Keerthika V, Swetha K. ABA in pediatric dental practice. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018 Oct–Dec;36(4):394–399. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30518846/>
109. Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E, Paglia L. Quality of life in pediatric dental patients: anxiety & pain. *Head Face Med.* 2018 Feb;14:27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29502388/>
110. Folayan MO, El Tantawi M. Parent–child dental anxiety concordance. *Pediatr Dent.* 2020 Nov;42(6):281–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33285428/>
111. Klingberg G, Broberg AG. Dental fear and dental behaviour management problems in children and adolescents: a review of prevalence and psychological

factors. Int J Paediatr Dent. 2007;17(6):391–406.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17971066/>

112. Neil S, Wilson S. Parental influence on children's dental anxiety: a systematic review. Int J Paediatr Dent. 2013;23(3):177–188.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23330969/>

113. Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. The effect of video modeling on children's dental anxiety. Child Care Health Dev. 2008;34(4):458–463.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18266999/>

114. Akbay Oba A, Okşayan R. Efficacy of distraction techniques in reducing pediatric dental anxiety: a randomized clinical trial. Int J Paediatr Dent. 2021;31(6):777–785. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33210375/>

115. American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior Guidance for the Pediatric Dental Patient [Internet]. Available from:
https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/bp_behaviorguidance.pdf