

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2024-29(3)-25

УДК: 616.314:614.253

АНАЛІЗ КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ ЛІКАРІВ-СТОМАТОЛОГІВ ЩОДО ІРИГАЦІЇ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ НА ЕТАПАХ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ: РЕЗУЛЬТАТИ АНКЕТУВАННЯ

Гаджула Н. Г., Костючик А. В.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018)

Відповідальний за листування:
e-mail: gadzhula@vnmnu.edu.ua

Статтю отримано 03 червня 2025 р.; прийнято до друку 07 липня 2025 р.

Анотація. Іригація кореневих каналів є невід’ємною складовою ендодонтичного лікування, оскільки забезпечує мікробну деконтамінацію та підготовку системи кореневих каналів до obturaції. Мета роботи – вивчення клінічних підходів до іригації кореневих каналів серед лікарів-стоматологів на основі анкетування. Проаналізовано вибір іригаційних засобів, частоту застосування хелатоутворювачів, методи активації, тривалість іригації, а також зміну тактики залежно від клінічної ситуації. Опитування проведено серед лікарів м. Вінниці та Вінницької області (n=134) шляхом онлайн-розповсюдження самоструктурованої анкети в Google Forms. Для обробки даних застосовано описову статистику з обчисленням відсоткового розподілу відповідей. Результати засвідчили високу обізнаність респондентів щодо ролі іригації, однак виявили значну варіативність у протоколах лікування. Найчастіше використовується гіпохлорит натрію, часто в поєднанні з хелатоутворювачами, хоча послідовність їхнього застосування відрізняється. Хлоргексидин переважно застосовують під час повторного лікування кореневих каналів та апікального періодонтиту. Основним методом подачі розчину залишається шприц із ендодонтичною голкою, водночас системи негативного тиску використовуються рідко. Найпоширенішим методом активації є ультразвукова, натомість інші методи (звукова, лазерна, термічна) майже не використовуються. Більшість лікарів застосовують фінальну іригацію, проте її послідовність і склад залишаються нестандартизованими. Отримані результати свідчать про необхідність розробки доказово обґрунтованих, уніфікованих клінічних протоколів для підвищення ефективності очищення та дезінфекції кореневих каналів. Перспективи подальших досліджень охоплюють розширення географії вибірки, порівняння підходів у приватному та державному секторах, а також оцінку ефективності сучасних методів активації. Доцільним є запровадження цільових освітніх програм і розробка національного протоколу іригації, адаптованого до клінічної практики та принципів доказової медицини.

Ключові слова: ендодонтія, іригація, кореневі канали, активація іригантів, гіпохлорит натрію, хелатоутворювачі.

Вступ

Ефективна іригація системи кореневих каналів є провідним компонентом успішного ендодонтичного лікування, оскільки забезпечує хімічне очищення, зменшення бактеріального навантаження, видалення органічних залишків і дентинних ошурків, а також створює умови для якісної obturaції [13]. Ефективність цього етапу лікування залежить не лише від властивостей іригаційного розчину, а й від способу введення, методів активації, тривалості експозиції та послідовності використання [16].

Попри значну кількість досліджень, присвячених удосконаленню іригаційних протоколів, їхнє клінічне застосування залишається недостатньо стандартизованим. Вибір тактики іригації в щоденній практиці значною мірою залежить від клінічного досвіду лікаря, рівня його обізнаності, доступності сучасних технологій та матеріально-технічного забезпечення. Це зумовлює варіативність підходів навіть серед фахівців, які працюють в ендодонтичному напрямі.

Важливість іригації у практичній діяльності іноді недооцінюється або реалізується недостатньо повно. В умовах обмеженої стандартизації та розбіжностей у літературі, виникає потреба у вивченні реального стану використання іригаційних методик у клініках

регіонального рівня. Це робить актуальним аналіз підходів до іригації серед стоматологів через вивчення їхніх клінічних рішень та вподобань.

Останніми роками з’явилася низка досліджень, присвячених цьому питанню. Зокрема М. С. Cheung et al. (2023) зазначили, що 81,8% респондентів застосовують допоміжну активацію іригантів, включно з ультразвуковою, звуковою, негативним тиском і системами позитивної тискової динаміки [6]. Автори наголошують на значній географічній варіативності у виборі іригаційних засобів і технологій, зумовленою рівнем підготовки фахівців та доступністю ресурсів. Sh. Grover et al. (2024) відмітили часте використання хлоргексидину у повторному лікуванні та лікуванні девітальних зубів, а також зростання популярності ультразвукової активації [12]. У дослідженні М. Kooschaki та J. Zeim (2023), проведеному серед членів Американської асоціації ендодонтистів (AAE), встановлено, що найпоширенішими іригантами є гіпохлорит натрію та EDTA, а більшість лікарів використовують голку з боковим отвором калібру 30 (30G) [18].

S. Azizi Mazreah et al. (2023) підкреслили переваги негативного тиску та ультразвукової активації у зменшенні екструзії розчинів [2]. Водночас С. Boutsoukis &

М.Т. Arias-Moliz (2022) акцентують на потребі у стандартизації протоколів та відсутності належної доказової бази щодо довготривалої ефективності окремих методик [5]. Огляд А. К. Tomer et al. (2021) узагальнив сучасні тенденції в ендодонтичній іригації, зокрема використання озонованої води, наночастинок, фотодинамічної терапії, а також зростання інтересу до активаційних методів – ультразвукових, лазерних, систем негативного та позитивного тиску [29].

Згадані дослідження підкреслюють важливість аналізу сучасної клінічної практики іригації, що формує підґрунтя для створення ефективних і стандартизованих протоколів.

Мета дослідження – вивчити клінічну практику іригації кореневих каналів серед лікарів-стоматологів на основі анкетування з аналізом використовуваних розчинів, методів активації, засобів введення та чинників, що впливають на вибір іригаційної стратегії.

Матеріали та методи

Опитування проводилося упродовж січня – червня 2025 року із використанням самоструктурованої електронної анкети, створеної на платформі Google Forms. Анкету розіслано електронною поштою та через месенджери до стоматологічних закладів м. Вінниці та Вінницької області. Опитувальник складався з 26 запитань із варіантами вибору однієї або декількох відповідей, а також містив відкриті поля для коментарів. Запитання згруповано в п'ять тематичних блоків: цілі іригації, вибір іригаційних засобів, методи активації, підходи до різних клінічних ситуацій та методи оцінки ефективності іригації.

У дослідженні взяли участь 134 лікарі-стоматологи, які добровільно надали інформовану згоду на участь. Конфіденційність відповідей була гарантована, персональні дані не збиралися. Збір та обробку результатів здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel із використанням методів описової статистики. Довірчий інтервал розраховувався за стандартними статистичними формулами. Статистична похибка вибірки за 95% довірчої імовірності становила $\pm 8,47\%$, що відповідає критеріям репрезентативності соціологічного дослідження (допустимий рівень похибки – не більше 10%) [4].

Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінкської декларації і є складовою планової науково-дослідної роботи кафедри терапевтичної стоматології Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова на тему: «Клініко-лабораторне обґрунтування удосконалення методів діагностики, лікування, прогнозування та профілактики стоматологічних захворювань» (номер державної реєстрації 0124U000174). Протокол дослідження схвалено Комісією з біомедичної етики ВНМУ ім. М. І. Пирогова (протокол № 6 від 10 червня 2025 року).

Результати

У дослідженні взяли участь 134 лікарі-стоматоло-

ги з різних напрямів клінічної практики. За основною спеціалізацією переважна кількість респондентів (67,2%) працює за напрямом терапевтична стоматологія, з них 41,8% є лікарями-ендодонтистами. За тривалістю професійної діяльності респонденти розподілилися так: 6–10 років – 32,8%, 16–25 років – 19,4%, до 5 років – 19,4%, понад 25 років – 14,9%, 11 – 15 років – 13,4%. Щодо місця основної професійної діяльності: 68,7% лікарів працюють у приватних стоматологічних клініках, 13,4% – у закладах вищої освіти, 7,5% – у державних медичних закладах, 9,0% поєднують роботу в приватному та державному секторах.

Основними цілями іригації респонденти визначили дезінфекцію кореневого каналу (91,0%) і видалення залишків пульпи та дентинних ошурків (86,6%), що свідчить про домінування концепції біологічного контролю в ендодонтичному лікуванні та розуміння мікробної природи періапикальних уражень. Менш поширеними цілями були: активація іригаційних розчинів (40,3%) і змазування / розширення стінок каналу (31,3%).

Серед іригаційних розчинів найчастіше обирають гіпохлорит натрію (97,0%), за ним – ЕДТА (67,2%) і лимонну кислоту (43,3%). Хлоргексидин застосовують 19,4% стоматологів, фізіологічний розчин – 14,9%, перекис водню – 4,5% (рис. 1). Комбіновані схеми іригації обирають 68,7% лікарів, найпоширенішими серед них є поєднання гіпохлориту натрію з ЕДТА або з лимонною кислотою, із проміжною іригацією дистильованою водою. Така тактика узгоджується з сучасними рекомендаціями поетапного видалення органічного та неорганічного компонентів змазаного шару дентину. Щодо концентрації гіпохлориту натрію: 61,2% лікарів використовують розчини з концентрацією 5% і більше, 28,4% – 2,5–3%, а 4,5% – до 2%. Застосування високих концентрацій зумовлене прагненням до максимальної антимікробної ефективності, однак вимагає суворого дотримання протоколів безпеки через ризик токсичності.

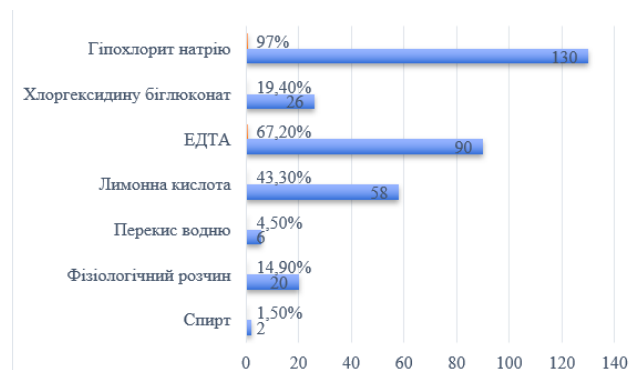


Рис. 1. Результати відповідей лікарів-стоматологів на питання «Які основні іригаційні розчини Ви використовуєте у своїй практиці? (можна обрати декілька варіантів)».

Основним методом введення іригаційного розчину залишається шприц з ендодонтичною голкою (58,2%), системи негативного тиску (EndoVac) застосовують лише

3% опитаних. Це вказує на поступове, хоча й обмежене, упровадження технологічно вдосконалених методів. Найпоширенішим методом активації є ультразвукова (71,6%), ручну активацію застосовують 46,3% респондентів. Інші способи – звукову (9%), лазерну (1,5%) та термічну (1,5%) активацію використовують значно рідше (рис. 2). Іригаційні розчини взагалі не активують 4,5% респондентів. Перевага ультразвукової активації свідчить про її поступове закріплення в клінічній практиці як ефективного інструмента очищення апікальної третини кореневого каналу. Діодний лазер під час ендодонтичного лікування має обмежене застосування (4,5%). Це підкреслює актуальність подальших досліджень щодо ефективності діодного лазера на етапі хемо-механічної обробки кореневих каналів як перспективного напрямку вдосконалення якості ендодонтичного лікування.

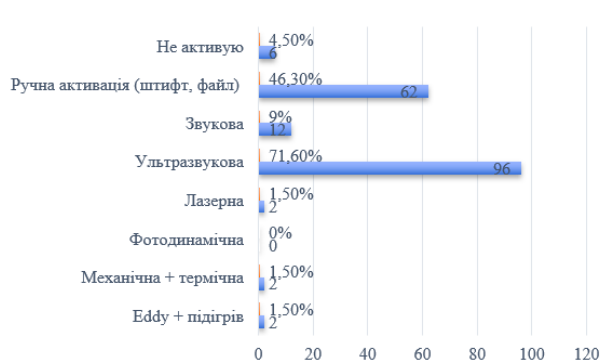


Рис. 2. Результати відповідей лікарів-стоматологів на питання "Як Ви активуєте іригаційні розчини? (можна обрати декілька варіантів)".

Абсолютна більшість респондентів (91,0%) застосовує фінальну іригацію, переважно з використанням гіпохлориту натрію (58,2%), фізіологічного розчину (14,9%) або ЕДТА (9,0%) (рис. 3). Це підтверджує важливість останнього етапу хемо-механічної обробки перед obturaцією. Хоча тактики різняться, гіпохлорит натрію залишається провідним розчином і на завершальному етапі, проте застосування ЕДТА як кінцевого іриганта рекомендоване для усунення залишкового змазаного шару. Загалом результати засвідчили високий рівень обізнаності фахівців щодо сучасних вимог до іригації, але також виявили значну варіативність у виборі розчинів, їхніх концентрацій, послідовності використання та методів активації. Це підкреслює необхідність розробки стандартизованих протоколів, базованих на принципах доказової медицини.

Аналіз відповідей, що стосуються конкретних клінічних ситуацій, показав, що під час пульпітів найчастіше застосовують гіпохлорит натрію (95,5%), ЕДТА (50,7%), лимонну кислоту (29,9%), фізіологічний розчин (14,9%). У разі апікального періодонтиту частіше використовують гіпохлорит натрію (67,8%), ЕДТА (44,8%), лимонну кислоту (18,8%) та хлоргексидин (10,2%) – переважно як додатковий або альтернативний

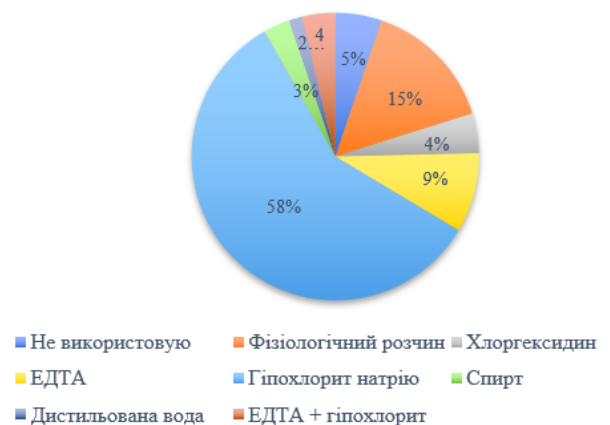


Рис. 3. Результати відповідей лікарів-стоматологів на питання "Який розчин Ви застосовуєте для кінцевої іригації?".

антисептик. Основні способи введення під час хронічного апікального періодонтиту – шприц із голкою (68,7%) та ультразвукова активація (64,2%). У 79,1% випадків стоматологи змінюють протокол іригації під час повторного ендодонтичного втручання. Найпоширеніші зміни охоплюють використання хлоргексидину (особливо у випадку виявлення в анамнезі відкритих каналів), підвищення концентрації або підігрівання гіпохлориту, застосування хелатоутворювачів, антимікробних паст (на основі хлоргексидину, метронідазолу), тимчасове пломбування, а також посилену ультразвукову активацію.

Операційний мікроскоп у клінічній практиці застосовують 46,3% стоматологів. Серед методів візуалізації переважає цифрова радіовізіографія – 59,7%, конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) – 55,2%, прицільна плівкова рентгенографія – 41,8%. Щодо методів інструментальної обробки кореневих каналів у лікуванні хронічного апікального періодонтиту, 68,7% респондентів обирають машинну обробку з використанням ендомотора, 10,4% використовують техніку Crown Down, 9,0% – ручну інструментацію, 3,0% – Step-Back техніку, 3,0% – техніку збалансованих сил.

Для тимчасового пломбування кореневих каналів (рис. 4) 74,6% лікарів застосовують препарати на основі гідроксиду кальцію, 9,0% – пасту з йодоформом, 7,5% – антибіотико-кортикостероїдні пасту, 6,0% – антисептичні гелі (хлоргексидин, метронідазол). Постійна obturaція здебільшого здійснюється з використанням силерів на основі епоксидної смоли (68,7%), біокерамічних матеріалів (17,9%) та цинкооксид-евгенольних паст (10,4%). Серед методик obturaції (рис. 5) переважає вертикальна конденсація термопластифікованої гутаперчі (37,3%), латеральна конденсація холодної гутаперчі (25,4%), методика одного штифта (17,9%) та термопластична ін'єкційна техніка (13,4%).

Успішність ендодонтичного лікування хронічного апікального періодонтиту вище 80% відмітили 44,8% лікарів, до 80% – 43,3%, до 50% – 10,4%, до 30% – 1,5%. Больові ускладнення після повторного лікування

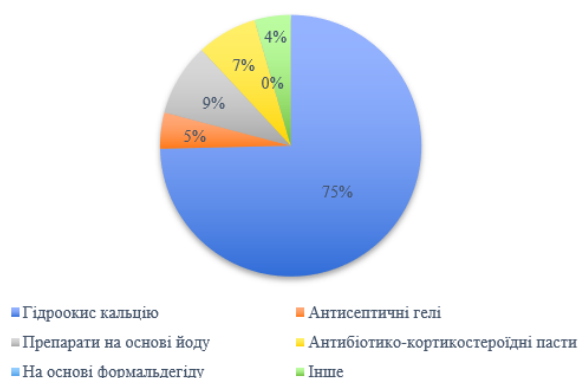


Рис. 4. Результати відповідей лікарів-стоматологів на питання "Які пасти (гелі) Ви використовуєте для тимчасового пломбування кореневих каналів?".

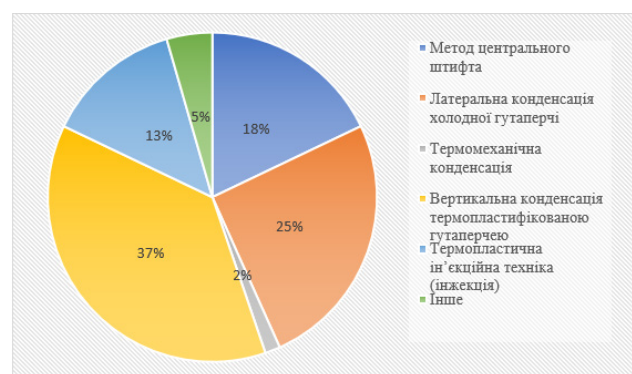


Рис. 5. Результати відповідей лікарів-стоматологів на питання "Яку методику постійного пломбування кореневих каналів Ви використовуєте найчастіше?".

кореневих каналів рідко спостерігаються: за даними 85,8% респондентів, вони виникають у менш ніж 20% випадків.

Обговорення

Ефективне зрошення є провідним компонентом успішного ендодонтичного лікування, оскільки забезпечує зменшення мікробного навантаження в кореневих каналах, очищення дентинних стінок від залишків пульпи та дентинної стружки, а також підготовку системи каналів до obturaції [1]. Водночас, згідно з результатами дослідження М. Коосчакі & Ж. М. Зеїм (2022), досі не існує єдиного загальновизнаного протоколу іригації, що зумовлює значну варіативність клінічної практики навіть серед ендодонтистів – членів ААЕ [18].

Отримані результати анкетування свідчать про високий рівень обізнаності лікарів-стоматологів щодо ролі іригації в успішному ендодонтичному лікуванні. Переважання респондентів терапевтичного профілю (67,2%), з яких 41,8% є лікарями-ендодонтистами, забезпечує репрезентативність вибірки для аналізу сучасної практики в Подільському регіоні.

Більшість респондентів розглядають іригацію передусім як засіб біологічного контролю: дезінфекцію (89,8%) і видалення залишків пульпи та дентинних

ошурків (86,6%). Це підтверджує домінування мікробіологічної парадигми, що відповідає сучасним уявленням про етіопатогенез періапикальних уражень.

Практично однотайно респонденти (97,0%) зазначили гіпохлорит натрію (NaOCl) як основний іригант, що відповідає міжнародним рекомендаціям [19]. Подібні результати отримані в дослідженні І. М. Mehdawi et al. (2023), де NaOCl застосовують 96,3% стоматологів, що збігається з нашими даними. Це підтверджує, що гіпохлорит натрію є «золотим стандартом» ендодонтичної іригації [1, 20, 28].

Висока частота застосування хелатоутворювачів – ЕДТА (67,2%) і лимонної кислоти (43,3%) – свідчить про усвідомлення важливості комплексного впливу на органічні та неорганічні компоненти змазаного шару. Комбіновані протоколи з використанням NaOCl та хелаторів застосовують 68,7% опитаних, часто з використанням дистильованої води як проміжного іригantu. Водночас лише третина респондентів обирають фізіологічний розчин для проміжного промивання, що, за даними літератури [25], може призводити до утворення токсичного параклораніліну під час взаємодії NaOCl із СНХ.

Щодо концентрації NaOCl, переважає використання розчинів високої концентрації (5,25%), які забезпечують підвищену антимікробну ефективність, проте пов'язані з ризиком цитотоксичності, демінералізації дентину та зниженням його міцності [8, 9, 30]. Зростає кількість публікацій, що рекомендують застосування менш концентрованих розчинів NaOCl (1–2,5%) [15, 19, 24], у поєднанні з м'якими хелатоутворювачами, зокрема етидреновою кислотою, яка дозволяє уникнути проміжного промивання та покращує біосумісність [3, 14, 22].

Тривалість застосування ЕДТА є критично важливим чинником. Хоча 17% розчин традиційно застосовують для фінальної іригації, тривала взаємодія з NaOCl може послаблювати структуру дентину [17]. Це обґрунтовує необхідність контролю часу експозиції кожного іригantu та їхнього поетапного застосування. За результатами нашого дослідження, приблизно 49,3% лікарів не використовують ЕДТА у своєму протоколі, що співвідноситься з даними Miglani S. Damanpreet et al. [7], де подібний показник становив 57,5%. Однак численні дослідження підкреслюють важливість ЕДТА для ефективної обробки стінок каналу і створення умов для герметичної obturaції [17].

Хлоргексидин (CHX) застосовують обмежено. Попри його доведену субстантивність, особливо під час повторного лікування, 70 % респондентів у дослідженні І. М. Mehdawi et al. [21] з Мисурати та 63,4 % українських стоматологів його не використовують [26]. Серед причин – недостатня поінформованість або недооцінка антисептичних властивостей. У дослідженні О. О. Скібіцької та співав. (2018) 36,6 % стоматологів застосовували CHX, тоді як NaOCl – 83,4 % [26]. Схожа тенденція спостерігається в інших країнах, наприклад,

М. Kooschaki & J. M. Zeim (2023) повідомили, що 64 % ендодонтистів застосовують СНХ проти 89%, які обирають NaOCl [18]. Його ефективність для дезінфекції підтверджена, проте через нездатність розчиняти тканини, СНХ обмежений до застосування у ретритменті або як фоновий іригант.

Хелатні розчини (ЕДТА – 50,7%, лимонна кислота – 29,9%) зазвичай комбінуються з NaOCl або СНХ. За даними індійського дослідження Sh. Grover et al. (2024), 33,7% респондентів обирають NaOCl як основний іригант, 30,7% – натрій хлорид, а 21,7% – СНХ, водночас останній застосовується переважно в повторному ендодонтичному лікуванні [12].

У більшості випадків розчин подають за допомогою шприца з ендоніжкою (голкою). За даними опитування М. Kooschaki & J. M. Zeim (2022), найбільш доступною системою іригації залишається стандартна голка 30G із боковим отвором [18]. Аналогічно, в Україні 68,64% лікарів використовують шприц із ендоніжкою, а 14,92% – систему негативного тиску EndoVac разом з голкою [26]. Згідно з Sh. Grover et al. (2024), 54,6% опитаних також обирають бокові голки [12]. Об'єм іригації в цьому дослідженні коливався в межах 10–20 мл на канал, тоді як за М. Kooschaki & J. M. Zeim (2022) він становив в середньому 10–15 мл за один курс іригації (тривалість процедури – приблизно 30 хвилин) [18].

Щодо активації: найчастіше використовується ультразвук (71,6%), який поступово витісняє ручні методи (46,3%). Це відповідає літературним даним про його здатність покращувати проникність іригантів у складні анатомічні ділянки каналів [13, 14]. В Україні, за даними О. О. Скібіцької та співав. (2018), 63,43% опитаних використовують ультразвукову активацію, 15,02% – звукову, а 20,14% – взагалі не активують розчин [26]. У дослідженні Sh. Grover et al. (2024) 53,6% стоматологів також використовують соно- чи ультразвукову активацію, підтверджуючи її популярність. Однак, приблизно 19–20% респондентів не вдаються до активації, вважаючи це зайвим або занадто тривалим [12].

Лазерна активація розчинів застосовується рідко (4,5%), що вказує на обмежене упровадження лазерних технологій у повсякденну практику, попри відомості про їхню ефективність у підвищенні стерильності системи каналів [27]. Це підтверджує потребу в подальших дослідженнях і професійному навчанні. У дослідженні [26] лише 27% респондентів упродовж останніх трьох років проходили навчання, пов'язані із сучасними методами іригації, водночас понад половину відчуває потребу в оновленні знань. Це свідчить про обмежену доступність післядипломної освіти та необхідність системного упровадження освітніх програм із сучасної ендодонтії.

Системи типу GentleWave демонструють суперечливі результати: деякі автори вказують на кращу ефективність [18], інші – не виявляють переваг над класичною іригацією [10, 23].

Спостерігається варіативність клінічної тактики

залежно від діагнозу. Під час хронічного апікального періодонтиту частка використання NaOCl знижується до 67,8%, натомість зростає частота використання ЕДТА, лимонної кислоти та СНХ. Це може свідчити про спроби адаптації протоколу до персистентної інфекції.

Серед методів інструментальної обробки 68,7% лікарів застосовують машинні інструменти з ендомотором [11]. Обмежене використання високотехнологічного обладнання, зокрема операційного мікроскопа (46,3%) і КПКТ (55,2%), свідчить про поступове, але ще не широке впровадження сучасних стандартів візуалізації та контролю. Медикаментозна обробка між візитами найчастіше охоплює гідроксид кальцію (74,6%), що відповідає рекомендаціям щодо тривалої дезінфекції. Також застосовуються пасти й гелі на основі хлоргексидину, метронідазолу та комбінацій із кортикостероїдами, що демонструє прагнення до посилення антисептичної дії в умовах резистентної мікрофлори та відповідає сучасним підходам до боротьби з біоплівками [13]. Клінічну ефективність лікування на рівні понад 80% відмітили 44,8% лікарів. Низький рівень ускладнень свідчить про загальну успішність застосовуваних протоколів, однак значна варіативність методик підкреслює потребу в уніфікованих клінічних рекомендаціях.

Отже, результати дослідження свідчать про переважання традиційних методів іригації, недостатнє впровадження інновацій, зокрема лазерної активації, а також варіативність клінічної тактики. Стандартизація протоколів і вдосконалення професійної підготовки є важливими кроками до підвищення якості ендодонтичної допомоги.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Результати анкетування засвідчили достатній рівень обізнаності лікарів-стоматологів щодо ролі іригації в ендодонтичному лікуванні, проте виявили й істотну клінічну неоднорідність у підходах до вибору розчинів, технік подачі та методів активації. Це свідчить про відсутність уніфікованих стандартів і потребу в систематизації протоколів зрошення.

2. Застосування гіпохлориту натрію залишається провідною практикою; однак концентрація, поєднання з хелаторами та температурні параметри значно варіюють серед фахівців. Активація іригантів, зокрема ультразвукова, впроваджена частково, тоді як сучасні технології (лазер, фотодинаміка, негативний тиск) мають обмежене поширення через економічні, технічні та освітні бар'єри.

3. Виявлено, що чимало фахівців не використовують жодного методу активації, не дотримуються оптимальної тривалості іригації та часто нехтують проміжним промиванням, що потенційно знижує ефективність і безпечність лікування. Попри високу суб'єктивну оцінку успішності клінічних результатів, такі розбіжності свідчать

про потребу в глибшому аналізі довготривалих наслідків.

У перспективі плануємо розширити географію вибірки, порівняти підходи до іригації у приватному та державному секторах. Подальші дослідження доцільно зосередити на порівняльній клінічній оцінці ефективності різних протоколів іригації, зокрема щодо тривалості, типу і концентрації розчинів, режимів активації та їхнього комбінування. Особливо актуальним є вивчення впливу

лазерної та фотодинамічної активації на мікробне навантаження, якість заповнення системи каналів та клінічну ефективність у віддалені терміни. Крім того, перспективним напрямом є розробка та апробація національних клінічних рекомендацій, адаптованих до ресурсних можливостей українських лікарів і заснованих на принципах доказової медицини.

Список посилань – References

- [1] Alzamzami, Z. T., Alqurashi, A. A., Almansour, L. A., Ashi, H. M., Abulhamael, A. M., Alghamdi, F. T., & Albahiti, M. T. (2022). Current Trends in Irrigation Solution and Adjunct Use During Endodontic Therapy Among Dental Professionals in Jeddah, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, 14(12), e32168. <https://doi.org/10.7759/cureus.32168>
- [2] Azizi Mazreah, S., Shirvani, A., Azizi Mazreah, H., & Dianat, O. (2023). Evaluation of irrigant extrusion following the use of different root canal irrigation techniques: A systematic review and meta-analysis. *Australian endodontic journal: the journal of the Australian Society of Endodontology Inc.*, 49(2), 396-417. <https://doi.org/10.1111/aej.12678>
- [3] Bhatia, S., Vaidya, M., Hegde, V., & Sachdev, S. S. (2025). Comparative Evaluation of the Effect of EDTA, Chitosan, Etidronic Acid, and Silver Citrate on the Mineral Content of Root Canal Dentin Using Energy Dispersive X-ray Spectroscopy: An In-Vitro Study. *European endodontic journal*, 10(2), 173-180. <https://doi.org/10.14744/eej.2024.30092>
- [4] Bohdan, O. (2015). *Що варто знати про соціологію та соціальні дослідження? Посібник-довідник для громадських активістів та всіх зацікавлених [What should you know about sociology and social studies? A reference guide for public activists and all interested]*. К.: Дух і літера - К.: Spirit and Letter.
- [5] Boutsoukis, C., & Arias-Moliz, M. T. (2022). Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International endodontic journal*, 55(3), 588-612. <https://doi.org/10.1111/iej.13739>
- [6] Cheung, M. C., Peters, O. A., & Parashos, P. (2023). Global survey of endodontic practice and adoption of newer technologies. *International endodontic journal*, 56(12), 1517-1533. <https://doi.org/10.1111/iej.13982>
- [7] Damanpreet, Miglani S., Karda, B., & Sarangal, P. (2014). A survey of irrigation practice among dental practitioners in Himachal Pradesh. *Dental Journal of Advance Studies*, 2(2), 80-83. https://www.researchgate.net/publication/328010212_A_Survey_of_Irrigation_Practice
- [8] Gadzhula, N., Povsheniuk, A., & Cherepakha, O. (2024). Diagnosis of internal root resorption: clinical manifestations and radiological features. *Eastern Ukrainian Medical Journal*, 12(1), 106-115. [https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12\(1\):106-115](https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12(1):106-115)
- [9] Ghivari, S. B., Bhattacharya, H., Bhat, K. G., & Pujar, M. A. (2017). Antimicrobial activity of root canal irrigants against biofilm forming pathogens - An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 20(3), 147-151. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_38_16
- [10] Giardino, L., Pedullà, E., Cavani, F., Bisciotti, F., Giannetti, L., Checchi, V., ... & Generali, L. (2021). Comparative evaluation of the penetration depth into dentinal tubules of three endodontic irrigants. *Materials*, (14), 5853. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8510083/>
- [11] Goray, M. A., Gadzhula, N. G., Muntian, O. V., Cherepakha, O. L., & Kurdysh, L. F. (2020). Comparative quality assessment of root canal preparation with different systems of endodontic instruments. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 73(6), 1145-1148. <https://doi.org/10.36740/WLek202006112>
- [12] Grover, Sh., Mehar, V., Goyal, S., Dhingra, A., & Balodi, A. (2024). Rinsing right: a survey on endodontic irrigation practices. *Journal of dynamics and control*, 10(8), 166-173. <https://doi.org/10.71058/jodac.v8i10013>
- [13] Horlenko, I. M., Gadzhula, N. G., Cherepakha, O. L., Kurdysh, L. F., & Pylypiuk, O. Y. (2020). Clinical and microbiological assessment of root canal decontamination in chronic apical periodontitis using the ultrasound. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 73(6), 1119-1123. <https://doi.org/10.36740/WLek202006107>
- [14] Iandolo, A., Abdellatif, D., Amato, M., Pantaleo, G., Blasi, A., Franco, V., & Neelakantan, P. (2020). Dentinal tubule penetration and root canal cleanliness following ultrasonic activation of intracanal-heated sodium hypochlorite. *Australian endodontic journal: the journal of the Australian Society of Endodontology Inc.*, 46(2), 204-209. <https://doi.org/10.1111/aej.12393>
- [15] Iandolo, A., Amato, M., Dagna, A., Poggio, C., Abdellatif, D., Franco, V., & Pantaleo, G. (2018). Intracanal heating of sodium hypochlorite: Scanning electron microscope evaluation of root canal walls. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 21(5), 569-573. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_245_18
- [16] Iandolo, A., Pisano, M., Buonavoglia, A., Giordano, F., Amato, A., & Abdellatif, D. (2023). Traditional and Recent Root Canal Irrigation Methods and Their Effectiveness: A Review. *Clinics and practice*, 13(5), 1059-1072. <https://doi.org/10.3390/clinpract13050094>
- [17] Karunakar, P., Solomon, R. V., Kumar, B. S., & Mounika, G. (2021). Evaluation of smear layer removal of radicular Dentin in comparison with different irrigation devices: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 24(3), 236-240. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_208_19
- [18] Koochaki, M., & Zeim, J. (2023). Current Irrigation Protocol used in Endodontic Offices: A 2022 Survey. *Advances in Dentistry & Oral Health*, 17(1), 555953. <https://doi.org/10.19080/ADOH.2024.17.555953>
- [19] Liu, H., Nio, S., & Shen, Y. (2024). Sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilm in dentinal tubules: effect of concentration, temperature, and exposure time. *Odontology*, 112(2), 390-398. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00850-9>
- [20] Mazumdar, P., & Datta, S. (2024). Recent trends of irrigation practices during non-surgical root canal treatment among registered dental practitioners in India: A cross-sectional questionnaire-based survey. *Journal of Research and Advanced in Dentistry*, 15(6), 1-8. <https://doi.org/10.53064/jrad.2024.15.6.574>
- [21] Mehdawi, I. M., El-Swiah, J. M., & Mohamed Benbubaker, W. M. E. (2023). Root canal irrigation practice among general dental practitioners in Misurata-Libya: A cross sectional study. *Journal of Academic Research (Applied Sciences)*, (27), 37-47.
- [22] Mikheikina, A., Babina, K., Polyakova, M., Doroshina, V., Zaytsev, A., Makeeva, I., & Novozhilova, N. (2024). Smear Layer Removing and Pulp Dissolving Ability of Sodium Hypochlorite Mixed with Two Etidronate-Containing Irrigants in Continuous Chelation Technique. *Applied Sciences*, 14(18), 8422. <https://doi.org/10.3390/app14188422>
- [23] Ordinola-Zapata, R., Mansour, D., Saavedra, F., Staley, C.,

- Chen, R., & Fok, A. S. (2022). In vitro efficacy of a non-instrumentation technique to remove intracanal multispecies biofilm. *International endodontic journal*, 55(5), 495-504. <https://doi.org/10.1111/iej.13706>
- [24] Pereira, T. C., Dijkstra, R. J. B., Petridis, X., van der Meer, W. J., Sharma, P. K., de Andrade, F. B., & van der Sluis, L. W. M. (2020). The influence of time and irrigant refreshment on biofilm removal from lateral morphological features of simulated root canals. *International endodontic journal*, 53(12), 1705-1714. <https://doi.org/10.1111/iej.13342>
- [25] Rossi-Fedele, G., Doğramaci, E. J., Guastalli, A. R., Steier, L., & de Figueiredo, J. A. (2012). Antagonistic interactions between sodium hypochlorite, chlorhexidine, EDTA, and citric acid. *Journal of endodontics*, 38(4), 426-431. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.01.006>
- [26] Skibitska, O. O., Hennavi, D. F., & Krupych, M. O. (2018). Results of the anonymous questionnaire of dentists from Ukraine on the section of endodontics. Part 1. *Actual Dentistry*, 92(3), 22-27. <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2018-3-22-27>
- [27] Sović, J., Šegović, S., Matijević, J., Pavelić, B., Anić, I., & Tomasić, I. (2025). Current Trends in Endodontic Clinical Practice in Croatia: A Report From a Croatian National Survey. *Clinical and experimental dental research*, 11(1), e70073. <https://doi.org/10.1002/cre2.70073>
- [28] Srinivasan, S., Kadandale, S., Ramachandran, A., Vijayakumar, N., Karunakaran, J., & Rajkumar, J. (2022). Irrigation protocols-knowledge, attitude and practice among dental professionals in India: A web-based survey. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 10(4), 79-85.
- [29] Tomer, A. K., Cecilia, L. L., Mushtaq, H., Tyagi, A., Ahlawat, S., Jose, T., & Khandelwal, A. (2021). Emerging trends in endodontic irrigation. *International Journal of Applied Dental Sciences*, 7(1), 468-471. <https://doi.org/10.22271/oral.2021.v7.i1g.1170>
- [30] Xu, H., Ye, Z., Zhang, A., Lin, F., Fu, J., & Fok, A. S. L. (2022). Effects of concentration of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant on the mechanical and structural properties of root dentine: A laboratory study. *International endodontic journal*, 55(10), 1091-1102. <https://doi.org/10.1111/iej.13800>

ANALYSIS OF CLINICAL PRACTICE IN ROOT CANAL IRRIGATION DURING ENDODONTIC TREATMENT: RESULTS OF A QUESTIONNAIRE SURVEY

Gadzhula N. G., Kostichuk A. V.

Annotation. Root canal irrigation is an essential component of endodontic treatment, ensuring microbial decontamination and preparing the root canal system for obturation. The aim of this study was to investigate clinical approaches to root canal irrigation among dental practitioners based on a questionnaire survey. The analysis included the choice of irrigants, frequency of chelator use, activation methods, irrigation duration, and changes in tactics depending on the clinical situation. The questionnaire survey was conducted among dentists in Vinnytsya and the Vinnytsya region (n=134) via online distribution of a self-structured questionnaire using Google Forms. Descriptive statistics were applied, with the calculation of percentage distributions of responses. The results demonstrated a high level of awareness among respondents regarding the role of irrigation; however, considerable variability in treatment protocols was revealed. Sodium hypochlorite is the most frequently used irrigant, often combined with chelators, although the sequence of their application differs. Chlorhexidine is primarily used in retreatment cases and in the management of apical periodontitis. The syringe with an endodontic needle remains the main method of irrigant delivery, while negative pressure systems are rarely employed. Ultrasonic activation is the most common method, whereas other techniques (sonic, laser, thermal) are scarcely used. Most practitioners perform final irrigation, but its sequence and composition remain non-standardized. These findings emphasize the need to develop evidence-based, standardized clinical protocols to enhance the effectiveness of root canal cleaning and disinfection. Prospects for further research include expanding the geographical coverage of the sample, comparing approaches in private and public healthcare sectors, and evaluating the efficacy of modern activation methods. It is also advisable to introduce targeted educational programs and to develop a national irrigation protocol adapted to clinical practice and the principles of evidence-based medicine.

Keywords: endodontics, irrigation, root canals, irrigant activation, sodium hypochlorite, chelators.