

УДК 616.314-071.1-089.27-74

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-44-2.4>

I.I. Zabolotna,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри безперервної освіти лікарів-
стоматологів, Донецький національний медичний
університет, вул. Привокзальна, 29, м. Лиман, Україна,
індекс 84404, myhelp200@gmail.com

T.L. Bogdanova,

кандидат педагогічних наук, доцент,
Донецький національний медичний університет,
вул. Привокзальна, 29, м. Лиман, Україна, індекс 84404,
bogdanovatyana2408@gmail.com

**КЛІНІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ
ЧАСУ КИСЛОТНОГО ПРОТРАВЛЮВАННЯ
ТВЕРДИХ ТКАНИН НА ЯКІСТЬ
КОМПОЗИТНИХ ВІДНОВЛЕНЬ ЗУБІВ
З КЛИНОПОДІБНИМИ ДЕФЕКТАМИ**

Мета дослідження. Підвищення якості лікування клиноподібних дефектів зубів шляхом диференційного підходу до часу протравлювання твердих тканин в залежності від наявності і глибини мікротріщин емалі на вестибулярній поверхні. **Методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 47 осіб (середній вік 28,2±8,3 років), у яких було відновлено клиноподібні дефекти у 125 зубах. Усі пацієнти були розподілені на 3 групи в залежності від часу протравлювання твердих тканин зубів: основну (17 осіб – 65 зубів), контрольну і порівняльну (по 15 осіб і 30 зубів у кожній). В основній групі 37 % ортофосфорна кислота наносилась послідовно на поверхні, що утворюють дефект, на час, який залежав від наявності і глибини мікротріщин емалі на вестибулярній поверхні. Зазальний час експозиції складав 60 с. У контрольній і порівняльній групах тверді тканини дефектів протравлювались одночасно, протягом 30 с і 60 с, відповідно. Оцінку якості реставрацій проводили за критеріями USPHS на день відновлення, через 6 і 12 місяців. **Наукова новизна.** Аналіз стану композитних відновлень зубів з клиноподібними дефектами через рік показав, що час кислотного протравлювання твердих тканин впливає на їх якість. Дефекти реставрацій були відсутніми у 114 зубах (91,2 %): в основній групі – у 63 (96,92 %), у контрольній групі – у 25 (83,33 %), у групі порівняння – у 26 (86,67 %). Було визначено якісних композитних відновлень в основній групі, в середньому, на 11,92 % більше, ніж у контрольній і порівняльній групах. **Висновки.** Таким чином, клінічне дослідження стану композитних відновлень зубів з клиноподібними дефектами показало, що застосування розробленого диференційного підходу до кислотного протравлювання поверхонь, що утворюють патологію, сприяло підвищенню якості їх лікування у віддалені терміни. Отримані результати дозволили рекомендувати запропонований спосіб для використання у практичній стоматології.

Ключові слова: клиноподібний дефект, мікротріщини, реставрація, кислотне протравлювання.

I.I. Zabolotna,

PhD of Medical Sciences, Assistant professor,
Donetsk National Medical University,
29 Privokzalnaya street, Lyman, Ukraine,
postal code 84404, myhelp200@gmail.com

T.L. Bogdanova,

PhD of Pedagogical Sciences, Assistant,
Donetsk National Medical University, 29 Privokzalnaya
street, Lyman, Ukraine, postal code 84404,
bogdanovatyana2408@gmail.com

**CLINICAL STUDY OF TIME INFLUENCE
OF ACID ETCHING OF HARD TISSUES
ON THE QUALITY OF COMPOSITE
RESTORATIONS OF TEETH WITH
WEDGE-SHAPED DEFECTS**

Purpose of the study. Improvement of the quality of teeth treatment with wedge-shaped defects using a differential approach to the time of etching of hard tissues depending on the presence and depth of enamel microcracks on the vestibular surface. **Research methods.** The study involved 47 patients (mean age 28.2±8.3 years) in whom wedge-shaped defects were restored in 125 teeth. All patients were divided into 3 groups depending on the time of etching of dental hard tissues: the main group (17 people – 65 teeth), control and comparative ones (15 people and 30 teeth in each group). In the main group, 37 % orthophosphoric acid was applied sequentially on the defect-forming surface for some time that depended on the presence and depth of enamel microcracks on the vestibular surface. The total exposure time was 60 seconds. In the control and comparison groups the hard tissues of the defects were etched simultaneously for 30 s and 60 s, respectively. The quality of the restorations was assessed according to USPHS criteria on the day of restoration, 6 and 12 months later. **Scientific novelty.** A year later the analysis of the state of composite restorations of teeth with wedge-shaped defects showed that the time of acid etching of hard tissues affects their quality. Restoration defects were absent in 114 teeth (91.2 %): in the main group – in 63 (96.92 %), in the control group – in 25 (83.33 %), in the comparison group – in 26 (86.67 %). On average, qualitative composite restorations were determined 11.92 % more in the main group than in the control and comparison groups. **Conclusions.** Thus, a clinical study of the state of composite restorations of teeth with wedge-shaped defects showed that the application of the developed differential approach to acid etching of the surfaces forming pathology helped to improve the quality of their treatment in the long term. Obtained results allowed to recommend the proposed method for use in practical dentistry.

Key words: wedge-shaped defect, microcracks, restoration, acid etching.

Постановка проблеми. Некаріозна пришийкова патологія твердих тканин зубів є досить поширеною з постійною тенденцією до зрос-

тання. Розрахунки розповсюдженості в Україні абфракційних і клиноподібних дефектів (КД), за даними [1, с. 16], прогнозовано можуть досягти ураження 9,3 % та 11,2 % населення, відповідно. Отже, у нашій країні існує висока потреба у їх лікуванні, яке полягає, у більшості клінічних випадків, в оперативному втручанні з наступною реставрацією композитними матеріалами [1, с. 16]. Застосування фотокомпозитів приваблює лікарів естетичними перевагами, можливістю мінімального препарування твердих тканин зубів без урахування біомеханічних і функціональних вимог [2, с. 438]. Але частими залишаються скарги на випадіння пломб після лікування КД із використанням сучасних пломбувальних матеріалів та адгезивних систем. Ще більшою є кількість реставрацій, які не відповідають вимогам і потребують корекції або заміни. Тому актуальним є підвищення тривалості служби композитних відновлень зубів з КД, збереження їх високих естетичних і функціональних властивостей.

Причин недостатньої якості реставрацій багато, але до ускладнень також призводить недооцінка морфологічних змін у структурі емалі і дентину як самого дефекту, так і оточуючих його тканин [3, с. 42]. Наявність зон склерозованого (гіпермінералізованого) дентину в осередку ураження, який є кислотнорезистентним, утруднює доступ до нього адгезивних систем [2, с. 438; 4, с. 33]. У результаті цього ширина гібридного шару значно менша, ніж в області неураженого дентину, тому регіонарні сили адгезії до пришийкового склерозованого дентину на 20–45 % нижчі, ніж до стінок з незміненими тканинами [3, с. 43; 4, с. 33]. Ряд дослідників [5, с. 918] довели, що більша розчинність перитубулярного дентину, включаючи повне видалення змазаного шару, спостерігається при застосуванні 37 % гелю або рідини ортофосфорної кислоти у порівнянні з поліакриловою кислотою. Інші автори [6, с. 188] запропонували застосовувати адгезивну систему V покоління (тотального протравлювання) після попереднього протравлювання твердих тканин протягом 60 с для збільшення шорсткості поверхонь, що забезпечить якісну адгезію пломбувальних матеріалів. Слід також враховувати, що емаль зубів з КД має значну кількість тріщин, які впливають на крайове прилягання реставрацій і появу рецидивного карієсу [7, с. 88]. Але існуючі способи підготовки порожнин у зубах з КД залишаються остаточно невизначеними [8, с. 325], а технології їх пломбування потребують подаль-

шого удосконалення. На нашу думку, на якість та довговічність відновлень, попередження появи недоліків може вплинути обґрунтований підхід до видалення змінених тканин і підготовки їх до реставрації [9, с. 1].

Мета дослідження. Підвищення якості лікування КД зубів шляхом диференційного підходу до часу протравлювання твердих тканин в залежності від наявності і глибини мікротріщин емалі на вестибулярній поверхні.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні взяли участь 47 осіб молодого віку (29 жінок, 18 чоловіків), у яких було відновлено КД (за шкалою індексу Smith і Knight [2, с. 438] – 2 і 3) у 125 зубах фронтальної та бічної груп з життєздатною пульпою. Усі пацієнти були розподілені на 3 групи в залежності від підходів до часу протравлювання твердих тканин: основну (17 осіб – 65 зубів), контрольну і порівняльну (по 15 осіб і 30 зубів у кожній). Сформовані групи були рандомізовані за віком (середній вік $28,2 \pm 8,3$ років), статтю, показниками індексів КПВ зубів і порожнин ($10,2 \pm 5,3$ і $11,0 \pm 6,1$, відповідно), рівнем гігієни порожнини рота (ОHI-S (I. G. Green, I. R. Vermillion, 1964) $0,52 \pm 0,40$ бали), рН ротової рідини ($6,8 \pm 0,3$). Стан пульпизубів досліджували методом електроодонтометрії (ЕОД) за допомогою електроодонтотестеру ЕОТ-01 (ОСП 1.1 МОДИС (Аверон, Росія)). Визначали глибину мікротріщин емалі на вестибулярній поверхні зубів за спрощеною класифікацією Іванової С. Б. (1984) [10, с. 80], за якою були об'єднані I і II типи дефектів до однієї групи і, таким чином, розподілені на типи: I – тріщини, які видні після використання додаткового освітлення, висушування, інших методів дослідження; II – тріщини, які помітні неозброєним оком при звичайному освітленні [11, с. 124].

Підготовка зубів до композитних відновлень залежала від типу визначених дефектів [9, с. 1; 12, с. 1] і групи дослідження. В основній групі при наявності мікротріщин емалі II типу 37 % розчин ортофосфорної кислоти (у вигляді гелю чи рідини) наносили спочатку на коронкову поверхню КД, через 30 с – на ясневу поверхню (ще на 30 с). При наявності мікротріщин емалі I типу або при їх відсутності протравлювання твердих тканин проводили спочатку ясної поверхні КД, через 30 с – коронкової поверхні (ще на 30 с) [12, с. 1]. Пацієнтам контрольної групи наносили ортофосфорну кислоту на тверді тканини зубів – на 30 с, у групі порівняння – на 60 с. Для реставрації використовували адгезивну систему тотального про-

травлювання (Adper™ Single Bond 2 (3М ESPE)) і мікрогібридний композитний матеріал світлового твердіння Filtek Z-250 (3М ESPE) згідно з рекомендаціями фірми-виробника. Вибір пломбувального матеріалу був обумовлений доведеною його високою ефективністю при лікуванні КД зубів [3, с. 44; 4, с. 30]. Використовували метод «імпульсної» полімеризації, що має певні переваги у порівнянні з методом «м'якого» старту за клінічним критерієм «крайове прилягання» [13, с. 97]. Фінішну шліфовку і поліровку виконували дисками Sof Lex, ефективність яких була доведена іншими дослідниками [3, с. 43].

Оцінку якості композитних відновлень проводили не менш ніж через 30 хвилин після їх остаточної обробки і у віддалені терміни (через 6 і 12 місяців). Перший термін спостереження був обґрунтований тим, що, за даними [8, с. 326], впродовж перших 30 хвилин після пломбування відбуваються найважливіші процеси усадки і максимально проявляються дефекти адаптації. Клінічні обстеження включали опитування і збір анамнезу, візуальний і інструментальний огляд реставрацій за клінічними та естетичними критеріями якості USPHS: анатомічна форма, крайова адаптація, шорсткість поверхні, крайове забарвлення, відповідність кольору, дискомфорт/чутливість, наявність вторинного карієсу. Порушення крайової проникності визначали методом електрометрії, який дозволяє провести об'єктивний своєчасний контроль за якістю відновлення [14, с. 343]. Електропровідність вимірювалась на межі зуб-пломба у чотирьох ділянках відповідно до кожної сторони (медіальна, верхня, дистальна, прияснева) за допомогою апарату «ДентЕст» (ЗАТ «Геософт Дент», Росія) за методикою, запропонованою Івановою Г. Г. і Леонтьєвим В. К. [15, с. 43]. Для оцінки якості крайового прилягання реставрацій враховували найбільше значення електропровідності [15, с. 44]. Порушення крайової проникності відновлень оцінювали за шкалою, запропонованою Р. Г. Буянкіною (1987) [16, с. 45].

Статистичний аналіз проводили за допомогою засобів електронних таблиць Microsoft Office Excel 2016. Оцінювали відповідність кількісних показників нормальному розподілу за критерієм Шапіро-Уїлка. Після підтвердження нормальності було використано t-критерій Стьюдента для виявлення достовірності відмінностей між групами за вивченими показниками. Статистично значимими вважали відмінності при $p \leq 0,05$.

Результати та їх обговорення. Найкращі результати були отримані безпосередньо після

композитного відновлення зубів з КД. Реставрації відповідали естетичним критеріям якості. Скарги на чутливість зубів від усіх видів подразників були відсутні. Дані клінічної оцінки були підтвержені показниками електрометрії і ЕОД (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Електрометрична оцінка якості крайового прилягання реставрацій у різні терміни спостереження (величина крайової проникності, мкА) (M±m)

Термін спостереження	Групи дослідження		
	основна	контрольна	порівняння
На день реставрації	0,09±0,086	0,12±0,07	0,14±0,07
Через 6 місяців	0,23±0,25*	0,33±0,41*	0,30±0,38*
Через 12 місяців	0,53±0,36**	0,99±0,71**	0,86±0,62**

Примітка: * достовірні відмінності у порівнянні з величиною крайової проникності на день реставрації ($p \leq 0,05$); ** достовірні відмінності у порівнянні з величиною крайової проникності через 6 місяців після реставрації ($p \leq 0,05$).

Середні значення електропровідності на межі зуб-пломба в усіх групах відповідали нормі. Показники в основній групі і групі порівняння достовірно відрізнялись ($p=0,014$), між іншими групами різниці у величинах крайової проникності не було ($p > 0,05$). Значення ЕОД зубів на день реставрації не мали відмінностей в залежності від групи дослідження ($p > 0,05$).

Таблиця 2

Показники електроодонтодіагностики (ЕОД) зубів у різні терміни спостереження (мкА) (M±m)

Термін спостереження	Групи дослідження		
	основна	контрольна	порівняння
На день реставрації	6,6±0,7	6,7±0,6	6,7±0,7
Через 6 місяців	6,4±0,5	6,2±0,5*	6,3±0,5*
Через 12 місяців	6,2±0,5**	6,0±0,3	6,0±0,2**

Примітка: * достовірні відмінності у порівнянні з показниками ЕОД на день реставрації ($p \leq 0,05$); ** достовірні відмінності у порівнянні з показниками ЕОД через 6 місяців після реставрації ($p \leq 0,05$).

У термін спостереження 6 місяців після лікування було визначено незначне збільшення значень електрометрії і зменшення показників ЕОД зубів в усіх групах дослідження, а також діагностовані дефекти відновлень за клінічними критеріями. В основній групі скарги були відсутніми, але

під час електрометричного дослідження в одному зубі (1,5 %) крайове прилягання реставрації мало початкове порушення цілісності (електропровідність складала 2,1 мкА). У групах контролю і порівняння під час клінічного огляду також було визначено дві реставрації (по одній у кожній групі – 3,3 %), показники електрометрії яких (у контрольній групі – 2,5 мкА, у групі порівняння – 2,3 мкА) відповідали збільшенню крайової проникності. Електропровідність на межі зуб-пломба в усіх групах дослідження через 6 місяців достовірно збільшилась у порівнянні з попереднім терміном спостереження ($p \leq 0,05$), але між групами різниця була відсутньою ($p > 0,05$). Середні значення не перевищували 2 мкА і відповідали задовільному крайовому прилягання. Але погіршення показників електрометрії сприяло зниженню якості реставрацій, у більшому ступені у контрольній групі. У двох пацієнтів контрольної групи і порівняння (по одному у кожній групі – 3,3 %) з'явилися скарги на чутливість зубів від температурних подразників. Показники ЕОД даних зубів знизились до 5 мкА. У групах контролю і порівняння значення ЕОД достовірно відрізнялись від попередніх показників ($p = 0,001$ і $p = 0,009$, відповідно). Величини ЕОД зубів в основній групі були достовірно більшими, ніж у контрольній ($p = 0,04$).

Через 12 місяців після лікування спостерігалось подальше незначне збільшення показників електрометрії і зменшення значень ЕОД зубів з композитними відновленнями. Серед дефектів реставрацій були визначені недоліки як за суто клінічними, так і за естетичними критеріями. Однак частіше були діагностовані дефекти, які мали їх сполучення. У пацієнтів основної групи скарги були відсутніми, але під час клінічного обстеження в одному відновленні (1,5 %) була визначена незначна шорсткість поверхні матеріалу. Заміни реставрація не потребувала, естетичний недолік був ліквідований шляхом зішліфування змінених ділянок. Ще одна реставрація (1,5 %) мала слабо виражений крайовий дискolorит у поєднанні з порушенням крайового прилягання (електропровідність на межі зуб-пломба дорівнювалась 2,3 мкА), що відповідало початковій деградації поверхні пломби. У пацієнтів контрольної групи в чотирьох реставраціях (13,3 %) було визначено порушення крайового прилягання композитних відновлень (електропровідність складала від 2,5 до 2,9 мкА), дві з яких сполучались з незначним крайовим забарвленням, а одна – з чутливістю до температур-

них подразників (показники ЕОД були знижені до 4 мкА). Крім цього, під час клінічного огляду була діагностована незначна шорсткість поверхні матеріалу в одному відновленні (3,3 %). У групі порівняння також було визначено більшу кількість дефектів за критерієм «крайова адаптація» у трьох реставраціях (10 %) (електропровідність на межі зуб-пломба збільшилась до 2,8 мкА), яка в одному випадку сполучалась з незначним крайовим забарвленням і ще в одному – зі скаргами на чутливість від температурних подразників (ЕОД 5 мкА). У даній групі одна реставрація (3,3 %) мала незначну шорсткість поверхні. Таким чином, через 12 місяців в усіх групах дослідження спостерігалось достовірне погіршення крайового прилягання відновлень, яке супроводжувалось збільшенням сили електричного струму на межі зуб-пломба. При цьому, мінімальне збільшення струму було в основній групі у порівнянні як з попереднім терміном спостереження (6 місяців), так і з днем реставрації ($p < 0,001$). У даній групі результати через рік були вірогідно кращими, ніж у групах контролю і порівняння ($p = 0,002$ і $p = 0,012$, відповідно). Крім того, у половині випадків збільшення крайової проникності супроводжувалось візуалізованим порушенням крайового прилягання композитного матеріалу до твердих тканин зубів у вигляді незначного забарвлення. В усіх групах через рік було визначено достовірне зменшення показників ЕОД при порівнянні з днем реставрації ($p < 0,001$), а в основній і групі порівняння – і при порівнянні із спостереженням через 6 місяців ($p \leq 0,05$). Отримані значення ЕОД в основній групі були вірогідно вище, ніж у групах контролю і порівняння ($p \leq 0,050$).

Таким чином, через 12 місяців якісним композитне відновлення виявилось у 114 зубах з КД (91,2 %): в основній групі – у 63 (96,92 %), у контрольній групі – у 25 (83,33 %), у групі порівняння – у 26 (86,67 %). Кращі результати в основній групі свідкують про те, що при лікуванні КД необхідно враховувати фактор наявності і глибини мікротріщин емалі на вестибулярній поверхні зубів. Вірогідно, це пов'язане з відмінностями у морфологічному і хімічному стані твердих тканин поверхонь, що утворюють дефект [9, с. 1; 11, с. 122; 12, с. 1]. Більша кількість дефектів реставрацій (на 3,34 %) у контрольній групі дослідження і незначно кращі результати у групі порівняння підтверджують думку інших дослідників [17, с. 320], що для видалення гіпермінералізованого шару слід збільшувати час протравлювання

твердих тканин зубів. Застосування адгезивної системи з попереднім протравлюванням протягом 60 с дозволяє отримати кращі результати у порівнянні із протравлюванням протягом 30 с або використанням самопротравлюючої адгезивної системи [6, с. 188].

Було визначено збереження композитних реставрацій за критеріями «анатомічна форма» і «відповідність кольору», які залежать від властивостей пломбувального матеріалу, рівня полімеризації [16, с. 80]. Такі параметри, як «крайова адаптація», «крайове забарвлення», розвиток вторинного карієсу обумовлені величиною усадки композиційного матеріалу [16, с. 80]. У пацієнтів із діагностованим порушенням крайової адаптації відновлень не завжди були скарги. Інші дослідники також не спостерігали залежності між дискомфортом і величиною крайової проникності [14, с. 346]. Одним із недоліків естетичного характеру була поява крайового забарвлення на межі реставрації з емаллю, для профілактики якого було запропоновано вилучити причинний фактор – скупчення нальоту [18, с. 55] і проводити якісне полірування відновлень [19, с. 16]. Інші автори найбільш часто спостерігали крайову пігментацію пломбувального матеріалу у прианевій ділянці, що також обумовили недостатньо ефективною гігієною порожнини рота [3, с. 44]. Визначена в деяких реставраціях шорсткість поверхні, на думку [16, с. 80] залежить від рівня їх полімеризації, полірування, а також гігієни. Тому має значення не тільки якість проведення реставраційних робіт, але й наступна експлуатація реставрованих зубів, і, в першу чергу, ретельна гігієна порожнини рота, особливо в перші місяці після відновлення зуба композитними матеріалами [18, с. 55]. За даними [2, с. 438], моніторинг КД слід проводити кожні 6–12 місяців під час регулярних гігієнічних процедур. Хоча більшість пришийкової патології лікують шляхом відновлень, відсутні докази того, що прогресування ураження таким чином буде призупинено [2, с. 438]. Отже, реставраційне лікування КД не можливо використовувати в якості профілактичного заходу для припинення їх поширення [2, с. 438].

Висновки. Таким чином, клінічне дослідження стану композитних відновлень зубів з КД за критеріями USPHS показало, що час кислотного протравлювання твердих тканин впливає на їх якість. Застосування розробленого диференційного підходу до оперативного лікування і послідовного протравлювання поверхонь, що утворюють дефект, сприяло підвищенню ефек-

тивності лікування КД через рік в основній групі, в середньому, на 11,92 % у порівнянні з групами, де протравлювання проводилось усіх поверхонь протягом 30 с і 60 с. Отримані результати дозволили рекомендувати запропонований спосіб для використання у практичній стоматології.

Література:

1. Мочалов Ю. О. Комплексне обґрунтування вдосконалення лікування зубів з дефектами твердих тканин в умовах розвитку імпортозаміщення пломбувальних матеріалів : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія», 14.02.03 «Соціальна медицина». Ужгород, 2020. 40 с.
2. El-Marakby A. M., Al-Sabri F. A., Alharbi S. A., Halawani S. M., Yousef M. T. B. Noncarious cervical lesions as abfraction: etiology, diagnosis, and treatment modalities of lesions: a review article. *Dentistry*. 2017. № 7 (6): 438.
3. Алешина Н. Ф., Радышевская Т. Н., Рукавишников Л. И., Питерская Н. В. Отдаленные результаты лечения зубов с клиновидными дефектами. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2013. № 1. С. 42–44.
4. Николаенко С. А., Шапиро Л. А., Зубарев А. И., Франкенбергер Р. Исследование адгезии к кариозно-измененному дентину при применении самопротравливающих адгезивных посредников. *Российская стоматология*. 2011. № 4. С. 29–33.
5. Kharouf N., Mancino D., Naji-Amrani A., Eid A., Haikel Y., Hemmerle J. Effectiveness of etching by three acids on the morphological and chemical features of dentin tissue. *J Contemp Dent Pract*. 2019. № 20 (8). С. 915–919.
6. Удод О. А., Мороз Г. Б. Дослідження впливу часу кислотного протравлювання твердих тканин зубів на крайове прилягання реставраційного матеріалу. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. № 2, 2 (108). С. 187–189.
7. Иванова Г. Г., Педдер В. В., Леонтьев В. К., Иванов А. И. Профилактика трещин эмали и дентина, возникающих в процесс препарирования зубов. *Институт стоматологии*. 2017. № 1. С. 88–89.
8. Браїлко Н. М. Оцінка адаптації крайового прилягання реставраційного матеріалу в зубах з клиноподібними дефектами. *Вісник проблем біології і медицини*. 2019. № 1, 1 (148). С. 325–328.
9. Патент 99693 Україна, МПК А61С 5/00. Спосіб лікування клиноподібних дефектів твердих тканин зубів / Ярова С. П., Заболотна І. І.; опубл. 25.06.2015, Бюл. № 12/2015.
10. Петрикас А. Ж., Иванова С. Б. Трещины твердых тканей зубов и их значение в клинической практике. *Стоматология*. 1985. № 64 (2). С. 79–82.
11. Заболотная И. И. Усовершенствование методов диагностики, классификации микротрещин эмали зубов и способа эффективности их лечения. *Медицина сегодня и завтра*. 2019. № 4 (85). С. 121–126.

12. Патент 148226 Україна, МПК А61С 5/00. Спосіб кислотного протравлювання твердих тканин зубів з клиноподібним дефектом / Заболотна І. І.; опубл. 22.07.2021, Бюл. № 29/2021.

13. Удод О. А., Мороз Г. Б. Клінічна оцінка крайового прилягання реставраційних матеріалів при відновленні зубів з клиноподібним дефектом. *Український стоматологічний альманах*. 2013. № 6. С. 96–97.

14. Леонтьев В. К., Цимбалистов А. В., Борозенцева В. А., Мишина Н. С., Борозенцев В. Ю. Электропроводность эмали интактных зубов и краевая проницаемость пломб при лечении кариеса. *Научные ведомости. Серия: Медицина. Фармация*. 2019. № 42 (3). С. 342–348.

15. Кудряшова В. А. Выбор пломбирочного материала для восстановления твердых тканей зубов при их некариозных поражениях : дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология». М., 2005. 146 с.

16. Енина Ю. И. Клинико-экспериментальное обоснование применения гибридной керамики в цервикальной области зубов : дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология». М., 2019. – 173 с.

17. Karan K., Yao X., Xu C., Wang Y. Chemical characterization of etched dentin in non-carious cervical lesions. *J Adhes Dent*. 2012. № 14 (4). С. 315–22.

18. Чулак О. Л. Эффективность комплекса гигиенических и антисептических мероприятий для предупреждения краевого окрашивания реставраций фронтальных зубов. *Одесский медицинский журнал*. 2012. № 3 (131). С. 55–58.

19. Peumans M., Politano G., Van Meerbeek B. Treatment of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Esthet Dent*. 2020. № 15 (1). С. 16–42.

References:

1. Mochalov, Yu. O. (2020). Kompleksne obhruntuvannya vdoskonalennya likuvannya zubiv z defektamy tverdykh tkanyn v umovakh rozvytku importozamishchennya plombuvalnykh materialiv [Comprehensive substantiation of improvement of treatment of teeth with defects of hard fabrics in the conditions of development of import substitution of filling materials]: Abstract of a Doctor's thesis of medical sciences. Uzhhorod [in Ukrainian].

2. El-Marakby, A. M., Al-Sabri, F. A., Alharbi, S. A., Halawani, S. M., Yousef, M. T. B. Noncarious cervical lesions as abfraction: etiology, diagnosis, and treatment modalities of lesions: a review article. *Dentistry*. 2017; 7 (6): 438.

3. Alyoshina, N. F., Radyshevskaya, T. N., Rukavishnikova, L. I., Piterskaya, N. V. (2013). Otdalennye rezultaty lecheniya zubov s klinovidnymi defektami [Long-term effects of treating dental wedge-shaped defects]. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal – Volgograd journal of scientific and medical research*, 1: 42–44 [in Russian].

4. Nikolaenko, S. A., Shapiro, L. A., Zubarev, A. I., Frankenberger, R. (2011). Issledovaniye adgezii k kariozno-izmenennomu dentinu pri primenenii samoprotravlivayushchikh adgezivnykh posrednikov [The study of the adhesion of intermediary self-etching adhesives to caries-affected dentin]. *Rossiiskaya stomatologiya – Russian Stomatology*, 4: 29–33 [in Russian].

5. Kharouf, N., Mancino, D., Naji-Amrani, A., Eid, A., Haikel, Y., Hemmerle, J. Effectiveness of etching by three acids on the morphological and chemical features of dentin tissue. *J Contemp Dent Pract*. 2019; 20 (8): 915–919.

6. Udod, O. A., Moroz, G. B. (2014). Doslidzhennya vplyvu chasukyslotnoho protravlyuvannya tverdykh tkanyn zubiv na krayove prylyhannya restavratsiynoho materialu [Study of the dental hard tissues acid etching curing time effect on marginal bonding of restorative material]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny – Bulletin of problems in bioigy and medicine*, 2 (2): 187–189 [in Ukrainian].

7. Ivanova, G. G., Pedder, V. V., Leontyev, V. K., Ivanov, A. I. (2017). Profilaktika treshchin emali i dentina, vznikayushchikh v protsesse preparirovaniya zubov [Preventing the enamel and dentin cracks arising in the process of tooth preparation]. *Institut stomatologii – The Dental Institute*, 1: 88–89 [in Russian].

8. Brailko, N. N. (2019). Otsinka adaptatsiyi krayovoho prylyhannya restavratsiynoho materialu v zubakh z klynopodibnymy defektamy [Assessment of the adaptation of the boundary fit of the restoration material in the teeth with wedge-shaped defects]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny – Bulletin of problems in bioigy and medicine*, 1, 1 (148): 325–328 [in Ukrainian].

9. Yarova, S. P., Zabolotna, I. I. (25.06.2015). Patent 99693 Ukrai'na, МПК А61С 5/00. Sposib likuvannya klynopodibnykh defektiv tverdykh tkanyn zubiv [The method of treatment of wedge-shaped defects of dental hard tissues] [in Ukrainian].

10. Petrikas, A. Zh., Ivanova, S. B. (1985). Treshchiny tverdykh tkaney zubov i ikh znachenije v klinicheskoy praktike [Fissures of hard dental tissues and their role in clinical practice]. *Stomatologiya – Stomaology*, 64 (2): 79–82 [in Russian].

11. Zabolotnaia I. I. (2019). Uovershenstvovaniye metodov diagnostiki, klassifikatsii mikrotreshchin emali zubov i sposoba effektivnosti ikh lecheniya [Improvement of methods of diagnostics, classification of tooth enamel microfissures and of method for evaluating the effectiveness of their treatment]. *Medytsyna sohodni i zavtra – Medicine today and tomorrow*, 4 (85): 121–126 [in Russian].

12. Zabolotna, I. I. (22.07.2021). Patent 148226 Ukrai'na, МПК А61С 5/00. Sposib kyslotnoho protravlyuvannya tverdykh tkanyn zubiv z klynopodibnym defektom [The method of acid etching of hard tissues of the teeth with a wedge-shaped defect] [in Ukrainian].

13. Udod, O. A., Moroz, G. B. (2013). Klinichna otsinka krayovoho prylyhannya restavratsiynykh materialiv pry

vidnovlenni zubiv z klynopodibnym defektom [Clinical evaluation of the marginal fit of restoration materials in the restoration of teeth with a wedge-shaped defect]. *Ukrayins'kyi stomatolohichnyi almanakh – Ukrainian Dental Almanac*, 6: 96–97 [in Ukrainian].

14. Leontiev, V. K., Tsymbalistov, A. V., Borozentseva, V. A., Mishina, N. S., Borozentsev, V. Yu. (2019). Elektroprovodnost emali intaktnykh zubov i kraevaya pronitsaemost plomb pri lechenii kariesa [Electrical conductivity of enamel of intact teeth and edge permeability of fillings in the treatment of caries]. *Nauchnyye vedomosti. Seriya: Meditsina. Farmatsiya – Belgorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy series*, 42 (3): 342–348 [in Russian].

15. Kudryashova, V. A. (2005). Vybory plombirovochnogo materiala dlya vosstanovleniya tverdykh tkaney zubov pri ikh nekarioznykh porazheniyakh [The choice of filling material for the restoration of hard tissues of teeth in their non-carious lesions] : Candidate's thesis of medical sciences. Moscow [in Russian].

16. Enina Yu. I. (2019). Kliniko-eksperimentalnoye obosnovaniye primeneniya gibridnoy keramiki v tservikalnoy oblasti zubov [Clinical and experimental substantiation of the use of hybrid ceramics in the cervical region of the teeth] : Candidate's thesis of medical sciences. Moscow [in Russian].

17. Karan, K., Yao, X., Xu, C., Wang, Y. Chemical characterization of etched dentin in non-carious cervical lesions. *J Adhes Dent.* 2012; 14 (4): 315–22.

18. Chulak, O. L. (2012). Effektivnost kompleksa gigienicheskikh i antisepticheskikh meropriyatiy dlya preduprezhdeniya kraevogo okrashivaniya restavratsiy frontalnykh zubov [The effectiveness of a complex of hygienic and antiseptic measures to prevent marginal staining of anterior teeth restorations]. *Odeskyi medychnyi zhurnal – The Odesa Medical Journal*, 3 (131): 55–58 [in Russian].

19. Peumans, M., Politano, G., Van Meerbeek, B. Treatment of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Esthet Dent.* 2020; 15 (1): 16–42.