

ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314.17-008.1

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-47-1.20>**М.М. Бойчук,**

аспірант, асистент кафедри ортопедичної стоматології, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна, індекс 88000, mykola.boichuk@uzhnu.edu.ua

М.Ю. Гончарук-Хомин,

PhD, доктор філософії, в.о. завідувача кафедри терапевтичної стоматології, академічний редактор *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна, індекс 88000, myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ АПІКАЛЬНОГО ЗМІЩЕННЯ ЯСЕНЕВОГО КРАЮ В ХОДІ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЯК ПІДГОТОВЧОГО ЕТАПУ ДО ОРТОПЕДИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Мета дослідження. Проаналізувати потенційний вплив ортодонтичного лікування на можливість спонтанного часткового або повного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня в проекції наявних рецесій ясен. **Матеріали та методи.** Дизайн даного дослідження був сформульований у формі ретроспективного аналізу літератури. Для досягнення поставленої мети дослідження проводилось формування цільової когорти публікацій за результатами пошуку у системі Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) з використанням наступних ключових слів та їх різних комбінацій для розширення можливостей ідентифікації цільових наукових робіт: «gingival recession», «orthodontics», «tooth position», «orthodontic tooth movement», «creeping attachment». На основі відібраної когорти наукових робіт спочатку проводили аналіз інформації, представленої у резюме/анотаціях публікацій, після чого – деталізований контент-аналіз, та групування відповідної інформації згідно сформульованих категорій аналізу. **Наукова новизна.** Згідно наявних даних літератури ефект часткового чи повного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня в проекції наявних рецесій після ортодонтичного лікування є непрогнозованим, та, очевидно, пов'язаний із нормалізацією розподілу жувального навантаження, купіруванням травматичної оклюзії, розвитком феномену «наповзаючого прикріплення» та поліпшенням пародонтологічного статусу в області

зубів, положення кореня або ж корпусна позиція котрих характеризувались критичними відхиленнями відносно наявної просторової конфігурації альвеолярного гребня. **Висновки.** Реалізований ретроспективний аналіз літературних даних та результатів попередньо проведених досліджень підтвердив можливість спонтанного часткового або ж повного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня після проведення ортодонтичної корекції наявних аномалій прикусу чи положення окремих одиниць зубного ряду. Проте враховуючи низький рівень якості доступних доказів прогнозованість цільового впливу ортодонтичного лікування на конкретно нормалізацію положення ясеневого краю характеризується дефіцитом необхідної аргументації.

Ключові слова: ясеневий край, апікальні зміщення, ортодонтичне лікування, ортопедичне лікування.

М.М. Boichuk,

PhD-student, Teaching Assistant of the Department of Prosthetic Dentistry, State High Educational Institution «Uzhhorod National University», 16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code 88000, mykola.boichuk@uzhnu.edu.ua

М.Ю. Goncharuk-Khomyn,

PhD, Acting Head of Department of Restorative Dentistry, Academic Editor of *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, State High Educational Institution «Uzhhorod National University», 16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code 88000, myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

POSSIBILITIES FOR GINGIVAL MARGIN APICAL DISPLACEMENT CORRECTION DURING ORTHODONTIC TREATMENT AS PREPARATORY STAGE FOR PROSTHETIC REHABILITATION

Purpose of the study. To analyze the potential impact of orthodontic treatment on the possibility of spontaneous partial or complete repair of the soft tissue covering over the exposed root surface in the projection of existing gingival recessions. **Research methods.** The design of this study was formulated in the form of the retrospective analysis of the literature. To achieve the goal of the study, a target cohort of publications was formed based on the results of a search within the Google Scholar system (<https://scholar.google.com/>) using the following keywords and their various combinations to expand the possibilities to identify targeted scientific works: «gingival recession», «orthodontics», «tooth position», «orthodontic tooth movement», «creeping attachment». Based on the selected cohort of scientific publications, an analysis of the information presented within their

summaries/abstracts was performed in the first place, followed by the in-detail content-analysis and grouping of relevant information according to the formulated analysis' categories. **Scientific novelty.** According to available literature data, the effect of partial or complete repair of the soft tissue covering over the exposed root surface in the projection of existing gingival recessions after orthodontic treatment is unpredictable, and is obviously related to the normalization of the masticatory load distribution, the cut-off of traumatic occlusion effect, the development of the "creeping attachment" phenomenon, and improvement of the periodontological status in the area of teeth, the position of the root or the corpus position of which were characterized by critical deviations regarding the existing spatial configuration of the alveolar ridge. **Conclusions.** The realized retrospective analysis of the literature data and the results of previously conducted studies confirmed the possibility of spontaneous partial or complete repair of the soft tissue covering over the exposed root surface after orthodontic correction of existing malocclusions or the position of individual teeth within dentition. However, considering the low level of available evidences quality, the predictability of the targeted impact of orthodontic treatment on the specifically normalization of the gingival margin position is characterized by a lack of the necessary argumentation.

Key words: gingival margin, apical displacements, orthodontic treatment, prosthetic treatment.

Постановка проблеми. За даними окремих досліджень ортодонтичне лікування є фактором асоційованим з ризиком розвитку рецесії ясен у стоматологічних пацієнтів із різними формами зубо-щелепових аномалій [1, 2, 3, 4].

Зв'язок між різними ортодонтичними втручаннями та негативними змінами рівня маргінального краю ясен з подальшим оголенням поверхні кореня в спеціалізованій медичній літературі найчастіше представлений у форматі опублікованих результатів досліджень крос-секційного або ж ретроспективного характеру [1, 2, 3, 4]. Поряд з тим у актуальному систематичному огляді не було відмічено статистично значущої відмінності щодо рівнів частоти діагностики рецесій серед пацієнтів з нормальною оклюзією, яким не проводилось жодних ортодонтичних втручань, та серед таких після проведеного ортодонтичного лікування, хоча останні все ж характеризувалися підвищеним ризиком розвитку апікального зміщення ясенового краю (при аналізі лише окремих параметрів порівняння) [5].

Водночас значної уваги потребує аналіз впливу суміжних факторів, які потенційно можуть бути асоційовані з вищим ризиком розвитку рецесій у ортодонтичних пацієнтів, та включають: вихідні умови клінічної ситуації, особливості біотипу тканин пародонта, потребу в проведенні додаткових екстракцій, ширину кератинізованих

ясен в проекції окремих зубів, рівень контрольованості переміщення зубів в межах кісткових границь альвеолярного гребня, рівень досягнутої інклинації окремих одиниць зубного ряду, а також ряд інших [6, 7, 8, 9, 10]. Так, наприклад, відомо, що досягнуті в результаті ортодонтичного лікування показники інклинації різців нижньої щелепи в понад 95° та товщина маргінального краю ясен менше 0,5 мм можуть бути асоційовані з вищим ризиком розвитку рецесії ясен [6].

Паралельно в літературі відмічається лише обмежена кількість даних щодо потенційного впливу ортодонтичного лікування на можливість корекції уже попередньо наявних ділянок апікального зміщення ясенового краю за рахунок спонтанного самовільного закриття рецесій [11, 12, 13, 14, 15]. У окремих публікаціях даний взаємозв'язок обґрунтований феноменом так званого «наповзаючого прикріплення» («creeping attachment»), в той час як в інших – нормалізацією розподілу оклюзійного навантаження та купіруванням зон муко-гінгівального стресу в проекції окремих одиниць зубного ряду [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Враховуючи, що ортодонтичне лікування в окремих випадках є складовим елементом комплексної стоматологічної реабілітації, яка завершується протетичною фазою, аналіз даних щодо можливостей корекції положення ясенового краю в ході контрольованого переміщення зубів дозволить систематизувати інформацію щодо ефективності такого підходу з точки зору оптимізації комплексного лікування пацієнтів з різними формами зубо-щелепових аномалій.

Мета дослідження. Проаналізувати потенційний вплив ортодонтичного лікування на можливість спонтанного часткового або повного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня в проекції наявних рецесій ясен.

Матеріали та методи дослідження. Дизайн даного дослідження був сформульований у формі ретроспективного аналізу літератури. Цільове завдання дослідження полягало у акумуляції, категоризації та інтерпретації даних, які в найбільшій мірі підтверджують можливості щодо корекції апікального зміщення ясенового краю в ході ортодонтичного лікування, та доцільність реалізація ортодонтичних втручань в принципі як перспективних для оптимізація рівня маргінального краю ясен при комплексному лікуванні пацієнтів з різними формами зубо-щелепових аномалій.

Для досягнення поставленої мети дослідження проводилось формування таргетної когорти публі-

кацій за результатами пошуку у системі Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) з використанням наступних ключових слів та їх різних комбінацій для розширення можливостей ідентифікації цільових наукових робіт: «gingival recession», «orthodontics», «tooth position», «orthodontic tooth movement», «creeping attachment». На основі відібраної когорти наукових робіт спочатку проводили аналіз інформації представленої у резюме/анотаціях публікацій, після чого – деталізований контент-аналіз, та групування відповідної інформації згідно сформульованих категорій аналізу. Цільовими категоріями контент-аналізу виступали параметри змін рецесій ясен в ході та після проведеного ортодонтичного лікування, фактори, пов'язані із частковим чи повним закриттям рецесій в результаті проведеного ортодонтичного лікування, вихідні особливості клінічних ситуацій, ортодонтичне лікування котрих також сприяло частковому чи повному відновленню рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня, рівень доказовості фактів щодо можливостей спонтанного закриття рецесій в ході ортодонтичного лікування, представлених у відібраних публікаціях.

В ході опрацювання текстової інформації з когорти наукових робіт були виключені статті, в яких містились однотипні, аналогічні або ж дублюючі дані, та такі, які представляли інформацію не асоційовану із цільовою метою дослідження. В результаті проведеного контент-аналізу вдалось сформулювати вибірку із 17 наукових праць, інформація представлена у котрих характеризувалась найвищим рівнем релевантності по відношенню до попередньо сформульованих мети та завдань ретроспективного аналізу літератури.

Систематизація даних у формі блоків текстової інформації, екстрагованої із кінцевої вибірки наукових робіт, забезпечувалась у табличному редакторі Microsoft Excel 2021 (Microsoft Office 2021, Microsoft), і на основі ідентифікованих зв'язків між даними, що стосувались різних досліджуваних категорій, проводилась побудова структурно-логічних схем, інтерпретація котрих в подальшому і була представлена у форматі огляду літератури.

Результати та їх обговорення. В результаті опрацювання таргетної когорти відібраних публікацій, які відповідали меті даного ретроспективного аналізу літератури за своїм змістом, було відібрано 17 цільових наукових статей, що підлягали деталізованому-контент аналізу та містили

важливу інформацію щодо однієї чи декількох категорій контент-аналізу: презентації клінічних випадків – 7 публікацій, презентації серій клінічних випадків – 1 публікація, огляди літератури – 3 публікації, результати клінічних випробувань (проспективні дослідження) – 3 публікації, результати ретроспективних досліджень – 1 публікація, рандомізовані контрольовані дослідження – 1 публікація, систематичні огляди – 1 публікація. Короткий опис основних даних, екстрагованих із публікацій в ході деталізованого контент-аналізу, представлений нижче.

За даними ретроспективного аналізу змін, зареєстрованих у 37 пацієнтів, які проходили ортодонтичне лікування, до початку якого у них уже були ідентифіковані рецесії ясен в проекції 114 зубів, було встановлено, що по завершенні ортодонтичних втручань часткове чи повне закриття рецесій було відмічено в області 62,3% досліджуваних зубів, стабільність рецесій – в області 32,4% досліджуваних зубів, і погіршення рецесій – в області 5,3% зубів [15]. При цьому з вибірки 71 зуба, в області котрих відмічалося поліпшення рівня маргінального краю ясен, повне відновлення м'якотканинного покриття було зареєстровано в проекції 21,1% одиниць зубного ряду, а середнє значення редукції глибини рецесій в цілому складало 0,51 мм [15]. Нижчі шанси поліпшення рівня ясеневого краю в області рецесій були відмічені при вихідному значенню вертикального перекриття менше 1 мм, а також у пацієнтів з III класом зубо-щелепових аномалій прикусу [15]. Пацієнтки в вищих значеннями сагітального перекриття (понад 4 мм) також характеризувалися вищою ймовірністю розвитку позитивних змін рівня маргінального краю ясен в ділянках рецесій в порівнянні із такими, в яких рівень сагітального перекриття був менше 4 мм [15].

В той же час при аналізі 12 клінічних випадків ортодонтичної корекції положення кореня нижніх різців з ознаками рецесії Laursen M.G. та колеги відмітили зменшення глибини рецесії на 23% (в діапазоні 4,35%-43,75%), ширини рецесії – на 38% (в діапазоні 27%-67%), та площі рецесії – на 63% (в діапазоні – 36%-93%) [14]. Усі проаналізовані дослідниками випадки вихідних рецесій III та IV класів за Miller по завершенні лікування були класифіковані як такі I або II класів, і лише у двох клінічних випадках редукція глибини рецесії складала менше 10% [14].

Jati A.S. та колеги (2016) припускають, що корекція положення зубів за рахунок «центру-

вання» позиції кореня в структурі кісткового гребня у випадках попередньо ідентифікованого дефіциту товщини вестибулярної кісткової пластинки, сприяє не тільки потовщенню тканин пародонта з вестибулярної сторони, але такий підхід в цілому може бути інтерпретований як превентивний по відношенню до ризику розвитку рецесій [12]. Доцільність такого втручання була підтверджена авторами на основі клінічного випадку спонтанного закриття U-подібної рецесії після репозиції нижнього різця та рентгенологічно-верифікованого потовщення вестибулярної кісткової пластинки після ортодонтичного лікування [12]. Ефективність такого підходу також була відмічена по відношенню до рецесій, асоційованих з оклюзійною травмою, проте у випадках довготривалого оголення поверхні кореня з її подальшою контамінацією повторна реколонізація цементобластами та відновлення м'якотканинного покриття виявились можливими лише при комбінації ортодонтичного лікування з пародонтологічним хірургічним втручанням [12].

Аналогічний випадок був описаний також і колективом Taffarel I.V. та колегами (2019), які також завдяки корекції сагітального положення нижнього різця ортодонтичним методом змогли досягти пацієнт-прийняттого результату закриття рецесії, таким чином виключаючи потребу в проведенні подальших хірургічних втручань [13].

Machado A.W. та колеги (2016) аргументували спонтанне відновлення м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня після проведеного ортодонтичного лікування з корекцією позиції нижніх різців за рахунок феномену «наповзаючого прикріплення» [18]. За рахунок досягнення більш лінгвального торку кореня нижнього різця дослідникам вдалось досягти часткового закриття ділянки рецесії. Описаний авторами випадок цікавий тим, що попередньо пацієнту уже проводились пародонтологічні втручання з приводу закриття ділянки наявної рецесії, однак такі виявились безуспішними по причині надто вестибулярного положення проблемного зуба (за межами так званого кісткового «конверта» лунки – «alveolar bone housing») [18]. Унікальність представленого Machado A.W. та колегами випадку полягала в тому, що феномен «наповзаючого» прикріплення розвинувся не після попередньо проведених хірургічних втручань з використанням ясеневих графтів, а саме після таргетного ортодонтичного лікування [18]. Автори аргументували розвиток «наповзаючого» прикріплення

у такій ситуації двома механізмами: 1) корекція положення зуба сприяла подальшому росту судин в проекцію попередньо наявної рецесії по остову повторно інстальованого сполучнотканинного графту (пародонтологічне лікування було проведено повторно після ортодонтичного в зв'язку з наявністю незначної ділянки залишкової експозиції поверхні кореня); 2) купірування ефекту переростягу м'яких тканин в ділянці рецесії через надто вестибулярну позицію кореня зуба. Таким чином, автори окреслили доцільність реалізації пародонтологічних втручань, направлених на закриття рецесій, після завершення ортодонтичного лікування і нормалізації положення зубів в межах кісткового об'єму альвеолярного відростка, але до зняття ортодонтичної апаратури для підтримки стабільності отриманого результату в межах досягнутого скоректованого положення зубів у випадках, коли рецесії були наявні ще до початку ортодонтичного втручання [18].

У пародонтологічно-компромісних пацієнтів реалізація комбінованого періо-ортодонтичного підходу може сприяти нормалізації стану та рівня оточуючих м'яких тканин ясен, що було описано в роботі Re S. та Cardaropoli D., які відмітили закриття рецесій на фоні контрольованої інтрузії та корекції положення різців верхньої щелепи, які до лікування характеризувалися наявністю ознак міграції, екструзії та внутрішньокісткових дефектів [19]. Аналогічний ефект був також описаний Zimmer B. та Seifi-Shirvande N. при ортодонтичному лікуванні глибокого травматичного прикусу шляхом контрольованої інтрузії різців: автори відмітили не тільки зменшення глибини рецесії при виключенні фактору травми, але й поліпшення ясеневого контуру в цілому [20].

Pini-Prato G. та колеги (2012) описали випадок ортодонтичної корекції глибокого прикусу у пацієнтки з II класом 2 підкласом порушень з проведенням контрольованої інтрузії різців (в 3-4 мм), який автори моніторили протягом 30 років після лікування [16]. Аналіз даних підтвердив часткове закриття рецесій після завершення саме активної фази ортодонтичного лікування та послідує послідовне відновлення рівня м'якотканинного покриття з повним його відновленням на момент контрольного огляду через 30 років після початку лікування [16]. Автори аргументували таку позитивну тенденцію змін за рахунок нормалізації положення зубів, досягнутої в результаті інтрузії, оптимізації розподілу жувального навантаження та феномену «наповзаючого» прикріплення [16]. Очевидно, що вищевказаними механізмами

можна пояснити і результат часткового закриття рецесій досягнутий у клінічному випадку лікування пацієнтки з II класом I підкласом порушень (70% вертикального перекриття різців, та 6 мм – сагітального), описаний Northway W.M. (2013) [11].

У роботі Ferreira C.F. та колег (2021) також був описаний феномен так званого «crawling attachment», що проявлявся у відновленні м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня після проведення пародонтально-прискореного остеогенного ортодонтичного втручання [21]. Автори аргументували даний феномен тим, що наявність механічної напруги зі сторони ортодонтичного апарату після проведення лінійних та одиночних перфорацій кортикальної пластинки, сприяла підвищенню продукції MMP-9 фібробластами, що в свою чергу асоційовано з ростом м'яких тканин [21].

У серії клінічних випадків Fadda M. та співавтори (2022) відмітили, що застосування апарату FZ Root Torque Controller з метою селективної корекції положення щічно-зміщених різців нижньої щелепи сприяло зменшенню вираженості рецесій, а послідуючі хірургічні втручання дозволили досягти повного відновлення м'якотканинного покриття у 90% випадків [22].

de Figueiredo M.A. описали клінічний випадок самовільного закриття рецесії II класу за Miller в області нижнього різця в результаті ортодонтичного лікування системою Invisalign® Aligners, що також дозволило досягти редукції асоційованої кісткової дегісценції з 9,4 мм до 3,14 мм [23]. При цьому аналіз представленого авторами клінічного випадку виявив, що, очевидно, рецесія була викликана невідповідною попередньою фіксацією лінгвального V-петлевого ретейнера, що спровокувало диспозицію одного з різців нижньої щелепи, та розвиток в його проекції контакту, асоційованого з оклюзійною травмою [23]. Проведене лікування Invisalign® Aligners сприяло досягненню більш сприятливої лінгвальної інклинації кореня проблемного зуба, корпусному переміщенню зуба в язиковому напрямку, його інтрузії та репозиції зуба по центру наявного кісткового об'єму [23].

У роботі Farret M. та колег був представлений аналогічний випадок розвитку фенестрації та рецесії в проекції нижніх різців внаслідок поломки ретейнера, що в подальшому спровокував лабіальне зміщення та вивих зубів [24]. Корекція положення зубів та забезпечення послідууючої надійної ретенції результату дозволило досягти

часткового закриття рецесії при мінімальних КПКТ-ознаках регенерації вестибулярної кісткової пластинки [24].

З іншої сторони за даними Pini-Prato G. та колег (2014) поява рецесій під час проведення ортодонтичного лікування потенційно може свідчити про потребу призупинення активної ортодонтичної фази та проведення відповідних хірургічних втручань з відновлення м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня [25]. Також автори наголошують, що при лікуванні зубо-скелетної аномалії II класу 2 підкласу пародонтальні мукогінгівальні втручання бажано проводити після завершення ортодонтичного лікування [25].

У рандомізованому контрольованому дослідженні було доведено стабільність попередньо досягнутих результатів хірургічного закриття рецесії ясен в ході проведеного ортодонтичного лікування [26]. При цьому в групі контролю, яка була представлена пацієнтами з наявними рецесіями, лікування котрих проводилось лише ортодонтично також було відмічено відновлення м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня на $22,36 \pm 27,70\%$ та приріст ширини кератинізованої слизової на $0,41 \pm 0,49$ мм [26]. Позитивні зміни параметрів асоційованих із пародонтологічним статусом пацієнтів у групі дослідження, в якій перед проведенням ортодонтичного лікування закриття рецесій проводило хірургічно, були більш статистично значущими, ніж у групі контролю [26].

Ортодонтичне лікування потенційно може сприяти частковому чи повному відновленню рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня в проекції наявних рецесій, тим самим сприяючи нормалізації положення ясеневого краю перед проведенням комплексної ортопедичної реабілітації. Однак згідно наявних даних літератури такий ефект ортодонтичного лікування є непрогнозованим, та, очевидно, пов'язаний із нормалізацією розподілу жувального навантаження, купіруванням травматичної оклюзії, розвитком феномену «наповзаючого прикріплення» та поліпшенням пародонтологічного статусу в області зубів, положення кореня або ж корпусна позиція котрих характеризувались критичними відхиленнями відносно наявної просторової конфігурації альвеолярного гребня.

Незалежно від значущості ортодонтичного лікування по відношенню до можливості спонтанного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня, імплементація різного роду коректних ортодонтичних втру-

чань у протокол комплексної стоматологічної реабілітації пацієнтів з наявними зубо-щелеповими аномаліями сприяє оптимізації функціонального та біомеханічного прогнозу зубів як опорних елементів та оточуючих їх м'яких тканин для подальшої протетичної фази лікування.

Висновки. Реалізований ретроспективний аналіз літературних даних та результатів попередньо проведених досліджень підтвердив можливість спонтанного часткового або ж повного відновлення рівня м'якотканинного покриття оголеної поверхні кореня після проведення ортодонтичної корекції наявних аномалій прикусу чи положення окремих одиниць зубного ряду. Проте враховуючи низький рівень якості доступних доказів прогнозованість цільового впливу ортодонтичного лікування на конкретно нормалізацію положення ясеневого краю характеризується дефіцитом необхідної аргументації. При цьому коректно проведено ортодонтичне лікування в цілому сприяє оптимізації умов для подальшої ефективної ортопедичної реабілітації пацієнтів з наявними зубо-щелеповими аномаліями. В багатьох клінічних випадках попри встановлений позитивний ефект ортодонтичного лікування на закриття ділянок рецесій, для остаточної їх корекції після завершення ортодонтичної фази необхідним є проведення цільових пародонтологічних втручань.

Література

1. Prevalence of gingival recession after orthodontic treatment of infraversion and open bite / J.J. Ji, X.D. Li, Q. Fan [et al.]. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2019. Vol. 80(1). P. 1-8.
2. Choi Y.J., Chung C.J., Kim K.H. Periodontal consequences of mandibular incisor proclination during presurgical orthodontic treatment in Class III malocclusion patients. *The Angle orthodontist*. 2015. Vol. 85(3). P. 427-33.
3. Chrysanthakopoulos N.A. Gingival recession: prevalence and risk indicators among young greek adults. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2014. Vol. 6(3). P. e243-e279.
4. Gingival Recession Treatment with the Use of Xenogeneic Matrix: Optimization of Patient-Centered Outcomes by the Digital Soft Tissue Design / O. Krasnokutskyy, M. Goncharuk-Khomyn, V. Rusyn [et al.]. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2022. Vol. 22.P. e220098-e220098.
5. Do orthodontic patients develop more gingival recession in anterior teeth compared to untreated individuals? / B.S. Bahar, S.R. Alkhalidy, E.G. Kaklamanos [et al.]. *A systematic review of controlled studies. International orthodontics*. 2020. Vol. 18(1). P. 1-9.
6. Yared K.F., Zenobio E.G., Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006. Vol. 130(1). P. 6-e1.
7. Gkantidis N., Christou P., Topouzelis N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *Journal of oral rehabilitation*. 2010. Vol. 37(5). P. 377-90.
8. Prevalence of gingival recession after orthodontic tooth movements / J.W. Morris, P.M. Campbell PM, L.P. Tadlock [et al.]. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017. Vol. 151(5). P. 851-9.
9. Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review / R. Amid, M. Kadkhodazadeh, A. Moscowchi [et al.]. *Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry*. 2020. Vol. 12(1). P. 3-10.
10. Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review / C.W. Wang, S.H. Yu, G.A. Mandelaris, H.L. Wang. *Journal of Periodontology*. 2020. Vol. 91(3). P. 299-310.
11. Northway W.M. Gingival recession—can orthodontics be a cure? Evidence from a case presentation. *The Angle Orthodontist*. 2013. Vol. 83(6). P. 1093-101.
12. Jati A.S., Furquim L.Z., Consolaro A. Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment. *Dental press journal of orthodontics*. 2016. Vol. 21. P. 18-29.
13. The periodontal benefit of orthodontic tooth movement in a deep facial recession of a mandibular incisor / I.P. Taffarel, C.S. Miyoshi, I.T. Maruo [et al.]. *Case Reports in Dentistry*. 2019. Vol. 2019. P. 7601475.
14. Laursen M.G., Rylev M., Melsen B. The role of orthodontics in the repair of gingival recessions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020. Vol. 157(1). P. 29-34.
15. The Impact of Orthodontic Treatment on Pre-Existing Gingival Recessions: A Retrospective Study / G. Antanaviciene, E. Zasciurinskiene, D. Smailiene, N. Baseviciene. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11(19), 9036.
16. Healing of gingival recession following orthodontic treatment: a 30-year case report / G.P. Pini-Prato, G. Cozzani, C. Magnani, T. Baccetti T. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2012. Vol. 32(1). P. 23-7.
17. Wan W., Zhong H., Wang J. Creeping attachment: a literature review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020. Vol. 32(8). P. 776-82.
18. Spontaneous improvement of gingival recession after correction of tooth positioning / A.W. Machado, M. MacGinnis, L. Damis, W. Moon. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014. Vol. 145(6). P. 828-35.
19. Reduction of gingival recession following orthodontic intrusion in periodontally

compromised patients / S. Re, D. Cardaropoli, R. Abundo, G. Corrente. *Orthodontics & craniofacial research*. 2004. Vol. 7(1). P. 35-9.

20. Zimmer B., Seifi-Shirvande N. Changes in gingival recession related to orthodontic treatment of traumatic deep bites in adults. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2007. Vol. 68(3). P. 232-44.

21. Ferreira C.F., Wong D., Binkley L.H. “Crawling attachment” during periodontally accelerated osteogenic orthodontics procedure. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2021. Vol. 12(2). P. 179-183.

22. Treatment of Deep Isolated Gingival Recession Defects Affecting Mandibular Incisors: A Novel Interdisciplinary Orthodontic-Mucogingival Approach / M. Fadda, M. Stefanini, A. Rendón [et al.]. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2022. Vol. 42(1). P. 22-33.

23. Effectiveness of Invisalign® aligners in the treatment of severe gingival recession: A case report / M.A. de Figueiredo, F.L. Romano, M.F. Feres MF [et al.]. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2021. Vol. 51(4). P. 293-300.

24. Orthodontic treatment of a mandibular incisor fenestration resulting from a broken retainer / M.M. Farret, M.M. Farret, G. da Luz Vieira [et al.]. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015. Vol. 148(2). P. 332-7.

25. Mucogingival approaches in young orthodontic patients: combined strategies for success / G. Pini-Prato, E.A. Mancini, O. Papini, A. Crescini A. *Seminars in Orthodontics*. 2014. Vol. 20(3). P. 150-169.

26. Assessment of the effect of orthodontic treatment on the stability of pre-orthodontic recession coverage by connective tissue graft: a randomized controlled clinical trial / L. Mehta, S. Tewari, R. Sharma, R.K. Sharma [et al.]. *Quintessence International*. 2022. Vol. 53(3). P. 236-48.

References

1. Ji, J. J., Li, X. D., Fan, Q., Liu, X. J., Yao, S., Zhou, Z., ... & Shen, Y. (2019). Prevalence of gingival recession after orthodontic treatment of infraversion and open bite. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 80(1), 1-8.

2. Choi, Y. J., Chung, C. J., & Kim, K. H. (2015). Periodontal consequences of mandibular incisor proclination during presurgical orthodontic treatment in Class III malocclusion patients. *The Angle orthodontist*, 85(3), 427-433.

3. Chrysanthakopoulos, N. A. (2014). Gingival recession: prevalence and risk indicators among young greek adults. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(3), e243-e249.

4. Krasnokutskyy, O., Goncharuk-Khomyn, M., Rusyn, V., Tukalo, I., Myhal, O., & Pal, Y. (2022). Gingival Recession Treatment with the Use of Xenogeneic Matrix: Optimization of Patient-Centered Outcomes by the Digital Soft Tissue Design. *Pesquisa Brasileira*

em Odontopediatria e Clínica Integrada, 22, e220098-e220098.

5. Bahar, B. S. B., Alkhalidy, S. R., Kaklamanos, E. G., & Athanasiou, A. E. (2020). Do orthodontic patients develop more gingival recession in anterior teeth compared to untreated individuals? A systematic review of controlled studies. *International orthodontics*, 18(1), 1-9.

6. Yared, K. F. G., Zenobio, E. G., & Pacheco, W. (2006). Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(1), 6-e1.

7. Gkantidis, N., Christou, P., & Topouzelis, N. (2010). The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *Journal of oral rehabilitation*, 37(5), 377-390.

8. Morris, J. W., Campbell, P. M., Tadlock, L. P., Boley, J., & Buschang, P. H. (2017). Prevalence of gingival recession after orthodontic tooth movements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(5), 851-859.

9. Amid, R., Kadkhodazadeh, M., Moscowchi, A., Davani, S. T., Soleimani, M., Soltani, A. D., & Al-Shuhayeb, M. (2020). Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review. *Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry*, 12(1), 3-10.

10. Wang, C. W., Yu, S. H., Mandelaris, G. A., & Wang, H. L. (2020). Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology*, 91(3), 299-310.

11. Northway, W. M. (2013). Gingival recession—can orthodontics be a cure? Evidence from a case presentation. *The Angle Orthodontist*, 83(6), 1093-1101.

12. Jati, A. S., Furquim, L. Z., & Consolaro, A. (2016). Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment. *Dental press journal of orthodontics*, 21, 18-29.

13. Taffarel, I. P., Miyoshi, C. S., Maruo, I. T., Meira, T. M., & Tanaka, O. M. (2019). The periodontal benefit of orthodontic tooth movement in a deep facial recession of a mandibular incisor. *Case Reports in Dentistry*, 2019, 7601475.

14. Laursen, M. G., Rylev, M., & Melsen, B. (2020). The role of orthodontics in the repair of gingival recessions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 157(1), 29-34.

15. Antanavičienė, G., Zasčiurinskienė, E., Smailienė, D., & Basevičienė, N. (2021). The Impact of Orthodontic Treatment on Pre-Existing Gingival Recessions: A Retrospective Study. *Applied Sciences*, 11(19), 9036.

16. Pini-Prato, G. P., Cozzani, G., Magnani, C., & Baccetti, T. (2012). Healing of gingival recession following orthodontic treatment: a 30-year case report. *International*

- Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 32(1), 23-7.
17. Wan, W., Zhong, H., & Wang, J. (2020). Creeping attachment: a literature review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(8), 776-782.
18. Machado, A. W., MacGinnis, M., Damis, L., & Moon, W. (2014). Spontaneous improvement of gingival recession after correction of tooth positioning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(6), 828-835.
19. Re, S., Cardaropoli, D., Abundo, R., & Corrente, G. (2004). Reduction of gingival recession following orthodontic intrusion in periodontally compromised patients. *Orthodontics & craniofacial research*, 7(1), 35-39.
20. Zimmer, B., & Seifi-Shirvande, N. (2007). Changes in gingival recession related to orthodontic treatment of traumatic deep bites in adults. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 68(3), 232-244.
21. Ferreira, C. F., Wong, D., & Binkley, L. H. (2021). "Crawling attachment" during periodontally accelerated osteogenic orthodontics procedure. *Contemporary Clinical Dentistry*, 12(2), 179-183.
22. Fadda, M., Stefanini, M., Rendón, A., Sangiorgi, M., Tavelli, L., & Zucchelli, G. (2022). Treatment of Deep Isolated Gingival Recession Defects Affecting Mandibular Incisors: A Novel Interdisciplinary Orthodontic-Mucogingival Approach. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 42(1), 25-33.
23. de Figueiredo, M. A., Romano, F. L., Feres, M. F. N., Stuani, M. B. S., Nahás-Scocate, A. C. R., & Matsumoto, M. A. N. (2021). Effectiveness of Invisalign® aligners in the treatment of severe gingival recession: A case report. *The Korean Journal of Orthodontics*, 51(4), 293-300.
24. Farret, M. M., Farret, M. M., da Luz Vieira, G., Assaf, J. H., & de Lima, E. M. S. (2015). Orthodontic treatment of a mandibular incisor fenestration resulting from a broken retainer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(2), 332-337.
25. Pini-Prato, G., Mancini, E. A., Papini, O., & Crescini, A. (2014, September). Mucogingival approaches in young orthodontic patients: combined strategies for success. *Seminars in Orthodontics*, 20(3), 150-169.
26. Mehta, L., Tewari, S., Sharma, R., Sharma, R. K., Tanwar, N., & Arora, R. (2022). Assessment of the effect of orthodontic treatment on the stability of pre-orthodontic recession coverage by connective tissue graft: a randomized controlled clinical trial. *Quintessence International*, 53(3), 236-48