УДК 616.314-007-089.23-77-089.163
DOI https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-47-1.25

О.О. Фастовець,
доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри ортопедичної стоматології, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49000, 503@dmu.edu.ua

О.І. Сергієнко,
заочна аспірантка кафедри ортопедичної стоматології Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, індекс 49000, 503@dmu.edu.ua

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ХВОРИХ ІЗ ЧАСТКОВИМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ, УСКЛАДНЕНИХ ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ ДЕФОРМАЦІЯМИ, ЩО ПОТРЕБУЮТЬ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ДО ЗУБНОГО ПРОТЕЗУВАННЯ

Мета роботи. *Провести клініко-функціональне дослідження хворих із частковими дефектами зубних рядів, ускладнених зубощелепними деформаціями, що потребують ортодонтичного лікування на етапі підготовки до зубного протезування.* ***Методи дослідження.*** *До спостереження було включено 300 хворих віком від 28 до 57 років, що потребували попереднього ортодонтичного лікування з приводу деформацій зубних рядів, які виникли внаслідок їх часткових дефектів. Серед обстеженого контингенту дослідних переважали жінки (65,3 %). Особи молодого віку (за ВООЗ до 45 років) склали значну більшість (70,3 %). Дослідження передбачало традиційний стоматологічний огляд, вивчення діагностичних моделей щелеп в артикуляторі, визначення типу прикусу із застосуванням методики телерентгенографії у боковій проекції з подальшим аналізом за McLaughlin; ортопантомографію, комп'ютерні томографію та оклюзіографію.* ***Наукова новизна.*** *Встановлено, що серед зазначеного контингенту хворих переважали малі (43,0 %) та середні (46,0 %) дефекти зубних рядів. 13,0 % хворих мали дефекти зубного ряду I класу за Кеннеді, 21,3 % – II класу, 37,7 % – III класу, 28,0 % – IV класу. У 16,3 % дослідних діагностована I група деформацій оклюзійної поверхні зубних рядів (вертикальне переміщення зубів); у 36,7 % – II група (мезіодистальне переміщення зубів); у 14,0 % – III група (вестибулооральне переміщення); у 0,7 % – IV група (обертання навколо повздовжньої осі зуба); у 32,3 % – V група (комбіновані переміщення зубів). У 36,0 % випадків встановлена I форма вертикального зубоальвеолярного переміщення зубів із гіпертрофією альвеолярного відростка, тоді як у решти 64,0 % хворих – II форма з подовженням клінічних коронок зубів. За даними ортопантомографії та комп'ютерної томографії деструктивні явища в пародонті встановлені у 36,3 % дослідних. За результатами комп'ютерної діагностики оклюзійні порушення різного ступеня вираженості виявлені в 100 % випадків.* ***Висновки.*** *Серед хворих із частковими дефектами та вторинними деформаціями зубних рядів, які потребують ортодонтичного лікування до початку зубного протезування, переважають особи молодого віку із малими та середніми дефектами зубних рядів. Дані хворі мають запально-деструктивні явища в тканинах пародонта, що вимагають додаткової діагностики та вірогідно ускладнять подальше ортодонтичне лікування. Одночасно наявність оклюзійних розладів у всіх дослідних хворих передбачає контроль оклюзії в динаміці на усіх етапах ортодонтичного лікування.*

Ключові слова: *дефекти зубних рядів, деформації зубних рядів, захворювання пародонта, оклюзійна діагностика, ортодонтичне лікування, зубне протезування.*

O.O. Fastovets,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, Dnipro State Medical University, 9 Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49000, 503@dmu.edu.ua

O.I. Serhiienko,
Postgraduate Student at the Department of Prosthetic Dentistry, Dnipro State Medical University, 9 Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code 49000, 503@dmu.edu.ua

RESULTS OF CLINICAL AND FUNCTIONAL STUDY OF PATIENTS WITH PARTIAL DENTITION DEFECTS COMPLICATED BY DEFORMITIES REQUIRING ORTHODONTIC TREATMENT AT THE STAGE OF PREPARATION FOR DENTAL PROSTHETICS

Purpose of the study. *To conduct a clinical and functional study of patients with partial defects of dentitions, complicated by deformities, requiring orthodontic treatment at the stage of preparation for dental prosthetics.* ***Research methods.*** *The observation included 300 patients aged 28 to 57 years who needed preliminary orthodontic treatment due to deformations of dentitions, which arose as a result of their defects. Among the examined contingent of patients, women predominated (65.3 %). The majority (70.3 %) were young people aged under 45 according to WHO. The research consisted of a traditional dental examination, study of diagnostic models of jaws in the articulator, determination of the type of bite using the technique of teleroentgenography in the lateral projection with further analysis according to McLaughlin; orthopantomography, computer tomography and occlusion.* ***Scientific novelty.*** *It was established that small (43.0 %) and medium (46.0 %) dentition defects prevailed among this contingent of patients. 13.0 % of patients had defects of dentitions of class I according to Kennedy, 21.3 % – class II, 37.7 % – class III, 28.0 % –*

© О.О. Фастовець, О.І. Сергієнко, 2023

class IV. 16.3 % of the patients were diagnosed with the I group of deformations of the occlusal surface of the dentitions (vertical teeth displacement); in 36.7% – the II group (medial and distal teeth displacement); 14.0 % – the III group (vestibular and oral teeth displacement); in 0.7 % – the IV group (rotation around the longitudinal axis of the tooth); in 32.3 % – the V group (combined teeth displacement). In 36.0 % of cases, the first form of vertical dental and alveolar displacement with hypertrophy of alveolar process was diagnosed, while the remaining 64.0 % of patients had the second form with lengthening of clinical crowns of teeth. According to orthopantomography and computer tomography, destructive phenomena in the periodontal tissues were set in 36.3 % of the subjects. According to the results of computer diagnostics, occlusal disorders of varying severity were found in 100% of cases.
Conclusions. *Among patients with partial defects and secondary deformations of dentitions, who need orthodontic treatment before the beginning of dental prosthetics, young people with small and medium defects of dentitions are predominate. Besides, these patients have inflammatory and destructive phenomena in the periodontal tissues, which require additional diagnostics and they are likely to complicate further orthodontic treatment. At the same time, the presence of occlusal disorders in all experimental patients implies control of occlusion in dynamics at all stages of orthodontic treatment.*
Key words: *dentition defects, dentition deformations, periodontal disease, occlusal diagnostics, orthodontic treatment, dental prosthetics.*

Постановка проблеми. Останнім часом при протезуванні часткових дефектів зубних рядів відмовляються від виготовлення мостоподібних протезів, що потребують препарування твердих тканин опорних зубів, на користь дентальної імплантації [1-3]. Зазначається, що зубні імплантати мають низку переваг порівняно з незнімним протезуванням, серед яких більшій рівень ефективності, що складає 97 % протягом 10 років спостереження; уникнення ризику виникнення карієсу та його ускладнень у відпрепарованих опорних зубах; краще збереження кістки в ділянці беззубого альвеолярного відростка [4]. До того ж кількість ускладнень, зареєстрована за результатами 5-річного спостереження, достовірно не різниться для незнімного протезування з опорою на імплантати та на зуби. Так, через 5 років свою функціональну цінність зберігали 93,5 % незнімних протезів із опорою на зуби та 100 % – з опорою на імплантати, тоді як сукупна частота ускладнень за даний період становила 27,6 % та 30,5 % для опорних зубів та імплантатів відповідно [5]. Про подібність результатів двох різновидів зубного протезування стверджують і самі пацієнти [6].

Одночасно, умови для проведення імплантопротетики є не завжди сприятливими. При цьому однією з найбільш поширених перешкод для раціонального, з позицій біомеханіки, вживлення імплантатів є зміщення зубів, які обмежують дефект, тобто вторинні зубощелепні деформації. В таких випадках зубному протезуванню передує ортодонтичне лікування, яке дозволяє перемістити зуби в необхідне положення, до того ж сприяє нормалізації оклюзійних співвідношень. Сучасні брекет-системи та ортодонтичні мікроімплантати дозволяють провести таку підготовку в короткий термін та максимально ефективно [7].

Більш того, натепер відомий окремий напрямок в ортодонтії, так званий Prosthetically Guided Orthodontics (англ. «ортодонтичне лікування, що керується протезуванням»), який передбачає конформативне ортодонтичне лікування, спрямоване на створення протезного рішення, яке мінімізує обсяг видалення твердих тканин зубів за умови нормалізації оклюзії. Така «передпротезна ортодонтія» спрямована на відновлення правильного положення/нахилу сусідніх зубів або зубів-антагоністів, забезпечуючи відповідний простір для зубного протезування, зокрема для застосування опорних імплантатів [8].

Проте слід враховувати, що ефективність ортодонтичного лікування залежить від низки чинників, до яких відносять топографію та термін утворення дефекту зубного ряду, вік хворого, особливості оклюзійних співвідношень, стан тканин пародонта, зокрема кісткової тканини альвеолярних відростків тощо [9].

З іншого боку, важлива ознака нормального функціонування зубощелепного апарату – це рівномірне змикання зубів з одночасним контактом усіх груп зубів. При цьому збереження міжзубних контактів, які ковзають, під час жування забезпечує рівномірний розподіл оклюзійного тиску та найбільшу жувальну ефективність. У клінічних ситуаціях часткової втрати зубів характер жувального навантаження на зубні ряди стає непередбачуваним, що потребує ретельного вивчення, зокрема із застосуванням методик комп'ютерної оклюзіографії [10]. Навпаки, відсутність оклюзійної корекції на етапах підготовки до протезування призводить до створення функціонального перевантаження на конструкцію зубного протеза та може призвести до оклюзійної травми [11, 12].

Щодо стану тканин пародонта, ефективність ортодонтичного лікування підтверджена в хворих на генералізований пародонтит різного ступеня тяжкості [13]. Ортодонтичне втручання при патології пародонта здатне зменшити та усунути порушення кісткової тканини, оптимізувати положення зубів у зубному ряду та збалансувати оклю-

зію [14, 15]. "Guided Orthodontic Regeneration" (англ. «керована ортодонтична регенерація») передбачає відновлення кісткової тканини альвеолярного відростка внаслідок нормалізації положення зубів [16]. До того ж, у хворих на пародонтит ортодонтичне лікування може покращити умови збереження та відновлення зруйнованого та деформованого зубного ряду [17].

У свою чергу, комп'ютерна томографія дозволяє успішне планування комплексного стоматологічного лікування, що передбачає застосування терапевтичних, хірургічних, ортодонтичних та протетичних методів, тому що ґрунтується на об'єктивній оцінці мінеральної щільності кісткової тканини альвеолярного відростка [18]. Більш того, встановлено залежність терміну ортодонтичного лікування зубощелепних деформацій, обумовлених частковою втратою зубів, від мінеральної щільності кісткової тканини альвеолярного відростка [19].

Отже, існуючий стан питання ортодонтичної підготовки до зубного протезування хворих із дефектами та вторинними деформаціями зубних рядів спонукав нас на вивчення особливостей тактики ведення зазначеного контингенту хворих із застосуванням як традиційних клінічних, так і найбільш сучасних методів комп'ютерної діагностики, до яких належать комп'ютерна томографія та оклюзіографія.

Мета представленої роботи. Провести клініко-функціональне дослідження хворих із частковими дефектами зубних рядів, ускладнених зубощелепними деформаціями, що потребують ортодонтичного лікування на етапі підготовки до зубного протезування.

Матеріали і методи дослідження. До спостереження було включено 300 хворих віком від 28 до 57 років, що звернулися до приватної стоматологічної клініки та за результатами всебічного клінічного дослідження потребували попереднього ортодонтичного лікування з приводу деформацій зубних рядів, які виникли внаслідок їх часткових дефектів.

Серед обстеженого контингенту хворих переважали жінки (65,3 %). Пацієнти молодого віку (за ВООЗ до 45 років) склали переважну більшість (70,3 %). Клінічний огляд передбачав традиційну схему обстеження: збір анамнезу, зовнішній огляд, огляд порожнини рота, що включав оцінку стану зубних рядів та окремих зубів, а також визначення типу прикусу та характеру оклюзійних співвідношень у центричній та ексцентричних оклюзіях із використанням методу оклюзіографії та артикуляційного паперу «Bausch».

Оклюзійну діагностику в клініці здійснювали також із застосуванням апарату «T-Scan III» «Tekscan» (США). Аналізували перші оклюзійні контакти в положенні центрального співвідношення щелеп; максимальний міжзубний контакт; контакти зубів при екскурсіях нижньої щелепи вперед та в сторони. Аналіз оклюзіограми проводили за наступними характеристика: локалізація контакту, його тривалість, дольова участь кожного зуба та результуюча сила загального оклюзійного навантаження. Також визначали час появи першого міжзубного контакту та його розташування, характер контактів між зубними рядами та розподіл оклюзійного балансу між правою та лівою сторонами у момент множинного оклюзійного співвідношення.

Додатково аналіз оклюзійних співвідношень зубних рядів здійснювали на діагностичних моделях в артикуляторі «Stratos 300» «Ivoclar, Vivadent», (Австрія). Для індивідуального налаштовування артикулятора у кожного пацієнта отримували реєстранти у стані центричної та ексцентричних оклюзій. Зіставлення моделей щелеп у артикуляторі проводили за допомогою лицевої дуги UTS 3D «Ivoclar, Vivadent» (Австрія) (рис. 1).

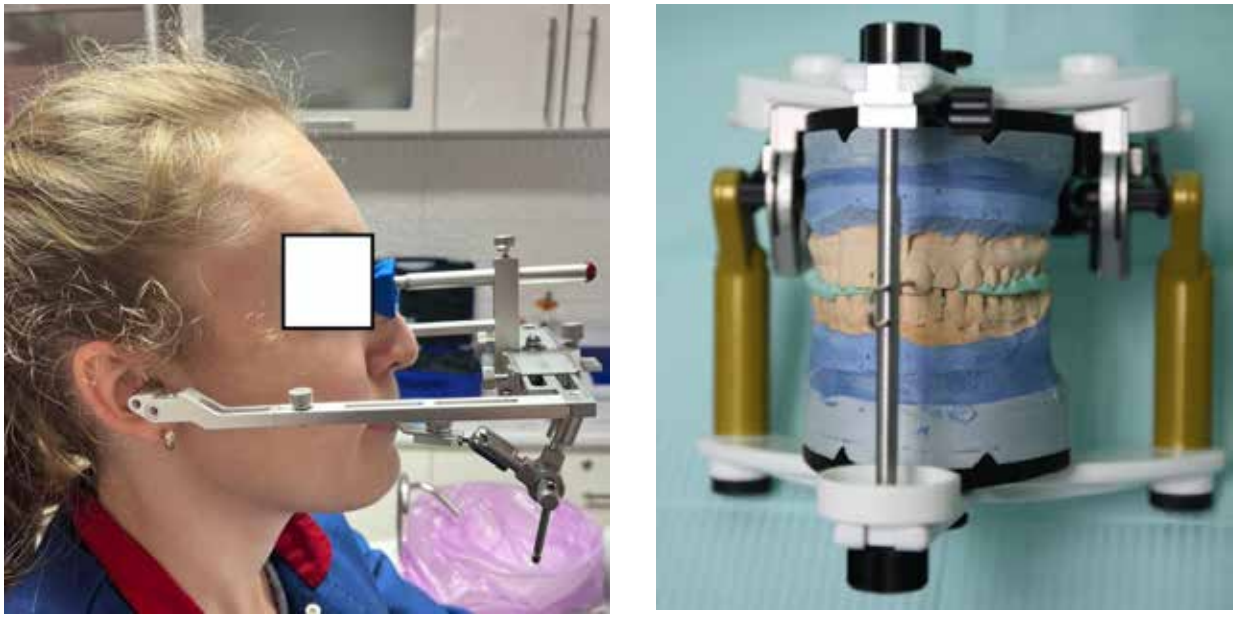
Центральне співвідношення щелеп визначали методом вертикального штифта, що передбачало реєстрацію горизонтальних рухів нижньої щелепи у передньозадньому та бічних напрямках у вигляді «готичного кута».

В артикуляторі уточнювали характер прикусу, а також дефектів та деформацій зубних рядів, аналізували змикання зубів в центричних та ексцентричних оклюзіях, діагностували передчасні міжзубні контакти. Для визначення класу дефектів зубних рядів використовували класифікацію Кеннеді, вторинних деформацій – класифікації деформації оклюзійної поверхні зубних рядів за Є. І. Гавриловим та вертикального переміщення зубів за В. А. Пономарьовою.

Для уточнення виду прикусу застосовували методику телерентгенографії у боковій проекції з подальшим аналізом за McLaughlin.

Особливу увагу приділяли стану тканин пародонта. При виявленні порушень для постановки діагнозу використовували класифікацію М. Ф. Данилевського. Для описання структурно-функціонального стану кісткової тканини альвеолярного відростка аналізували дані ортопантомографії та комп'ютерної томографії.

Отримані результати клініко-функціональних дослідження обробляли традиційними методами варіаційної статистики із використанням ліцензійного MS Excel 2010 [20].



а б

Рис. 1. Аналіз діагностичних моделей в артикуляторі: а – фіксація лицьової дуги для подальшого налаштування артикулятора; б – моделі, загіпсовані в артикуляторі за допомогою реєстранта

Результати та їх обговорення. Згідно зібраних даних анамнезу основною причиною видалення зубів у контингенту хворих, який вивчався, був ускладнений карієс, що було з'ясовано в 75,3 % спостережень. У 24,3 % хворих причина видалення зубів – захворювання пародонта, і лише в 0,3 % – травма. В анамнезі час після видалення зубів складав від 1 року та менше в 32,0 % пацієнтів, 1-5 років – 59,7 %, 5 років та більше – 8,3 %.

22,0% хворих мали в анамнезі протезування дефектів коронок зубів, 8,0 % – часткових дефектів зубних рядів незнімними конструкціями. Випадків протезування знімними конструкціями та шинування не встановлено.

За даними клінічного огляду дефекти нижнього зубного ряду діагностовано в 31,7 % хворих, нижнього – в 54,6 %, обох зубних рядів – у 13,7 %. В обстежених хворих переважали малі (43,0%) та середні (46,0%) дефекти зубних рядів. Частка дефектів протяжністю більше 3 зубів для бокових ділянок та 4 зубів для фронтальних склала 11,0 %. Частка випадків поодиноких дефектів зубних рядів склала 38,0 %, два дефекти діагностували в 36,7 % випадків, три – в 15,0 %, чотири та більше – в 10,3 %.

Диференціювання дефектів зубних рядів за класифікацією Кеннеді дозволило встановити, що 13,0 % з них відносяться до I класу, 21,3 % – до II класу, 37,7 % – до III класу, 28,0 % – до IV класу (рис. 2).

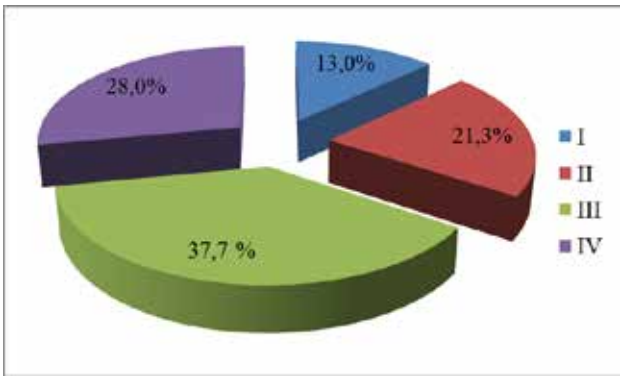


Рис. 2. Поширеність дефектів різних класів за Кеннеді серед обстеженого контингенту дослідних

Щодо характеру зубощелепних деформацій переважала II група за Гавриловим (мезіодистальне переміщення зубів), її частка склала 36,7 %. На другому місці за поширеністю були комбіновані переміщення зубів V групи (32,3 %). Деформації I групи (вертикальне переміщення зубів) склали 16,3 %; III групи (вестибуло-оральне переміщення) – 14,0 %; IV групи (обертання навколо повздовжньої осі) – 0,7 % (рис. 3).

У досліджених хворих переважала II форма вертикального зубоальвеолярного переміщення за Пономарьовою, що характеризувалося подовженням клінічних коронок зубів (64,0 %) (рис. 4). В той же час гіпертрофія альвеолярного відростка, що відповідає I групі деформацій відзначена нами в 36,0 % випадків.

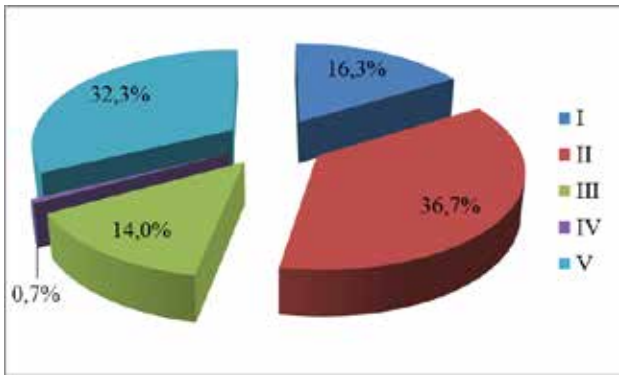


Рис. 3. Поширеність різних груп деформації оклюзійної поверхні зубних рядів серед обстеженого контингенту дослідних

Встановлено, що більшість дослідних хворих мала ортогнатичний прикус (37,0 %). Фізіологічні різновиди прикусу виявлені в 10,3 % спостережень. Дистальний прикус діагностований у 36,7 % хворих, мезіальний – у 16,0 %.

За даними клінічної оклюзіографії та аналізу діагностичних моделей в артикуляторі виявлено переважання іклового ведення серед дослідних хворих (61,0 %). Групова спрямовуюча функція визначена в 24,3 % спостережень; двобічна оклюзія, що балансує – у 14,7 %. Супраконтакти на робочій стороні виявлено у 27,0 % спостережень; контакти, що балансують – у 20,7 %; контакти, що гіпербалансують – у 11,3 %.

У свою чергу за даними комп'ютерної діагностики оклюзійні порушення різного ступеня вираженості, які проявлялися насамперед відсутністю рівномірного множинного міжзубного контакту синього кольору, встановлені у 100 % дослідних. При цьому у 46,0 % хворих на оклюзіограмі реєстрували контакти червоного та рожевого кольору в центричній оклюзії, в 62,3 % – в ексцентричних. У 81,0 % випадків спостерігали дисбаланс оклюзійних контактів праворуч та ліворуч. У 21,0 % реєстрували порушення прямолінійності вектору сумарного навантаження.

За даними клінічного обстеження виражений запальний процес у тканинах пародонта, що проявлявся помірно вираженими ознаками генералізованого гінгівіту, діагностований у 21,3 % хворих. Втім, за даними ортопантомографії та комп'ютерної томографії деструктивні явища в кістковій складовій пародонта відзначались

а

б

в

Рис. 4. Хвора 37 років, часткова відсутність зубів, дефекти верхнього та нижнього зубних рядів III клас за Кеннеді, зубощелепна деформація V група за Гавриловим, II форма за Понамарьовою: а – вигляд спереду; б – справа; в – зліва

у 36,3 % хворих. При цьому, якщо розділити виявлених хворих за тяжкістю деструктивних змін в кістковій тканині (втрата мінеральної щільності, явища остеопорозу, порушення цілісності міжальвеолярних перегородок) про початкові стадії генералізованого пародонтиту можна говорити у 64,0 % з них, тоді як решта (36,0 %) мали патологічний процес I-II ступеня тяжкості. Локалізований характер захворювання спостерігався у 22,3 % спостережень, генералізований – у 77,7 %. При цьому тяжкість локальних порушень в кістковій складовій пародонта мала більш виражений характер. Так, показники мінеральної щільності альвеолярної кістки для цих хворих знижувалися за даними комп'ютерної томографії до 200 HU.

Висновки. Згідно проведеного нами дослідження серед хворих із частковими дефектами та вторинними деформаціями зубних рядів, які потребують ортодонтичного лікування до початку зубного протезування, переважають особи молодого віку з малими та середніми дефектами зубних рядів. Наявність оклюзійних розладів у всіх дослідних хворих передбачає контроль оклюзії в динаміці на усіх етапах ортодонтичного лікування, що дозволить профілактику вторинної травматичної оклюзії як етіопатогенетичного фактору розвитку захворювань пародонта та подальшого прогресування зубощелепних деформацій. До того ж низка хворих із дефектами та деформаціями зубних рядів мають запально-деструктивні явища в тканинах пародонта, що вимагають додаткової діагностики та вірогідно ускладнять подальше ортодонтичне лікування.

Література:

1. Balmer M., Spies B. C., Kohal R. J., Hämmerle C. H., Vach K., Jung R.E. Zirconia implants restored with single crowns or fixed dental prostheses: 5-year results of a prospective cohort investigation. *Clin Oral Implants Res*. 2020. N 31 (5). P. 452-462.

2. Balmer M., Spies B. C., Vach K., Kohal R. J., Hämmerle C. H. F., Jung R. E. Three-year analysis of zirconia implants used for single-tooth replacement and three-unit fixed dental prostheses: A prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res*. 2018. N 29 (3). P. 290-299.

3. Spear F. Replacement of an existing maxillary anterior fixed dental prosthesis, redo another fixed dental prosthesis, or convert to implants. *J Esthet Restor Dent*. 2022. N 34 (1). P. 81-91.

4. Gupta R., Gupta N., Weber D. D. S. Dental Implants. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2022.

5. Le M., Papia E., Larsson C. The clinical success of tooth- and implant-supported zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2015. N 42 (6). P. 467-480.

6. Øzhayat E. B., Gotfredsen K. Patient-reported effect in patients receiving implant or tooth-supported fixed prosthesis. *J Oral Rehabil*. 2020. N 47 (2). P. 229-234.

7. Zhang Y., Li K., Li N. The efficacy of orthodontics plus implant anchorage in orthodontic treatment: a randomized controlled study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2022; 2022:4049076. doi: 10.1155/2022/4049076.

8. Venezia P., Ronsivalle V., Isola G. Prosthetically guided orthodontics (PGO): a personalized clinical approach for aesthetic solutions using digital technology. *J Pers Med*. 2022. N 12 (10). P. 1716.

9. Мірчук Б. М., Максимов Я. В. Вторинні деформації в дорослих пацієнтів із дефектами зубних рядів. *Український стоматологічний альманах.* 2018. № 3. С. 20-25.

10. Глушко Т. Р., Вовк Ю. В., Вовк В. Ю., Крюков П. С. Результати клініко-інструментального дослідження показників цифрової оклюзії при реєстрації міжщелепного інтеркуспідаційного положення в пацієнтів з однобічними дефектами й інтактними зубними рядами. *Український стоматологічний альманах.* 2021. № 3. С. 49-61.

11. Фастовець О. О., Малиновський В. Г. Оклюзійна травма та захворювання пародонта (огляд літератури). *Клінічна стоматологія.* 2014. № 2. С. 66-71.

12. Fastovets O. O., Kotelevskyi R. A., Huriev Y. S., Kobyliak S. S. Occlusial trauma of implant-supported metal-ceramic crown: a case report**.** *Wiadomosci Lekarskie.* 2021. Vol. LXXIV, N 2. P. 371-374.

13. Garbo D., Aimetti M., Bongiovanni L., Vidotto C., Mariani G. M., Baima G., Romano F. Periodontal and orthodontic synergy in the management of stage IV periodontitis: challenges, indications and limits. *Life.* 2022. N 12, 2131. doi: org/10.3390/life12122131.

14. Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. *Dental Press J Orthod*. 2020. N 25 (6). P. 79-116.

15. Xie Y., Zhao Q., Tan Z., Yang S. Orthodontic treatment in a periodontal patient with pathologic migration of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014. N 145 (5). P. 685-693.

16. Paolone M. G., Kaitsas R. Orthodontic-periodontal interactions: Orthodontic extrusion in interdisciplinary regenerative treatments. *Int Orthod*. 2018. N 16 (2). P. 217-245.

17. Gkantidis N., Christou P., Topouzelis N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2010. N 37 (5). P. 377-390.

18. Герман С. А. Дослідження оптичної щільності кісткової тканини альвеолярних відростків у ділянці

дефектів зубних рядів. *Український стоматологічний альманах.* 2016. № 4. С. 49-61.

19. Біда В. І., Ожоган З. Р. Особливості ортодонтичного лікування зубощелепних деформацій, обумовлених частковою втратою зубів, залежно від щільності кісткової тканини щелеп. *Інновації в стоматології.* 2017. № 3-4. С. 30-35.

20. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. Киев: [б.и.], 2017. 558 с.

References

1. Balmer, M., Spies, B.C., Kohal, R.J., Hämmerle, C.H., Vach, K., & Jung, R. E. (2020). Zirconia implants restored with single crowns or fixed dental prostheses: 5-year results of a prospective cohort investigation. Clin Oral Implants Res, 31(5), 452-462.

2. Balmer, M., Spies, B. C., Vach, K., Kohal, R. J., Hämmerle, C. H. F., & Jung, R. E. (2018). Three-year analysis of zirconia implants used for single-tooth replacement and three-unit fixed dental prostheses: A prospective multicenter study. Clin Oral Implants Res, 29 (3), 290-299.

3. Spear F. (2022). Replacement of an existing maxillary anterior fixed dental prosthesis, redo another fixed dental prosthesis, or convert to implants. J Esthet Restor Dent, 34 (1), 81-91.

4. Gupta, R., Gupta, N., & Weber, D. D. S. (2022). Dental Implants. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

5. Le, M., Papia, E., & Larsson, C. (2015).The clinical success of tooth- and implant-supported zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. J Oral Rehabil, 42 (6), 467-480.

6. Øzhayat, E. B., & Gotfredsen, K. (2020). Patient-reported effect in patients receiving implant or tooth-supported fixed prosthesis. J Oral Rehabil, 47 (2): 229-234.

7. Zhang, Y., Li, K., & Li, N. (2022). The efficacy of orthodontics plus implant anchorage in orthodontic treatment: a randomized controlled study. Evid Based Complement Alternat Med. doi:10.1155/2022/4049076

8. Venezia, P., Ronsivalle, V., & Isola, G. (2022). Prosthetically guided orthodontics (PGO): a personalized clinical approach for aesthetic solutions using digital technology. J Pers Med, 12 (10), 1716. doi:10.3390/jpm12101716.

9. Mirchuk, B. M., & Maksymov, Y. V. (2018). Vtorynni deformatsiyi v doroslykh patsiyentiv iz defektamy zubnykh ryadiv. [Secondary deformations in adult patients with defects of dentitions]. *Ukrayins'kyy stomatolohichnyy al'manakh – Ukrainian dental Almanac*, 3, 20-25 [in Ukrainian].

10. Hlushko, T. R., Vovk, YU. V., Vovk, V. YU., & Kryukov, P. S. (2021). Rezul′taty kliniko-instrumental′noho doslidzhennya pokaznykiv tsyfrovoyi oklyuziyi pry reyestratsiyi mizhshchelepnoho interkuspidatsiynoho polozhennya v patsiyentiv z odnobichnymy defektamy y intaktnymy zubnymy ryadamy [Results of a clinical-instrumental study of digital occlusion indicators during registration of the intermaxillary intercuspation position in patients with unilateral defects and intact dentitions]. *Ukrayins'kyy stomatolohichnyy al'manakh – Ukrainian dental Almanac,* 3, 49-61. [in Ukrainian].

11. Fastovets, O. O., & Malynovskyi, V. H. (2014). Oklyuziyna travma ta zakhvoryuvannya parodonta (ohlyad literatury) [Occlusive trauma and periodontal disease (literature review)]. *Klinichna stomatolohiya – Clinical Dentistry*, 2, 66-71 [in Ukrainian].

12. Fastovets, O. O., Kotelevskyi, R. A., Huriev, Y. S., & Kobyliak, S. S. (2021). Occlusial trauma of implant-supported metal-ceramic crown: a case report**.** Wiadomosci Lekarskie, 74 (2), 371-374.

13. Garbo, D., Aimetti, M., Bongiovanni, L., Vidotto, C., Mariani, G. M., Baima, G., & Romano, F. (2022). Periodontal and orthodontic synergy in the management of stage IV periodontitis: challenges, indications and limits. Life, 12, 2131.

14. Feu, D. (2020). Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. Dental Press J Orthod, 25 (6), 79-116.

15. Xie, Y., Zhao, Q., Tan, Z., & Yang, S. (2014). Orthodontic treatment in a periodontal patient with pathologic migration of anterior teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 145 (5), 685-693.

16. Paolone, M. G., & Kaitsas, R. (2018). Orthodontic-periodontal interactions: Orthodontic extrusion in interdisciplinary regenerative treatments. Int Orthod, 16 (2), 217-245.

17. Gkantidis, N., Christou, P., & Topouzelis, N. (2010). The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. J Oral Rehabil, 37 (5), 377-390.

18. Herman, S. A. (2016). Doslidzhennya optychnoyi shchil′nosti kistkovoyi tkanyny al′veolyarnykh vidrostkiv u dilyantsi defektiv zubnykh ryadiv [Study of the optical density of bone tissue of alveolar processes in the area of dentititons defects]. *Ukrayins'kyy stomatolohichnyy al'manakh – Ukrainian dental Almanac*, 4, 49-61 [in Ukrainian].

19. Bida, V. I., & Ozhogan, Z. R. (2017). Osoblyvosti ortodontychnoho likuvannya zuboshchelepnykh deformatsiy, obumovlenykh chastkovoyu vtratoyu zubiv, zalezhno vid shchil′nosti kistkovoyi tkanyny shchelep. [Peculiarities of orthodontic treatment of maxillofacial deformities caused by partial loss of teeth, depending on the density of bone tissue of the jaws]. *Innovatsiyi v stomatolohiyi – Innovations in dentistry*, 3-4, 30-35. [in Ukrainian].

20. Antomonov M. Y. (2017). *Matematicheskaya obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh [Mathematical processing and analysis of biomedical data*]. Kyiv [in Russian].