

Использование ортодонтической стандартной аппаратуры для расширения сужения верхней челюсти

Кочин А.В.

Резюме. В статье освещается метод лечения патологий, связанных с сужением верхней челюсти, с помощью ортодонтической стандартной функциональной аппаратуры. Получены положительные результаты.

Ключевые слова: стандартные функциональные аппараты, трейнеры, сужение верхней челюсти.

Using orthodontic standard equipment for expansion of a narrow maxilla

A.V. Kochin

Summary. The article deals with treatment of pathologies related to a narrow maxilla using orthodontic standard functional equipment. There have been obtained positive results.

Key words: standard functional devices, trainers, narrow maxilla.

ВПРОВАДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ (ПРОТОКОЛУ) НАДАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІАГНОСТИЧНО- ЛІКУВАЛЬНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ З ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ, ОСТЕОПАТІЯМИ ТА ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ ТА CAD / CAE / CAM ТЕХНОЛОГІЙ

Леоненко П.В.

Інститут стоматології

Національної медичної академії

післядипломної освіти імені П.Л. Шупика

Резюме. В даній роботі наведений розроблений та впроваджений алгоритм (протокол) надання діагностично-лікувальної допомоги пацієнтам з генералізованим пародонтитом, остеопатіями та дефектами зубних рядів з використанням методу дентальної імплантації та CAD / CAE / CAM технологій, для забезпечення комплексності лікування цієї категорії пацієнтів. Завдяки застосуванню розробленого протоколу надання допомоги пацієнтам з генералізованим пародонтитом у пацієнтів групи I (дослідної групи) досягнуто вірогідний позитивний клінічний ефект

у 98,2% клінічних випадків.

Ключові слова: генералізований пародонтит, метаболічні остеопатії, комплексна остеотропна терапія, дентальна імплантація, CAD / CAE / CAM технології, алгоритм, діагностично-лікувальна допомога.

ВСТУП

Проблема захворювань пародонта є однією з провідних у сучасній стоматології, що пов'язано із значним поширенням цих хвороб серед населення різних вікових груп, різким підвищенням статистичних показників росту захворюваності на пародонтит у віці 18 – 25 років, відсутністю чітких методів діагностики, недостатньою ефективністю лікування. Генералізовані хвороби пародонта проявляються у вигляді неухильно прогресуючого запально-деструктивного процесу, що з віком веде до повного руйнування міжзубних кісткових перетинок, тканин пародонта в цілому, порушує цілісність зубного ряду, а також змінює біомеханіку взаємодії між зубними рядами [1-4].

В останні роки ряд публікацій присвячено різним аспектам діагностики якості та обсягу альвеолярної кістки в області імплантації, впливу жувальних навантажень на репаративні процеси кісткової тканини [5-7].

Більшість дослідників, які вивчали кісткову тканину, зазначають, що, поряд з впливом безлічі системних і місцевих факторів, основними є біомеханічні зусилля, що регулюють процеси резорбції і регенерації кістки [5-7].

Вивчення цих процесів пов'язано з необхідністю отримання додаткової об'єктивної інформації про досліджувану протезну конструкцію та її взаємодії з біологічними тканинами зубощелепної системи пацієнта. Для вирішення проблем біомеханіки, що виникають при стоматологічному протезуванні, застосовують методи математичного моделювання, що використовують можливості сучасної обчислювальної техніки.

В даний час в стоматологічній практиці планування ортопедичних конструкцій і програмування їх конструктивної міцності відбувається на основі певного професійного досвіду, розуміння основ біомеханіки та теорії опору матеріалів. Цифрові методи планування та виготовлення зубопротезних конструкцій (CAD / CAM технології) поки використовуються в урізаному вигляді. В інженерному мистецтві технології проектування і виготовлення будь-яких конструкцій завжди включають в собі ще один дуже важливий етап. Це етап розрахунку міцності під впливом динамічних навантажень (CAE) [12]. Таким чином, повний цикл являє собою планування, розрахунок і виготовлення (CAD / CAE / CAM технології) [8-10]. Розрахункові методи вивчення індивідуальних протезних конструкцій поки не знайшли свого застосування в стоматологічній практиці і використовуються лише в поодиноких наукових дослідженнях при моделюванні певних типових

ситуацій, або при проектуванні промислових виробів, таких, наприклад, як імплантати (і то дуже в поодиноких випадках). Пов'язано це, в першу чергу, з складністю вирішуваних завдань, завжди індивідуальним характером виробів і високими вимогами до обчислювальних ресурсів комп'ютерів, а також браком базових навиків роботи з комп'ютерним програмним забезпеченням та дуже значною вартістю програмного забезпечення.

Вивчення напружено-деформованих станів дозволяє оцінити здатність зубопротезної конструкції чинити опір дії навантажень. Побудова тривимірної твердотільної моделі для кінцево-елементного аналізу є одним з найбільш трудомістких і відповідальних етапів аналізу. В даний час вже недостатньо обмежуватися спрощеними розрахунковими схемами [8,13,15], а потрібен точний і строго індивідуальний опис зубощелепного апарату пацієнта [10].

Враховуючи сучасні можливості програмного та комп'ютерного забезпечення необхідно розпрацювати розрахункові завдання, які б мали типовий характер, для автоматичного вирішення яких необхідно лише вводити нові вихідні дані, наприклад, сканування протезного ложа, дані комп'ютерної томографії, результати моделювання зубного протезу, необхідні дані з функціональних досліджень зубощелепного апарату (піддатливість слизової оболонки, пружно-в'язкі характеристики періодонта та інш.) [10].

Використання хірургічних шаблонів у пацієнтів з ГП дозволять виконати дентальну імплантацію за принципом планування від коронки (протезної конструкції) до дентального імплантату, але при цьому максимально врахувати кісткову пропозицію та функціональний стан кістки в зоні імплантації [14].

Тому **метою** нашого дослідження було: з урахуванням сучасних можливостей програмного та комп'ютерного забезпечення CAD / CAE / CAM технологій розробити та впровадити алгоритм (протокол) надання діагностично-лікувальної допомоги пацієнтам з генералізованим пародонтитом та дефектами зубних рядів з використанням методу дентальної імплантації, враховуючи потреби цієї категорії пацієнтів в комплексному лікуванні і призначенні остеотропної терапії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації мети дослідження, нами було проведено дослідження 100 хворих на ГП віком 25 – 65 років з яких 57 жінок (57%) та 43 чоловіка (43%). Для ретельного вивчення чинників, що сприяють покращенню адаптаційних та компенсаторних реакцій кісткової тканини на механічний чинник, а саме дентальну імплантацію та навантаження кісткової тканини зубними протезами з опорою на імплантати нами було сформовано 3 групи пацієнтів. В перші 2 групи увійшли 70 пацієнтів з ГП та діагностованими в них змінами кісткового метаболізму. В I групі було 35 осіб віком 25-65 років з ГП

та дефектами зубних рядів, що потребували дентальної імплантації, і яким було за 3-6 місяців перед хірургічним втручанням проведено розроблений нами комплекс остеотропної терапії, а також застосовано запропонований алгоритм надання допомоги, що додатково містив етапи по 3D моделюванню результатів дентальної імплантації та створенню шаблонів для дентальної імплантації. 10 пацієнтам з I групи було застосовано протокол встановлення дентальних імплантатів без відшаровування слизово-окісного клаптя. В II групу було відібрано також 35 осіб що відповідали за віковим та статевими ознаками групі пацієнтів № I, і також мали ГП та метаболічні порушення КТ, і потребували відновлення дефектів зубних рядів за рахунок дентальної імплантації. Загально пацієнтам I та II груп було встановлено 145 імплантатів. В дослідження було включено різні системи дентальних імплантатів які мали відмінності у макро та мікродизайні, а саме: «Alpha Bio Tec» - імплантати «SPI», «DFI», «SFB», «ATID» з поверхнею «SLI», та з поверхнею Nobel Biocare «Nano Tec™»; «Innova-Oraltronics-Sybron» імплантат «Endopore» та «Pitt-Easy»; «Anthogyr» - імплантат «Axiom» з поверхнею «BSP». У разі встановлення дентальних імплантатів за 2-х етапним протоколом розкриття імплантатів проводили через 4-6 місяців враховуючи тип кісткової тканини, ступінь вихідних порушень метаболізму кісток, тип корекції цих порушень, особливості мікро та макродизайну імплантатів, а також рекомендації заводу-виробника імплантатів. При встановленні дентальних імплантатів без відшаровування слизово-окісного клаптя з використання шаблонів, встановлення формувача ясен проводили одразу після встановлення дентального імплантату. Встановлення супраконструкцій проводили через 2-ва місяці після розкриття імплантатів та зубного протезування з опорою на імплантати. Для об'єктивізації дослідження було відібрано 30 пацієнтів (з яких жінок 17 (56,6%) та 13 (43,3%) чоловіків) яким різними лікарями було проведено дентальну імплантацію та протезування на імплантатах зі строком спостереження не менше ніж 3 роки, і які за віковими та статевими ознаками відповідали пацієнтам у групах I та II, не мали ГП та метаболічних порушень кісткової тканини. Цих пацієнтів було зараховано у групу контролю № III. Усім пацієнтам було проведено клінічні обстеження, функціональні дослідження, спеціальні дослідження, рентген-остеометрію втрати висоти маргінального краю кісткової тканини (ВМК) навколо імплантатів, ультразвукову денситометрію "Achilles +"; двухфотонну денситометрію, конусно-променеву КТ, рентгенівську денситометрію, лабораторні визначення кальціотропних гормонів - паратиреоїдного гормону та кальцитоніну; визначення біохімічних маркерів ремоделювання кісткової тканини (МРК), системних – кісткового ізоферменту лужної фосфатази, остеокальцину, С – термінального телопептиду колагену I типу, дезоксипіридіноліну, а також мікробіологічні

дослідження. Первинну стабільність дентальних імплантатів на хірургічному етапі контролювали зусиллям торку в динамометричному ключі для встановлення імплантатів та приладом Osstell за даними показника ISQ [10]. Також дослідження показника ISQ проводили на етапах встановлення дентальних імплантатів та протезування. В складних випадках умови оклюзійних співвідношень, дані про силу стиснення і часу стиснення зубних рядів визначали за допомогою комп'ютерного автоматичного приладу для функціональних досліджень - T-Scan III фірми «Tekscan, Inc.», США [10]. Силу стиснення між зубними рядами або окремими зубами, чи на зуб або на штучну конструкцію, дослідження зони контакту і розподіл навантаження по контактній поверхні визначали за допомогою вимірювальної плівки Fuji Prescale Pressure Measuring System (Fuji Photo Film Co., Ltd., Tokyo, Japan) та програми для аналізу показників власної розробки. Механічну силу розраховували відносно сили прикусу, визначеної при використанні вимірювальної плівки Fuji Prescale Pressure Measuring System (Fuji Photo Film Co., Ltd., Tokyo, Japan) та програму для аналізу показників власної розробки [10].

Пацієнтам I групи було проведено три етапи комплексних реконструктивних лікувально-реабілітаційних заходів.

Перший етап - первинне пародонтологічне лікування (ППЛ) у лікаря-пародонтолога, корекція індивідуального лікувально-гігієнічного режиму, а також застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини.

Другий етап – корегуючі лікувальні заходи:

1. Комплексна остеотропна терапія, призначення антирезорбенту «Бонвіва», «Альфакальцидолу», «Кальцеміну», біорезонансної терапії та препаратів з трансфер факторами, а також застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини.

2. Вивчення функціонального стану зубощелепного апарату та стереотипу жувального навантаження з метою побудови оптимальних оклюзійних співвідношень і навантажень на зубах та/або дентальних імплантатах. Проведення функціональних, спеціальних та рентгенологічних досліджень. Створення індивідуальних кінцево-елементних моделей зубощелепного апарату пацієнта, або використання універсального способу високоточної багатовимірної віртуальної імітації будови та функції зубощелепного апарату людини [10], з подальшим аналізом та плануванням проведення та матеріально-технічного забезпечення корегуючих та реконструктивних заходів з застосуванням CAD / CAE / CAM технологій.

3. Лікування оклюзійної травми з подальшим шинуванням груп зубів.

4. Хірургічне лікування хворих з генералізованим пародонтитом.

5. Контроль індивідуального лікувально-гігієнічного режиму, а також застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини.

Третій етап - реконструктивні лікувальні заходи. Використання результатів аналізу та планування проведення і матеріально-технічного забезпечення реконструктивних заходів з застосуванням CAD / CAE / CAM технологій. Створення навігаційних шаблонів та виготовлення зубних протезів за технологіями CAD CAM, відновлення функції жування і цілісності зубних рядів шляхом дентальної імплантації та раціонального протезування дефектів зубного ряду (з використанням або без використання CAD CAM технологій). Контроль індивідуального лікувально-гігієнічного режиму, а також застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини.

Підтримуюче пародонтологічне лікування передбачало регулярні огляди, проведення професійної гігієни, корекцію індивідуальної гігієни порожнини рота, застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини, а також корегуючу системну остеотропну терапію.

Враховуючи сучасні можливості програмного та комп'ютерного забезпечення CAD / CAE / CAM технологій, алгоритм діагностики та планування лікування та реабілітації пацієнтів з ГП було умовно розділено на під етапи. Перший, так званий CAD (Computer Aided Design - комп'ютерна підтримка конструювання) включав в собі збір інформації про об'єкт моделювання та його безпосереднє створення. Для цього на першому етапі було проведено конусно-променевою комп'ютерну томографію зубощелепного апарату пацієнтів (ЗЩАП), анатомічних препаратів щелеп і зубів, 3D сканування за розробленою нами методикою та алгоритмом дій [10]. Для уточнення і індивідуалізації комп'ютерної моделі зубощелепного апарату для розрахунків напружено-деформованих станів, кінцево-елементного аналізу, віртуального протезування та імплантації, кожному пацієнту було за допомогою комп'ютерного томографа Planmeca ProMax 3D проведена конусно-променевою комп'ютерна томографія (за технологією CBVT, воксель 0,1-0,2мм, розмір 3D-об'ємних комп'ютерних томограм розміром від 5x5,5 до 23x26 см³).

Результати дослідження представлено в вигляді серії файлів формату DICOM. Все подальше моделювання проводили на комп'ютері з операційним середовищем Microsoft Windows, 6-ти ядерним процесором та оперативною пам'яттю – 16Гб. Для створення тримірної моделі зубощелепного апарату пацієнтів було застосовано 2-ві методики (їх можливо використовувати окремо і як доповнення одна одної), що повністю підтверджені нашими багаторічними дослідженнями після їх застосування [10]. Варіант 1 – файли DICOM було імпортовано в програмне середовище Mimics (Materialise, Бельгія). Після отримання об'ємної моделі з розбиттям на кінцеві елементи,

файл зберігався у форматі STL. За допомогою макросу файл відкривали в SolidWorks (Solid Works Cor.), після чого його зберігали у PRT-форматі, який доступний програмі ANSYS (USA). В програмне середовище SolidWorks попереднє був вмонтований макрос, за допомогою якого здійснювали імпорт повношарової моделі із середовища Mimics. Це дало можливість зберегти файл кінцево-елементної моделі (КЕМ) в форматі PRT, який є універсальним технічним форматом. В наступному тримірну модель експортували в програмне середовище ANSYS.

Варіант 2 [10] – реконструкцію даних для побудови тривимірних КЕМ ЗЩАП проводили з використанням зображень комп'ютерної томографії, STL даних сканування в індивідуальному поданні всіх істотних структурних елементів біомеханічної системи ЗЩАП в програмах Autodesk Inventor (або доповнювалась даними з Mimics), ліцензія НТУУ «КПІ» та ANSYS, ліцензія ДКБ «Південне». КЕМ біомеханічних систем для аналізу деформацій і напруг складалися з різної кількості тетраедричних кінцевих елементів. 3D графічні дані зубів, апаратів, протезів, шин, імплантатів, протетичних елементів та інш., одним з вищеперахованих способів додавали до бази даних КЕМ ЗЩАП [10].

Другий етап, так званий CAE (Computer Aided Engineering - комп'ютерна підтримка інженерного аналізу) включав в собі: експорт тримірної КЕМ ЗЩАП в програмне середовище ANSYS; проведення навантажень (в програмному середовищі ANSYS) потрібних елементів КЕМ ЗЩАП в умовах максимально наближених до умов функціональних навантажень пацієнта (рис.1 - 2), які в конкретного пацієнта визначали шляхом проведення спеціальних, функціональних та рентгенологічних досліджень за запропонованою методикою [10].

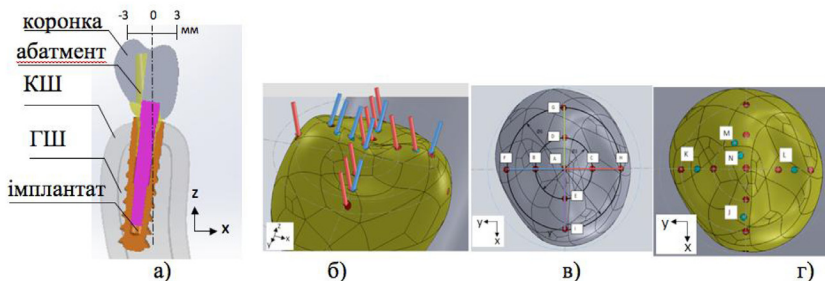


Рис.1. Варіант кінцево-елементної моделі зубо-щелепного апарату та дентального імплантату.

На рисунку 1 представлені структурні елементи біомеханічної системи коронка - дентальний імплантат - кісткова тканина (кортикальний шар -

КШ, губчастий шар - ГШ); б-г). експериментальні схеми точок прикладання векторів функціональних навантажень до коронки дентального імплантату.

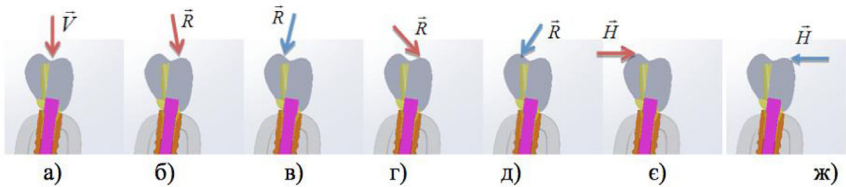


Рис. 2. Варіант схеми силового навантаження дентального імплантату в ділянці відсутнього премоляру на нижній щелепі.

На рисунку 2 наведено схеми силового навантаження з метою визначення оптимальної побудови площі та рельєфу оклюзійного стола коронки та визначення впливу рельєфу оклюзійної поверхні на виникнення напружень та деформацій в системі коронка - дентальний імплантат - кісткова тканина. Модель на етапі проведення експериментальних навантажень в програмному середовищі ANSYS в умовах максимально наближених до умов функціональних навантажень. Вивчення напружено-деформованих станів і їх залежності від кута нахилу α вектора R сили функціонального навантаження (а - ж) [11].

Методом добору потрібних конструкційних рішень для клінічного випадку у конкретного пацієнта базованого на емпіричному досвіді, ми визначали той або інший варіант конструкції, що найбільш якісно буде передавати навантаження на кісткову тканину і не створюватиме паразитарні, усталостні або руйнуючі напруження і деформації в КЕМ ЗЩАП. У разі проведення досліджень з метою протезування, шинування отримані (після CAE етапу в ANSYS) рекомендовані геометричні параметри майбутніх конструкцій по їх 3D прототипам передаються в клініку, де препарування зубів проводять відповідно до отриманих параметрів. В складних випадках, або за потреби до препарування зубів на наступному етапі - CAM – (Computer Aided Manufacturing - комп'ютерна підтримка виготовлення) за допомогою імпорту прототипу конструкцій (окремо від зубів, а за потреби разом з зубами в STL форматі) їх в CAD CAM фрезерувальних станках виготовляли з спеціального твердого воску для фрезерування, або з пластмаси. Для препарування в відповідальних ділянках, для чіткого обмеження ділянки препарування за потреби виготовляли шаблони з хромо-кобальтового сплаву методом лазерного спікання (SLS технологія) в межах якого і проводили препарування.

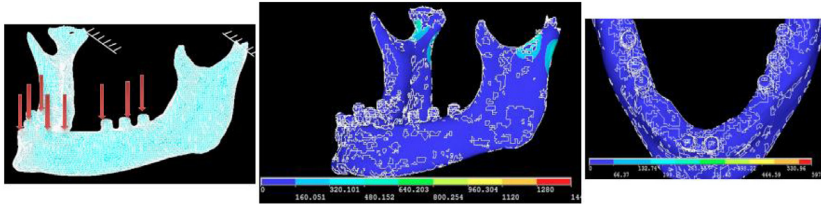


Рис.3. Варіант побудови кінцево-елементної моделі зубо-щелепного апарату та дентального імплантату пацієнта Н. (за варіантом №1 з використанням Mimics) з наявними віртуально встановленими дентальними імплантатами SPI в ділянці 47, 46, 45, 35, 36, 37 та DFI 41, 31 (фірми Альфа Био тек).

На рисунку 3 на дентальних імплантатах змодельовані ТСТ і Multi Unit абатменти. Запланована до навантаження супраконструкція у вигляді умовно-знімного метало-композитного мостоподібного протезу з опорою на вищезазначені дентальні імплантати.

У разі потреби в дентальній імплантації (рис.3), отриманий проект розташування дентальних імплантатів в кістковій тканині (з чіткими указівками на тип системи імплантатів та бажаних параметрів макро та мікродизайну) та їх координатами розташування на наступному етапі CAM – (Computer Aided Manufacturing - комп'ютерна підтримка виготовлення) імпортується в програмне середовище для створення навігаційних шаблонів (рис.4).

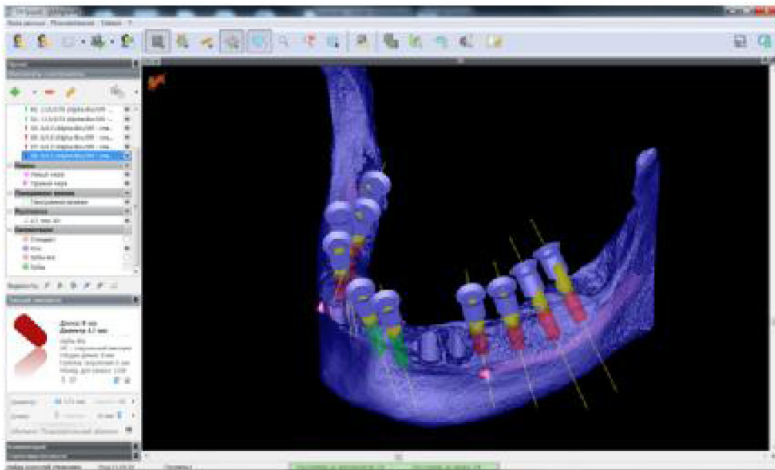


Рис.4. Варіант побудови кінцево-елементної моделі зубо-щелепного апарату та дентального імплантату пацієнта Н. (за варіантом №1 з використанням Mimics).

На рисунку 4 представлені дані, що отримані при навантаженні та вивченні методом КЕМ застосовані для моделювання віртуальної 3D імплантації в програмному середовищі для планування та виготовлення навігаційних шаблонів. Віртуально встановлені дентальні імплантати SPI в ділянці 47мед. і 47дист., 46, 45, 35, 36, 37мед. і 37дист., та DFI 41, 31 (фірми Альфа Био тек).

Після виготовлення навігаційних шаблонів їх передають в клініку для проведення етапу встановлення дентальних імплантатів. У разі потреби на етапі встановлення дентальних імплантатів, опційно, на хірургічному етапі можливо встановити зубні протези сконструйовані раніше за даними наших попередніх розрахунків в КЕМ ЗЩАП за вищевказаними технологіями комп'ютерного або мануального виготовлення.

У пацієнтів з ГП травмуючий чинник за даними літератури є одним з основних факторів ризику втрати дентальних імплантатів, або кістки в пришийковій ділянці в період очікування остеоінтеграції, ще до навантаження імплантатів. Тому для вивчення цього припущення ми провели деяким пацієнтам встановлення дентальних імплантатів з використанням навігаційних шаблонів без розтину та без відшарування повношарового клаптя за методикою описаною в літературі як «Flapless» [14].

Властивості матеріалів. Для КЕМ ЗЩАП з запланованою дентальною імплантацією властивості для елементів моделі добирали з даних літератури, а умови навантажень визначали окремо для кожного пацієнта [8-10,13,15].

Оцінку точності чисельних рішень в розрахунках біомеханічних систем КЕМ ЗЩАП контролювали методом забезпечення асимптотичної збіжності отриманих результатів в зонах максимальних градієнтів напружень в результаті кратного збільшення кількості кінцевих елементів КЕМ ЗЩАП.

Перевірку адекватності результатів імітаційного математичного моделювання напружено-деформованого стану (НДС) біомеханічних систем проводили в процесі перевірок повноти і коректності вхідних даних дискретної моделі, а також покрокового уточнення механічних властивостей структурних складових розрахункових схем, кореляції розрахункових зусиль, напружень і деформацій з емпіричними і літературними даними.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері, використовуючи програмне забезпечення Microsoft Excel і Statistica.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Перший етап - первинне пародонтологічне лікування (ППЛ) у лікаря-пародонтолога, корекція індивідуального лікувально-гігієнічного режиму, а також застосування препарату «Хепілор» для ополіскування ротової порожнини. Для забезпечення контролю над мікробіоценозом порожнини

рота пацієнтів з ГП та пролонгації ефекту від ППЛ та зменшення ризику загострення ГП від збільшення відсотку пародонтопатогенів, а також профілактики мукозитів та перімплантитів нами (групою авторів на базі ВАТ «ФАРМАК») розроблено раціональний склад препарату - розчину для полоскання ротової порожнини, з вираженою антимікробною, протигрибковою та протизапальною дією, проведено порівняльні дослідження з аналогами, виготовлено промислову партію препарату, підготовлено технічну документацію для запуску серійного виробництва, запущено препарат «Хепілор» у серійне виробництво та у вільний продаж [16].



Рис. 5. Розроблений фармакологічний препарат «Хепілор» (Фармак, Україна) [16].

Відповідно до рецептури препарат являється розчином для полоскання ротової порожнини, виготовленим на водно-спиртовій основі. Препарат має виражену антибактеріальну, протигрибкову, протизапальну, анальгезуючу і дезодоруючу дію, завдяки комбінації лікарських і допоміжних речовин. Перед застосуванням препарату для полоскання порожнини рота 10 мл розчину (2 чайних ложки) доводять до 50 мл (1/4 склянки) теплою водою.

Введення в препарат цинеолу (евкаліптолу) дає посилення антибактеріальної, протизапальної анальгезуючої та дезодоруючої дії, оскільки додатково містить **евкаліптол** (1,8-цинеол) - окис терпенового ряду. Евкаліптол міститься в багатьох ефірних оліях, звідки його виділяють (головним чином із евкаліптової олії) ректифікацією з наступним виморожуванням фракції з Ткип 170—180 °С. Застосовують в медицині (як компонент антисептичних і відхаркуючих засобів, зубних паст і еліксирів). В результаті порівняльних мікробіологічних досліджень *in vitro* специфічної антимікробної дії було встановлено, що досліджувані препарати проявили антимікробну дію по відношенню до грампозитивних та грамнегативних бактерій. При цьому, активність препарату, що вивчається, по відношенню

до грамполозитивних та грамнегативних бактерій була більш виражена у порівнянні з активністю референтного препарату.

Результати проведених порівняльних досліджень представлені в таблиці 1 [16].

Таблиця 1

Антимікробна активність препаратів Хепілор та референтного – Гівалекс (за даними методу дифузії в агар) [16].

Тест-мікроорганізм	Діаметр зон затримки росту, мм			
	Нативний препарат		Розведення препарату 1:5	
	<i>Хепілор</i>	<i>Гівалекс</i>	<i>Хепілор</i>	<i>Гівалекс</i>
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 P	14,08±0,20*	12,97±0,23	11,82±0,16*	11,10±0,20
<i>Staphylococcus aureus</i> 1925	18,75±0,29*	12,82±0,09	11,90±0,28*	11,08±0,16
<i>Staphylococcus aureus</i> 620	15,18±0,10*	12,83±0,16	11,65±0,16*	11,12±0,14
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> ATCC 15305	14,93±0,22*	14,10±0,11	13,43±0,14*	12,73±0,14
<i>Staphylococcus epidermidis</i> MB	17,10±0,25*	15,30±0,21	13,38±0,11*	13,02±0,08
<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 9341	15,18±0,15*	14,55±0,15	13,30±0,15*	12,70±0,13
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	13,22±0,14*	11,20±0,10	Зон нема	Зон нема
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	10,20±0,17*	9,43±0,14	Зон нема	Зон нема
<i>Proteus vulgaris</i> HX 19 № 222	10,42±0,24	10,02±0,06	Зон нема	Зон нема
<i>Bordetella bronchiseptica</i> NCTC 8344	10,48±0,12*	9,83±0,21	Зон нема	Зон нема
<i>Candida albicans</i> ATCC 885-653	12,02±0,12*	11,42±0,09	10,30±0,10*	9,60±0,13
<i>Candida tropicalis</i> ВКПГУ-547/Y-1003	12,55±0,21*	11,88±0,18	10,28±0,12	10,03±0,03
<i>Candida pseudotropicalis</i> ВКПГУ-601/33	14,00±0,04	13,73±0,15	12,40±0,15	12,18±0,12
<i>Candida parapsilosis</i> ВКПГУ-488/10	11,80±0,09*	11,27±0,08	10,33±0,07	10,33±0,11

Примітка: *різницю між показниками вважали достовірною, $P < 0,05$.

Згідно до даних наведених в таблиці 1, фармакологічний препарат «Хепілор» (Фармак, Україна) є ефективним антисептичним препаратом широкого спектра дії, ефективним відносно грамполозитивних, грамнегативних штамів мікроорганізмів, аеробів, анаеробів (резистентних до антибіотиків) і грибової флори. Висока ефективність лікувальної дії препарату обумовлена формулою його активних інгредієнтів. До складу лікарського засобу входять - гексетидін, цинеол (евкаліптол), холін саліцилат і хлорбутанол. Гексетидин (Hexetidine) - антисептичний

Зб. наук. праць співробіт. НМАПО
імені П.Л.Шупика 21(2)/2012

препарат широкого спектра дії, ефективний відносно грампозитивних, грамнегативних штамів мікроорганізмів, аеробів, анаеробів (резистентних до антибіотиків) і грибової флори (таблиця 1). Механізм дії гексетидину обумовлений порушенням метаболізму мікроорганізмів шляхом блокування синтезу пурину, що перешкоджає їх розмноженню. Високоєфективний щодо актиноміцетів, стафілококів (*Staphylococcus aureus*), ентерококів, клостридій, мікобактерій, пародонтопатогенов, що викликають запально-деструктивні процеси в тканинах пародонту. Стафілококова і стрептококова інфекція пародонтальних кишень викликає загострення ГП. Тому препарат був ефективним у профілактиці загострення захворювання. Застосування «Хепілор» перед проведенням пародонтологічних втручань у вигляді ротових ванночок зменшує вірулентність патогенної мікрофлори. Анаеробна грамнегативна мікрофлора викликає запально-деструктивні процеси в тканинах пародонту. Чутливість даної мікрофлори до гексетидину забезпечує високий терапевтичний ефект, що можна віднести до етіотропного лікування захворювань пародонту. У період загострення ГП призначення антибіотиків широкого спектру дії сприяє зміні мікробіоценозу порожнини рота, посиленому росту грибової флори, що обумовлює розвиток кандидозу порожнини рота. Призначення препарату «Хепілор» попереджає розвиток суперінфекції - кандидозу порожнини рота, що дозволяє у багатьох випадках уникнути системного призначення протигрибкових препаратів.

На першому етапі комплексних реконструктивних лікувально-реабілітаційних заходів проведено клінічні дослідження пацієнтів (таблиця 2).

Таблиця 2

Результати контролю за станом тканин пародонту в пацієнтів I та II груп після ППЛ та через рік після ППЛ

Індекс	Після ППЛ		Через 1 рік після ППЛ	
	група I	група II	група I	група II
ІГ, бали	2,3±0,15	2,3±0,26	2,3±0,06	2,3±0,17
РМА, %	26,5±2,0	26,7±2,1	25,1±2,3	31,3±1,8
РІ, бали	1,8±0,20	1,8±0,17	1,7±0,11	2,1±0,13
Рівень втрати клінічного прикріплення ясен, мм.	4,4±0,10	4,5±0,16	4,0±0,14	4,7±0,22

Завдяки проведеній комплексній остеотропній терапії, призначенню антирезорбенту «Бонвіва», «Альфакальцидолу», «Кальцеміну», біорезонансної терапії та препаратів з трансфер факторами, також фармацевтичної композиції знеболюючої, антибактеріальної та антисептичної дії «Хепілор» для контролю біоценозу ротової порожнини у пацієнтів групи I досягнуто вірогідний позитивний клінічний ефект у 98,2% випадків. Після проведеного ППЛ та курсової комплексної остеотропної терапії відмічена

клінічна стабілізація перебігу генералізованого пародонтиту навіть після проведення ортодонтичного лікування та тимчасового протезування і шинування зубів. У пацієнтів групи I, на відміну від пацієнтів групи II було відмічено: ущільнення ясен, відсутність гіперемії ясенного краю, збільшення рецесії ясен на тлі зменшення глибини пародонтальних карманів, відсутність виділення з них, суттєво зменшувалась рухомість зубів.

Крім цього, на першому етапі (та у подальших дослідженнях) комплексних реконструктивних лікувально-реабілітаційних заходів проведено клінічні дослідження пацієнтів та визначення особливостей метаболізму кісткової тканини за маркерами кісткового ремоделювання. Результати оброблені та наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Порівняльний аналіз показників метаболізму кісткової тканини у пацієнтів I, II і контрольної груп

Біохімічні показники кісткового метаболізму	Показники у пацієнтів I і II груп до лікування, n=70		Показники у I групі через 3 роки після лікування, n=35		Показники у II групі через 3 роки після лікування, n=35		Контрольна група, n=30	
	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки
Паратгормон, пг/мл	48,59 ±2,90	46,28 ±0,88	38,53 ±2,64	34,67 ±2,34	30,57 ±3,58	43,57 ±1,21	35,04 ±3,01	34,21 ±2,05
Кальцитонін, пг/мл	1,92 ±0,75	5,41 ±0,91	6,69 ±0,74	6,54 ±0,70	0,92 ±0,09	4,68 ±0,14	4,15 ±0,83	6,56 ±0,85
Рівень кальцію, ммоль/л	2,45 ±0,07	2,45 ±0,04	2,37 ±0,05	2,30 ±0,06	2,28 ±0,08	2,39 ±0,03	2,32 ±0,08	2,38 ±0,05
Остеокальцин, нг/мл	20,15 ±0,81	18,69 ±0,78	29,44 ±0,67	27,12 ±0,70	23,09 ±0,89	19,06 ±0,93	25,68 ±1,40	24,03 ±1,34
Кістковий ізофермент лужної фосфатази, О/л	21,62 ±1,70	24,81 ±1,56	35,61 ±1,79	32,12 ±1,69	23,80 ±0,72	25,11 ±1,54	29,22 ±1,55	28,19 ±1,40
Дезоксипіридинолін, нмоль	9,12 ±0,40	7,52 ±0,48	4,12 ±0,41	5,15 ±0,59	6,87 ±0,72	5,87 ±0,74	4,91 ±0,89	3,64 ±0,61
С-кінцевий теполептид колагену I типу, нг/мл	0,49 ±0,05	0,70 ±0,06	0,32 ±0,02	0,29 ±0,08	0,37 ±0,06	0,49 ±0,05	0,32 ±0,08	0,34 ±0,07

Примітка: різницю між показниками вважали достовірною при $P < 0,05$.

Отримані дані визначення особливостей метаболізму кісткової тканини у пацієнтів контрольної групи, та порівняння їх з пацієнтами дослідних груп I та II до початку лікувальних заходів вказують на наявність порушень метаболічної активності кісткової тканини у цих пацієнтів. Отримані результати свідчать, що у хворих на ГП наявні системні

порушення метаболізму кісткової тканини. В таблиці 3 є прояви дисбалансу кальційтропних гормонів у групах пацієнтів I та II, який впливає на процеси ремоделювання кісткової тканини, а сповільнення кісткоутворення у цих пацієнтів відбувалось на фоні посилення процесів її резорбції. Зареєстровано вірогідне зменшення показників остеокальцину та кісткового ізоферменту лужної фосфатази на 12 %, що свідчить про пригнічення процесів утворення кісткової тканини в період загострення захворювання. Показник рівня дезоксипіридиноліну підвищений майже в двічі ($9,12 \pm 0,40$ нмоль) порівняно з пацієнтами з інтактним пародонтом ($4,91 \pm 0,89$ нмоль; $P < 0,05$) та перевищує референтні значення для цього показника. Вірогідно збільшується показник С-кінцевого телопептиду колагену I типу ($0,49 \pm 0,05$ пг/мл) порівняно зі здоровими пацієнтами ($0,32 \pm 0,08$ нг/мл; $P < 0,05$). Згідно результатів клінічних і параклінічних досліджень та оцінки стану метаболізму КТ (показники біохімічних досліджень наведені в таблиці №3) в групах I та II до початку лікування було діагностовано загострення перебігу ГП. Відповідно проведення імплантаційних заходів у цих пацієнтів з пригніченим кісткоутворенням та посиленою резорбцією кістки не дасть позитивних результатів. Пацієнтам I групи проведено 1 та 2 етапи лікувально-підготовчих заходів до дентальної імплантації за вищенаведеною схемою. Пацієнтам II групи було проведено традиційне первинне пародонтологічне лікування. За результатами дослідження у пацієнтів II групи традиційне первинне пародонтологічне лікування не вплинуло на метаболізм кісткової тканини, але призвело до переходу ГП з загостреного перебігу на хронічний.

Встановлення імплантатів проводили на 3-му етапі лікувально-реабілітаційних заходів пацієнтам I групи на фоні комплексної остеотропної терапії. Пацієнтам I та II групи один раз на рік проводили визначення показників основних кальційтропних гормонів та біохімічних показників кісткового ремоделювання метаболізму кісткової тканини з метою моніторингу стану метаболізму кістки. Лише пацієнтам I групи проводили супутню корекцію цих показників шляхом призначення підтримувальної остеотропної терапії у разі виходу цих показників за межі показників визначених у контрольній групі III. Ми обробили дані лонгитудинальних досліджень метаболізму кісткової тканини у пацієнтів I та II групи після проведення імплантації та протезування. Результати аналізу наведені у таблиці 3.

Щорічне проведення лабораторних досліджень функціонального стану кісткової тканини у пацієнтів I групи продемонструвало послаблення інтенсивності кісткової резорбції в альвеолярному відростку та активізацію процесів кісткоутворення. Спостерігали тенденцію до нормалізації рівня паратгормону та підвищення рівня гормону щитоподібної залози – кальцитоніну.

Шляхом лонгитудинальних досліджень визначено, що показники маркерів резорбції кісткової тканини у пацієнтів I групи, які приймали комплексну остеотропну терапію були в межах показників контрольної групи. У жінок показники дезоксипіридиноліну становили ($4,12 \pm 0,41$) проти

(9,12±0,40) нмоль – до лікування ($P<0,05$) та С-кінцевого телопептиду колагену I типу (0,32±0,02) проти (0,49±0,05) нг/мл – до лікування ($P<0,05$). Відповідна тенденція відстежена у чоловіків, показники маркерів резорбції також достовірно зменшувались по відношенню до початку лікувальних заходів, а також порівняно до аналогічних показників у II групі (табл. 3).

Проведення лонгитудинальних спостережень та аналізу щорічних показників метаболізму кісткової тканини у хворих I та II груп спостереження свідчать, що з часом у хворих на ГП спостерігається тенденція до підвищення рівня паратгормону та зниження кальцитоніну. У пацієнтів II групи, що не приймали остеотропної терапії, спостерігали тенденцію до зниження активності остеобластів та пригнічення процесів кісткоутворення. Разом із тим, посилювалися процеси резорбції кісткової тканини: підвищувалися показники дезоксипіридиноліну та С-кінцевого телопептиду колагену I типу. Клінічно ми визначали періодичне загострення хронічного перебігу ГП у пацієнтів II групи, а натомість у пацієнтів, що приймали комплексну остеотропну терапію ми визначали загострення перебігу ГП лише в 18% випадків.

Отриманні результати є свідченням того, що порушення метаболізму кісткової тканини є підґрунтям для загострення ГП. Відповідно у разі виникнення періодичних загострень перебігу ГП у пацієнтів II групи, за даними рентгеностеометрії ми також визначали збільшення втрати маргінальної кісткової тканини навколо імплантатів. Результати наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Порівняльний аналіз показників рівня втрати маргінального краю кісткової тканини у пацієнтів I, II, III груп

Етапи проведення рентгеностеометрії	I група, n=35	II група, n=35	III група, n=30
Рівень втрати ВМК до встановлення формувача ясен	0,21±0,18мм	0,36±0,11мм	0,10±0,05мм
Рівень втрати ВМК через 2 роки навантажень ортопедичними конструкціями	1,42±0,36мм	1,85±1,12мм	1,36±0,82мм
Рівень втрати ВМК через 3 роки навантажень ортопедичними конструкціями	1,62±0,33мм	2,20±0,42мм	1,56±0,70мм

Примітка: різницю між показниками вважали достовірною при $P<0,05$.

Через 2 роки дослідження вищевказаних показників, та їх статистичний аналіз дозволив виявити втрату ВМК навколо імплантатів в I гр. 1,42±0,36мм., яка достовірно не мала суттєвих відмінностей від групи контролю ($P<0,05$). В II групі, що не отримала комплексну остеотропну терапію втрата кістки

перевищувала рівень втрати кістки в групі контролю та достовірно була вищою ніж у I групі ($P < 0,05$).

Достовірних суттєвих відмінностей у темпах втрати ВМК серед різних систем імплантатів на першому хірургічному етапі, виявлено не було. Направляючі навігаційні шаблони, що містять в собі втулку або набір втулок дають повний контроль за глибиною та напрямком занурення фрез у кістку, дозволяють максимально врахувати кісткову пропозицію та функціональний стан кістки в зоні імплантації. 10 пацієнтам групи I з ГП було проведено дентальну імплантацію без відшарування повного слизово-окісного клаптя, в строгій відповідності до даних 3-D планування в ділянці розташування майбутньої конструкції з опорою на ці імплантати. Післяопераційні больові відчуття в зоні імплантації вщухли протягом 12 годин у 85% пацієнтів, а незначний набряк було відмічено лише в одній пацієнтки. Втрата в цій підгрупі кісткової тканини протягом першого року була на верхній щелепі $1,1 \pm 0,08$ мм і $1,0 \pm 0,05$ мм на нижній щелепі, що дозволяє рекомендувати цю методику як перспективну до подальших досліджень в повсякденній клінічній практиці. Використання хірургічних шаблонів у пацієнтів з ГП дозволять виконати дентальну імплантацію за принципом планування від коронки (протезної конструкції) до дентального імплантату, але при цьому максимально врахувати кісткову пропозицію та функціональний стан кістки в зоні імплантації.

Встановлено за допомогою рентгеностеометрії різницю у втраті ВМК у пацієнтів в ділянці імплантатів «SPI» з поверхнею Nobel Biocare «Nano Tec™» фірми «Alpha Bio Tec» порівняно до попереднього імплантату «SPI» з поверхнею «SLI» в межах $0,13 \pm 0,08$ мм, особливо у пацієнтів з 4 типом кістки за Мішем ($0,21 \pm 0,06$ мм). Взагалі мінімальна втрата ВМК на першому етапі була відзначена у імплантатів «Endopore». Також відмічена відсутність або мінімальна втрата ВМК у імплантатів «Ахіот» та імплантатів «SFB». Як на нашу думку щодо перших, то це може бути пов'язано з їх встановленням згідно до протоколу нижче верхівки альвеолярного гребеня, а щодо імплантатів «SFB» можливо за рахунок скошеного плеча, що дозволяє уникнути напружень в кортикальному шарі навколо шийки імплантату. Остаточні висновки плануємо зробити після додаткових досліджень, та за рахунок збільшення вибірки.

Лонгитудинальні дослідження показників втрати ВМК, та їх статистичний аналіз дозволив виявити редукцію втрати ВМК навколо імплантатів в III групі, що не мали ГП але в анамнезі їм в зоні імплантації видаляли зуби не раніше ніж за 3 роки до імплантації. Отримана початкова мінімальна втрата ВМК в беззубій ділянці яка не отримувала жувальне навантаження протягом 3 та більше років вказує на наявність пристосувальних механізмів до нового рівня жувального навантаження в цій ділянці з моменту встановлення формувача ясен та протягом всього періоду експлуатації зубних протезів що спираються на імплантат. Шляхом довготривалих спостережень в III групі було відзначено через 2 роки стабілізацію втрати ВМК. Натомість в 1 групі у пацієнтів з ГП

та метаболічними остеопатіями ми в змозі констатувати лише тенденцію до зменшення втрати ВМК на фоні проведених комплексних остеотропних заходів. В II групі пацієнтів достовірно збільшена втрата ВМК по відношенню до I та III груп, що пов'язано з метаболічними остеопатіями не скорегованими лікувальними заходами, а також перевагою процесів резорбції кістки на процесах утворення (табл.4).

Таким чином, отримані нами дані є свідченням того, що порушення метаболізму кісткової тканини у хворих на ГП зумовлювало «злам» компенсаторних реакції кісткової тканини та прискорені темпи втрати МКТ навколо імплантатів після їх навантаження. Виявлено вірогідні відмінності в темпах втрати МКТ у хворих II групи ($1,85 \pm 1,12 \text{ мм}$) порівняно з III групою ($1,36 \pm 0,82 \text{ мм}$), ($P < 0,05$). Призначення комплексної остеотропної терапії, покращувало біомеханічні характеристики кісткової тканини, сповільнювало темпи втрати МКТ: у хворих I групи втрата МКТ становила ($1,65 \pm 0,71 \text{ мм}$) та цей показник не мав вірогідних відмінностей з III групою контролю ($P > 0,05$).

За даними електроміографічного (ЕМГ) дослідження встановлені певні закономірності. В осіб молодого віку, із втратою одного - двох зубів жувальна мускулатура працює активно з великими навантаженнями. Наші дослідження показали, що БЕА жувальних м'язів до протезування близька до норми, тобто як в осіб з інтактними зубними рядами. Максимальна амплітуда ЕМГ до протезування у пацієнтів молодого віку, із втратою одного - двох зубів лежала в діапазоні 530 - 1020 мкВ (у середньому $805 \pm 51,78$). В координації роботи жувальних м'язів у таких пацієнтів реєстрували дуже невеликі зміни: коефіцієнт асиметрії лежав в межах 0,95 - 1,04 (в середньому в межах $1,03 \pm 0,08$). У пацієнтів при втраті жувальної групи зубів (кінцеві дефекти) координаційна робота жувальних м'язів суттєво була порушена в середньому в межах 49 - 52% від групи контролю, при повній втраті зубів - ще значніше - на 72 - 91%. Початково, до протезування нами були встановлені зміни у функціональному стані жувальних м'язів, які полягають у порушенні їх узгодженої роботи та активності під час жування.

Після ортопедичного лікування була виявлена закономірність: у найближчі два тижні після протезування конструкціями з опорою на імплантати обмежених і кінцевих дефектів зубного ряду м'язова активність знижується (на 21 - 76%) і більш істотно при кінцевих дефектах (в 2,1 – 4,2 рази). При повній втраті зубів пацієнтам яким заміщення втрачених зубів проводили за допомогою умовно-знімних протезів та покривних протезів, м'язова активність жувальних м'язів різко зростала (від 2,2 до 5,1 разів, а в поодиноких випадках і більше). На нашу думку це пов'язано з тим, що при повній втраті зубів ортопедичними конструкціями відновлюється повністю цілий структурний елемент жувальної системи - зубні ряди, тоді як при частковій втраті зубів жувальна система певним чином пристосовується. Електроміографічні дослідження показали, що при повній втраті зубів більш ефективними для роботи жувальної мускулатури і у відновленні функції є умовно-знімні протези з опорою на дентальні імплантати, і чим їх більше (точок опори по периметру

щелепи), тим кращий вплив на силову характеристику роботи жувальних м'язів ми відмічали. Аналіз даних змін в м'язовій активності та її силовій характеристиці дозволив найбільш повно оцінити зміни в зубощелепному апараті після ортопедичного лікування часткової і повної втрати зубів різними конструкціями з опорою на імплантати. Результати вивчення оклюзійних навантажень за допомогою плівки та аналіз отриманих даних в програмі показали, що на м'язову діяльність істотний вплив зробив процес силових навантажень на новостворені оклюзійні поверхні. Оцінка силових характеристик в різні терміни адаптації до протезної конструкції дозволила простежити, як це відбувається. У пацієнтів з включеними дефектами зубних рядів терміни перебудовних процесів були найменшими порівняно з усіма іншими: 3,2 міс. для налагодження координаційної (узгодженої) роботи жувальних м'язів, та 1,2 міс. для відновлення їх силових характеристик. Найбільше значення максимально довільної оклюзійної сили були отримані також у пацієнтів з відновленими включеними дефектами зубних рядів за допомогою зубних протезів з опорою на дентальні імплантати (680 - 725 Н).

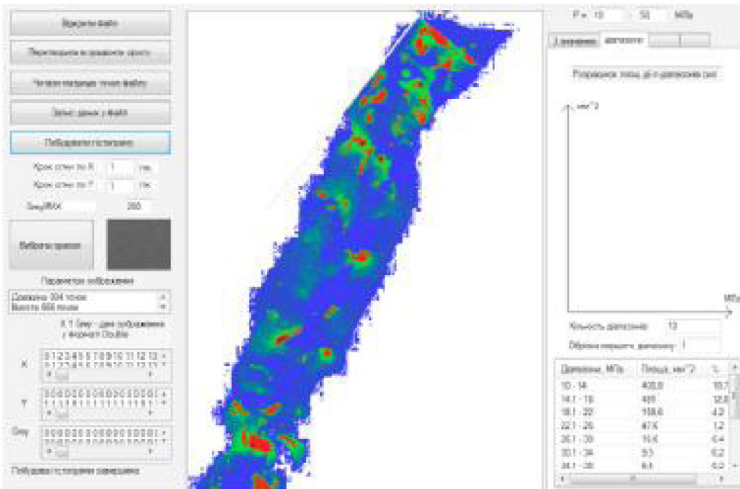


Рис.6. Дослідження сили прикусу, дослідження зони контакту і розподілу навантаження та напружень по контактній поверхні, за допомогою виміральної плівки Fuji Prescale Pressure Measuring System (Fuji Photo Film Co., Ltd., Tokyo, Japan) із подальшою обробкою плівки за допомогою програмного забезпечення, власної розробки [10].

Ці значення оклюзійної сили були максимально наближені до таких, що визначали у пацієнтів з інтактними зубними рядами (738 – 1010 Н) (рис.6). Отримати значення силових оклюзійних навантажень як у пацієнтів

без дефектів зубних рядів у пацієнтів навіть з мостоподібними протезами на дентальних імплантатах не вдалося жодного разу, окрім пацієнтів з поодинокими дефектами зубних рядів. На нашу думку це пов'язано зі страхом ушкодити щось у цієї категорії пацієнтів під час проведення методики визначення оклюзійних навантажень. Це підтверджується тим фактом, що протягом двох тижнів після завершення протезування, значення сили оклюзійних навантажень були дуже низькі - в ділянці імплантатів від 80 до 112Н, що відрізнялося від визначеної норми (в групі пацієнтів з інтактними рядами) в 8 - 11 разів. Включення кіркових шляхів регулювання м'язової активності в цей період позначилося на величині м'язової сили. Можна вважати, що саме цей механізм був задіяний в плавному, повільному збільшенні максимальної величини оклюзійної сили у пацієнтів з мостоподібними протезами на імплантатах, так і особливо у пацієнтів з умовно-знімними конструкціями та повними знімними покривними протезами з опорою на дентальні імплантати. Коли ми просили цих пацієнтів стиснути щелепи якомога сильніше, вони безсумнівно, свідомо дуже обережно це робили. Отримані нами результати визначення оклюзійної сили характеризують статичні оклюзійні сили. Можливо вважати, що у обстежених нами пацієнтів функціональні оклюзійні сили могли бути більшими, особливо у пацієнтів з поодинокими імплантатами та у пацієнтів з мостоподібними протезами на імплантатах, тобто вони сміливіше жували тверді харчові продукти, усвідомлюючи, що у них жувальне навантаження розподіляється окрім імплантатів на їх природні зуби, і це дозволяло їм більш якісно тренувати жувальні м'язи до нових функціональних умов. За рахунок цього їх м'язова активність після протезування відновлювалася швидше, що було підтверджено нашими електроміографічними дослідженнями у пацієнтів з різними протезними конструкціями та різною кількістю дентальних імплантатів. Проведення визначення сили прикусу разом з електроміографічними дослідженнями дозволило підтвердити той факт, що більшу жувальну ефективність мають умовно-знімні ортопедичні конструкції з опорою на дентальні імплантати ніж повні знімні покривні протези також з опорою на дентальні імплантати. У цих пацієнтів (з повними знімними покривними протезами) починаючи відразу після протезування, так і протягом усього періоду спостережень величина максимальної оклюзійної сили була менша в 2,2 – 4,1 рази ніж у пацієнтів з умовно-знімними зубними протезами. Отримані значення максимальної оклюзійної сили в пізні терміни спостереження у цих пацієнтів були близькими до 320-340Н.

ВИСНОВКИ

- Розроблений та впроваджений алгоритм (протокол) надання діагностично-лікувальної допомоги пацієнтам з генералізованим пародонтитом, остеопатіями та дефектами зубних рядів з використанням методу дентальної імплантації та CAD / CAE / CAM технологій дозволяє досягнути вірогідний позитивний клінічний ефект у 98,2% клінічних випадків

у пацієнтів групи I (дослідної групи) з ГП.

- Порушення метаболізму кісткової тканини вірогідно прискорює темпи втрати кістки навколо платформи імплантатів після їх навантаження в групі пацієнтів яким не проводили системну остеотропну терапію. Призначення комплексної остеотропної терапії при проведенні дентальної імплантації у хворих на генералізований пародонтит та метаболічними остеопатіями сповільнює втрату МКТ.

- Особливості макро та мікродизайну імплантатів відіграють вагому роль у пацієнтів з метаболічними остеопатіями в підтриманні сталої висоти кістки в ділянці імплантації. Мінімальна резорбція відмічена у імплантатів фірми «Alpha Bio Tec» «SFB» та «SPI» з поверхнею Nobel Biocare «Nano Tec™», а також в ділянці імплантатів «Axiom» фірми «Anthogyr» з поверхнею «BSP».

- Впроваджений універсальний спосіб високоточної багатовимірної віртуальної імітації будови та функції зубощелепного апарату людини дозволяє ще на доклінічному етапі за індивідуальними налаштуваннями біомеханічної системи під потреби у конкретного пацієнта провести оптимальний добір конструкцій дентальних імплантатів, зубних протезів та шин, провести з ними «віртуальні ходові випробування» в умовах навантажень подібних до умов у пацієнта. За даними проведених експериментів визначитися з найкращим конструкційним рішенням протезів, добрати матеріали та найкращу технологію для їх виготовлення, а у разі дентальних імплантатів – визначитись з макро та мікро характеристиками геометрії, протоколом імплантації та передати отримані дані для виготовлення навігаційних шаблонів.

- Створення індивідуальних кінцево-елементних моделей зубощелепного апарату пацієнта, дозволяє провести визначення оптимальних кутів установки та граничних навантажень на внутрішньокісткові імплантати в залежності від анатомічної області його введення в кістку, розміру та геометричних особливостей оклюзійної поверхні, дозволяє обґрунтувати вибір раціональної протезної конструкції з опорою на імплантати і прогнозувати віддалені результати ортопедичного лікування таких хворих.

- Запропоновані направляючі навігаційні шаблони, що містять в собі втулку або набір втулок дають повний контроль за глибиною та напрямком занурення фрез у кістку, дозволяють максимально врахувати кісткову пропозицію та функціональний стан кістки в зоні імплантації, а також за потреби провести імплантацію за методикою «Flapless». Після операційні больові відчуття в зоні імплантації за методикою «Flapless» вщухли протягом 12 годин у 85% пацієнтів, а незначний набряк було відмічено лише в одній пацієнтки. Втрата в цій підгрупі кісткової тканини протягом першого року була на верхній щелепі $1,1 \pm 0,08$ мм і $1,0 \pm 0,05$ мм на нижній щелепі, що дозволяє рекомендувати цю методику як перспективну до повсякденної клінічної практики і подальших наукових досліджень.

Заплановано подальше вивчення та експериментальний аналіз

адаптаційних та компенсаторних реакцій кісткової тканини на механічний чинник з використанням розробленого способу високоточної багатовимірної віртуальної імітації будови та функції зубощелепного апарату людини, необхідного для прогнозування терміну функціонування зубних протезів з опорою на імплантати.

Література

1. **Білоклицька Г. Ф.** Клініко-метаболичні прояви патології пародонту у жінок з посткастраційним синдромом при хірургічній менопаузі, новий підхід до їх коригування засобами антиацидотично спрямованої дії / Г. Ф. Білоклицька, Г. В. Погребняк // Імплантологія Пародонтологія Остеологія. – 2006. – № 1. – С. 93–97.
2. **Франке Ю.** Остеопороз / Ю. Франке, Г. Рунге ; [пер. с нем.]. - М.: Медицина, 1995. - 304 с.
3. Ревелл П. А. Патология кости / Ревелл П. А. ; [пер. с англ.]. - М.: Медицина, 1993. - 386 с.
4. **Поворознюк В. В.** Остеопороз та захворювання пародонта: Зв'язок є чи ні? / В. В. Поворознюк, В. М. Макаренко // Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. – 2007. – № 3 (7). – С. 6–8.
5. **Зуабі О.** Рентгенологічні зміни навколо імплантатів, що були негайно відновлені реставраціями, у пацієнтів з захворюваннями пародонту / О. Зуабі, Дж. Горвіц, М. Пелед, Е. Махтей // Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. – 2010. – № 2 (18). – С. 37–39.
6. **Roccuzzo M.** Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss / M. Roccuzzo, N. De Angelis, L. Bonino, M. Aglietta // Clin. Oral Impl. Res. – 2010. – № 21. - P. 490–496.
7. **Мазур І. П.** Біомеханічні аспекти кісткової тканини нижньої щелепи: клініко-експериментальне дослідження. Частина II / І. П. Мазур, П. В. Леоненко // Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. – 2010. – № 2 (18). – С. 8–16.
8. **Чуйко А. Н.** Особенности биомеханики в стоматологии / А. Н. Чуйко, В. Е. Вовк. - Х.: Прапор, 2006. – 304 с.
9. **Shahar R.** Anisotropic Poisson's ratio and compression modulus of cortical bone determined by speckle interferometry / R. Shahar, P. Zaslansky, M. Barak [et al.] // J. Biomech.- 2007. - Vol 40 (2). - P. 252-264.
10. Пат. 68170 Україна, МПК G 01 N 3/00. Спосіб високоточної багатовимірної віртуальної імітації будови та функції зубощелепного апарату людини, ортодонтичних апаратів, ортопедичних конструкцій зубних протезів, шин, шин-протезів, імплантатів та їх протетичних елементів з метою експериментального моделювання їх функціонування / Леоненко П. В. – № u201115613; заявл. 29.12.2011 ; опубл. 12.03.2012, Бюл. № 5.
11. **Хватова В. А.** Клиническая гнатология: учеб. пособие / Хватова В. А. - М.: Медицина, 2008. - 296 с.
12. **Цибенко О. С.** Системи автоматизованого проектування та

інженерного аналізу в машинобудуванні: Навчальний посібник / О. С. Цибенко, М. Г. Кришук. - К.: Політехніка, 2008. – 95 с.

13. **Трофименко О. А.** Визначення напружено-деформованого стану тканин пародонту в залежності від ступеня атрофії альвеолярного відростка / О. А. Трофименко // Современная стоматология. – 2007. – № 1. – С. 115-118.

14. **Лянг М.** Фантомный курс – симулятор дентальной имплантации. Основные принципы имплантологической хирургии./ Лянг М. ; [перевод с немецкого языка под науч. ред. к.м.н. М. М. Угрина]. – Львов : ГалДент, 2008. – 88 с.

15. **Маланчук В. О.** Вивчення біомеханіки нижньої щелепи на тривимірних комп'ютерних моделях методом скінченних елементів / Маланчук В. О., Копчак А. В., Кришук М. Г. // Вісник стоматології – 2009. - №3. - С. 56-62.

16. Пат. 60207 Україна, МПК А 61 К 31/00. Фармацевтична композиція знеболюючої, антибактеріальної та антисептичної дії для лікування хвороб ротової порожнини / Жебровська Ф. І., Костюк Г. В., Гуресва С. М., Леоненко П. В.; заявник та патентовласник ВАТ «ФАРМАК». - № u201014725 ; заявл. 08.12.2010 ; опубл. 10.06.2011, Бюл. № 11.

Внедрение алгоритма (протокола) оказания комплексной диагностически-лечебной помощи пациентам с генерализованным пародонтитом, остеопатиями и дефектами зубных рядов с использованием метода дентальной имплантации и CAD / CAE / CAM технологий

Леоненко П.В.

Резюме. В данной статье приведен разработанный и внедрённый алгоритм (протокол) оказания диагностически-лечебной помощи пациентам с генерализованным пародонтитом, остеопатиями и дефектами зубных рядов с использованием метода дентальной имплантации и CAD / CAE / CAM технологий, для обеспечения комплексности лечения пациентов с ГП. Благодаря использованию разработанного протокола оказания помощи пациентам с ГП у пациентов группы I (исследуемой группы) достигнуто вероятный позитивный клинический эффект в 98,2% клинических случаев.

Ключевые слова: генерализованный пародонтит, метаболические остеопатии, комплексная остеотропная терапия, дентальная имплантация, CAD / CAE / CAM технологии, алгоритм, диагностически-лечебная помощь.

Introducing algorithm (report) of rendering the complex diagnostic and medical help to patients with generalized periodontitis, osteopathies and defects of dental arches with the use of dental implantation and CAD / CAE / CAM technologies

P.V. Leonenko

Summary. *The paper deals with the developed and introduced algorithm (report) of rendering diagnostic and medical help to patients with generalized periodontitis, osteopathies and dentition defects with the use of dental implantation and CAD / CAE / CAM technologies in complex therapy of patients with GP. Thanks to the developed report of rendering assistance to patients with GP of group 1 (the investigated group) there has been achieved probable positive clinical effect in 98,2% of clinical cases.*

Key words: *generalized periodontitis, metabolic osteopathies, complex osteotropic therapy, dental implantation, CAD / CAE / CAM technologies, algorithm, diagnostic and medical help.*

**КОНСТРУКТИВНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ
ЛІКУВАННЯ САГІТАЛЬНИХ АНОМАЛІЙ У ОСІБ
РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП**

Лухота К.М.

Інститут стоматології

Національної медичної академії

післядипломної освіти імені П.Л. Шупика

Резюме. *У роботі висвітлюється дані клініко-лабораторних досліджень 586 пацієнтів віком від 6 до 48 років з сагітальними аномаліями зубощелепної ділянки. Лікування проводилось в залежності від віку пацієнтів.*

Ключові слова: *зубощелепні аномалії та деформації, сагітальні аномалії, методи дослідження, лікування.*

ВСТУП

Найбільш виражене формування зубощелепного скелету відбувається до 12 років. В цей період використання функціональних апаратів найбільш ефективно, тому в цьому віці ряд авторів для лікування сагітальних аномалій пропонує різні апарати функціональної дії [5,6].

Запропоновано дуже багато різних модифікацій апаратів, які не завжди може якісно виготовити будь-яка зубопротезна лабораторія. Тому, використання стандартних апаратів міофункціонального напрямку, тобто тих, які поряд з виправленням співвідношення зубних рядів усувають і функціональні порушення (такі, як ротове дихання, положення язика, функцію ковтання, змикання губ) набагато полегшують роботу ортодонта