© 2022 by the author(s).
This work is licensed under **Creative Commons Attribution 4.0 International License** *https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/*

DOI: https://doi.org/10.25040/aml2022.1-2.133
УДК: 616.314.21/.22-089.23-071-072:616.314.26-07

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ ЦИФРОВОЇ ОКЛЮЗІЇ ПРИ РЕЄСТРАЦІЇ МІЖЩЕЛЕПНОГО ІНТЕРКУСПІДАЦІЙНОГО ПОЛОЖЕННЯ В ПАЦІЄНТІВ З ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ ДО ТА ПІСЛЯ ПРОТЕЗУВАННЯ

Глушко Т.Р.[1] ORCID: 0000-0002-4436-3183
Вовк Ю.В.[1] ORCID: 0000-0002-3292-7826
Вовк В.Ю.[2] ORCID: 0000-0003-0568-3966
Крюков П.С.[3] ORCID: 0000-0002-0304-5402
Логаш М.В.[4] ORCID: 0000-0003-3978-7616
[1] Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна
Кафедра хірургічної і ортопедичної стоматології ФПДО
[2] Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна
Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії
[3] ПП "Біоімплант-Сервіс", Львів, Україна
[4] Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна
Кафедра нормальної анатомії

Ключові слова: *показники цифрової оклюзії, міжщелепне інтеркуспідаційне положення, дефекти зубних рядів, протезування*
Для цитування: *Глушко Т.Р., Вовк Ю.В., Вовк В.Ю., Крюков П.С., Логаш М.В. Результати клінічно-інструментального дослідження порівняння показників цифрової оклюзії при реєстрації міжщелепного інтеркуспідаційного положення в пацієнтів з дефектами зубних рядів до та після протезування. Львівський медичний часопис. 2022. Т. 28. № 1-2. С. 133-146. DOI: https://doi.org/10.25040/aml2022.1-2.133*
Для кореспонденції: *Глушко Т.Р., аспірант, кафедра хірургічної і ортопедичної стоматології ФПДО, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69а, м. Львів, Україна, індекс 79010, e-mail: taras_hlushko@hotmail.com*
Стаття надійшла: 2.05.2022 ***Прийнята до друку:*** 6.06.2022

CLINICAL AND INSTRUMENTAL STUDY RESULTS OF COMPARING DIGITAL OCCLUSION INDICES AT REGISTRATION OF INTERCUSPAL POSITION IN PATIENTS WITH EDENTULOUS SPACES BEFORE AND AFTER PROSTHETIC REHABILITATION

Taras Hlushko[1] *ORCID: 0000-0002-4436-3183*
Yuriy Vovk[1] *ORCID: 0000-0002-3292-7826*
Volodymyr Vovk[2] *ORCID: 0000-0003-0568-3966*
Petro Kryukov[3] *ORCID: 0000-0002-0304-5402*
Maksym Lohash[4] *ORCID: 0000-0003-3978-7616*
[1] Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine
Department of Surgical and Prosthetic Dentistry of the Faculty of Postgraduate Education
[2] Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine
Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
[3] PE "Bioimplant-Service", Lviv, Ukraine
[4] Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine
Department of Human Anatomy

Keywords: *digital occlusion indices, intercuspal position, edentulous spaces, prosthetic rehabilitation*
For citation: *Hlushko T, Vovk Yu, Vovk V, Kryukov P, Lohash M. Clinical and instrumental study results of comparing digital occlusion indices at registration of intercuspal position in patients with edentulous spaces before and after prosthetic rehabilitation. Acta Medica Leopoliensia. 2022;28(1-2):133-146. DOI: https://doi.org/10.25040/aml2022.1-2.133*
For correspondence: *Hlushko T.R., Ph.D. student, Department of Surgical and Prosthetic Dentistry, Faculty of Postgraduate Education, Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, 69, Pekarska Street, Lviv, 79010 Ukraine, e-mail: taras_hlushko@hotmail.com*
Received: May 2, 2022 ***Accepted:*** June 6, 2022

Реферат

Мета. *Проведення порівняльного клініко-інструментального аналізу результатів реєстрації оклюзійних співвідношень інтеркуспідаційної контактної позиції в пацієнтів з дефектами зубних рядів до та після протезування при застосуванні різних реєстраційних матеріалів.*

Матеріал і методи. *На клінічних базах кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького було проведене обстеження 5 осіб різної статі віком від 28 до 51 року. Клінічно всім пацієнтам був здійснений стандартний діагностичний стоматологічний огляд з перевіркою стану скронево-нижньощелепного суглоба, жувальних м'язів, а також статичної та динамічної оклюзії артикуляційним воском і папером згідно з двоетапним методом Bausch. Отримані відбитки зубних рядів обох щелеп і виготовлені їхні гіпсові моделі для лабораторного дослідження. Після одержання реєстратів з використаних матеріалів (Футар Д, металізований віск, Консіфлекс) їх повторно перевіряли на відповідність інтеркуспідаційній контактній позиції в усіх пацієнтів. Проводили визначення розташування ділянок оклюзійних контактів зубів-антагоністів за допомогою артикуляційного паперу Bausch Progress 100® товщиною 0,1 мм (Bausch, Німеччина). Паралельно здійснювалася інструментальна реєстрація цифрових показників оклюзії за допомогою приладу T-scan III (Boston, США).*

Результати й обговорення. *Порівнюючи середні значення розподілу відсотків між лівою та правою половинами, найбільшу асиметрію зафіксували при використанні матеріалу Футар Д у режимі Δ як до, так і після лікування. За результатами інструментального дослідження оклюзійних співвідношень за допомогою пристрою T-Scan III встановлено, що при застосуванні реєстраційного матеріалу Футар Д у пацієнтів до протезування середні значення оклюзійних сил при MAX зліва складали (50,72±13,86) %, справа - (49,28±13,86) %, після протезування зліва - (50,12±8,75) %, справа - (49,88±8,75) %. При використанні реєстраційного матеріалу Консіфлекс у пацієнтів до протезування виявлено, що середні значення COF при MAX зліва становили (41,28±16,97) %, справа - (58,72±16,97) %, після протезування зліва - (54,72±13,39) %, справа - (45,28±13,39) %. Проведені інструментальні дослідження демонструють перспективні можливості виявлення індивідуалізованих особливостей статичної та динамічної оклюзійної рівноваги при клінічній реєстрації міжщелепного положення інтеркуспідації різними реєстраційними матеріалами та методами.*

Висновки. *1. Важливою ознакою фізіологічно узгодженого функціонування зубощелепної системи пацієнтів є рівномірне змикання зубних рядів із синхронним контактом усіх груп зубів.*

2. Під час статичної та динамічної оклюзії спосте-

Abstract

Aim. *The research aims at carrying out a comparative clinical and instrumental analysis related to registering occlusal relations of intercuspal contact position in patients with edentulous spaces before and after prosthetic rehabilitation using various registration materials.*

Material and Methods. *Examination of 5 patients of both genders aged 28 to 51 years was performed at clinical bases of the department of surgical and prosthetic dentistry of the Faculty of Postgraduate Education at Danylo Halytskyi Lviv National Medical University. Clinically, all patients were provided with a standard diagnostic dental examination including the control of a temporomandibular joint condition, examination of masticatory muscles, as well as the static and dynamic occlusion with the help of articulating wax and paper according to the two-stage Bausch method. The examination also involved impressions of dental arches of both jaws. Their cast models were produced for laboratory study. The received register, involving the use of materials, namely Futar D, metalized wax, and Consiflex, were reexamined for compliance with the intercuspal contact position in all patients. Location of the occlusal contact areas of antagonistic teeth was determined using Bausch Progress 100® 0.1 mm thick articulating paper (Bausch, Germany). Simultaneously, instrumental registration of digital occlusion indices was performed using the T-scan III device (Boston, USA).*

Results and Discussion. *While comparing mean values of the percentage distribution between the left and right halves, the greatest asymmetry was recorded with the use of Futar D material in the Δ mode both before and after treatment. According to the results of performed instrumental study concerning occlusal relations with the help of the T-Scan III device, it was found that in case of applying Futar D registration material in patients before prosthetic rehabilitation, mean values of occlusal forces at MAX on the left were (50.72 ± 13.86)%, on the right they were (49.28±13.86)%, after prosthetic rehabilitation they made up (50.12±8.75)% on the left, and (49.88±8.75)% on the right. In case of Consiflex registration material application in patients before prosthetic rehabilitation, it was found that COF mean values at MAX on the left accounted (41.28±16.97) %, while on the right they accounted (58,72±16,97) %. After prosthetic rehabilitation - (54.72±13.39) % on the left, and (45.28±13.39) % on the right, respectively. The conducted instrumental studies demonstrate challenging opportunities for revealing personalized features of static and dynamic occlusal balance at clinical registration of intermaxillary position of intercuspation by various registration materials and methods.*

Conclusions. *1. A uniform contact of dental arches with synchronous contact of all tooth groups is an important feature of physiologically coordinate dentofacial system functioning.*

рігаються часті ковзаючі контакти в кінцевій інтеркуспідаційній контактній позиції. Зі зростанням оклюзійного тиску в напрямі максимальної інтеркуспідаційної контактної позиції (максимальної інтеркуспідації) ширшає площа контактуючих поверхонь зубів. Водночас виникає оклюзійний тиск, що зумовлює перерозподіл функціонального навантаження складових зубощелепної системи пацієнтів.

3. Інтервал оклюзійного змикання зубів між положеннями інтеркуспідаційної контактної позиції та максимальної інтеркуспідації або показник Δ, що можна визначити за допомогою цифрової технології "Tekscan III", маніфестує просторово-часові показники перерозподілу міжщелепних співвідношень. Особливу цікавість викликають значення цих показників у пацієнтів із частковою втратою зубів.

4. При застосуванні реєстраційного матеріалу Футар Д клінічно-інструментальний аналіз цифрових показників переходу від інтеркуспідаційної контактної позиції до максимальної інтеркуспідації дозволив установити подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,02 раза, зменшення довжини траєкторії змикання в 1,37 раза; Консіфлекс - ідентичну довжину траєкторії змикання та подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,04 раза; металізований віск - ідентичну довжину траєкторії змикання та подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,61 раза.

2. Frequent sliding contacts are observed in ending intercuspal contact position at static and dynamic occlusion. Area of the contact surfaces of the teeth expands with the increase of occlusal pressure in the direction of the maximum intercuspal contact position (maximum intercuspation). At the same time, occlusal pressure occurs in this area, causing the redistribution of functional load of the patients' dentofacial system components.

3. Occlusal space in the intercuspal contact position and the maximum intercuspation or the Δ index, which can be established using the "Tekscan III" digital technology, manifests the spatiotemporal indices of inter-maxillary relations redistribution. The values of these indices in patients with partial anodontia provoke a special interest.

4. The use of Futar D registration material at performing clinical and instrumental analysis of digital indices of the transition from intercuspal contact position to maximum intercuspation, allowed establishing the extension of occlusal joining of teeth duration after dental prosthetics by 1.02 times, reduction of the length of joining trajectory by 1.37 times. The use of Consiflex resulted in the identical length of joining trajectory and extension of the duration of occlusal joining of teeth after dental prosthetics by 1.04 times. The application of metalized wax was characterized by the identical length of joining trajectory and prolonged occlusion time after dental prosthetics by 1.61 times.

Вступ

Актуальність цього напряму пов'язана з тим, що на сучасному етапі розвитку стоматологічної допомоги все більша кількість фахівців ортопедів-стоматологів усвідомлює необхідність удосконалення якості результатів реставраційних процедур, а пацієнти вимагають тривалішого терміну служби застосованих протезних конструкцій. Значною мірою досягнення позитивного висліду цих вимог залежить від проведення ортопедичного стоматологічного лікування пацієнтів з урахуванням правильної реєстрації міжщелепових співвідношень, до яких вони адаптувалися, забезпечення такого зіставлення щелеп в індивідуально особливому конституційному положенні, що відповідає позиції максимального змикання зубів або максимального горбково-ямкового контакту (максимальної інтеркуспідації). Ця позиція здійснення протезування в осіб з відсутніми стоматогнатичними порушеннями не викликає суперечок серед практичних фахівців протезистів і науковців гнатологів ще з другої половини минулого сторіччя.

Збільшення кількості і якості профілактичних заходів та деяке поліпшення надання стоматологічної допомоги поки що не знизили потребу населення у виготовленні нових зубних протезів чи корекції вже існуючих. Тому часткова відсутність зубів є однією з найпоширеніших патологій зубощелепної системи, що підтверджується дослідженнями різних авторів [1,10,12,13].

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, часткову втрату зубів спостерігають у 75 % населення Землі. За результатами статистичних досліджень поширення малих і середніх дефектів зубних рядів у окремих регіонах України сягає понад 70%. У загальній структурі надання медичної допомоги хворим у лікувально-профілактичних установах стоматологічного профілю це становить від 40 до 80% в усіх вікових групах пацієнтів [2,6,7].

Часткова адентія є одним з найпоши-

реніших стоматологічних захворювань. Основними причинами втрати зубів є каріес і його ускладнення, тяжкий ступінь пародонтиту, а також травми. У результаті втрати зубів у організмі відбуваються різноманітні зміни. Насамперед ті, через які утруднюється процес пережовування їжі, порушується процес травлення та надходження до організму необхідних поживних речовин. Через часткову відсутність зубів також зазнають відхилень артикуляція, дикція та комунікативна здатність пацієнта, що безпосередньо позначається на його психоемоційному стані.

Найбільш серйозними наслідками втрати зубів є ускладнення, що розвиваються в щелепно-лицевій ділянці та скронево-нижньощелепному суглобі (СНЩС) при несвоєчасному ортопедичному лікуванні. Місцеві зміни, як-от підвищене стирання зубів, нахил зубів у бік відсутнього зуба, висування зуба в напрямку протилежної щелепи, не лише призводять до переміни оклюзійної кривої, зниження висоти прикусу та змін конфігурації обличчя особи, а й знижують якість та ускладнюють процес постійного протезування відсутніх зубів.

Мета: проведення порівняльного клініко-інструментального аналізу результатів реєстрації оклюзійних співвідношень інтеркуспідаційної контактної позиції в пацієнтів з дефектами зубних рядів до та після протезування при застосуванні різних реєстраційних матеріалів.

Матеріал і методи

На клінічних базах кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького було проведене обстеження 5 осіб різної статі віком від 28 до 51 року. Клінічно всім пацієнтам був здійснений стандартний діагностичний стоматологічний огляд з перевіркою стану СНЩС, жувальних м'язів, а також статичної та динамічної оклюзії артикуляційним воском і папером згідно з двоетапним методом Bausch. У пацієнтів отримані відбитки зубних рядів обох щелеп і виготовлені їхні гіпсові моделі для лабораторного дослідження. У кожного з пацієнтів вздовж оклюзійних поверхонь верхніх кутніх зубів наносили реєстраційні біоматеріали (конденсований силікон (Консіфлекс, Україна), металізований віск Aluwax (ADsystems, Німеччина), полівінілсилоксан (Futar D, "Kettenbach GmbH & Co. KG")) і просили зімкнути зубні ряди з досягненням звичного прикусу [4]. В осіб основної групи при отриманні реєстратів використовувалася оклюзійна "підпірка", яку розташовували в ділянці дефекту зубного ряду згідно з методикою, описаною в патенті на корисну модель "Спосіб реєстрації міжщелепового співвідношення у пацієнтів при частковій втраті зубів". Реєстраційний матеріал утримували в такому положенні без напруження жувальних м'язів відповідно до методики R. Klett (2003) до його полімеризації. Після отримання реєстратів їх повторно перевіряли на відповідність інтеркуспідаційній контактній позиції (ІКП) в усіх пацієнтів. Згідно з рекомендаційними настановами G. Meyer (2018), горбки й ямки зубів-антагоністів у осіб без розладів СНЩС взаємодіють у такий спосіб, що при центрованих суглобах пацієнтів досягається фізіологічна ІКП. Це положення нижньої щелепи відносно верхньої відбувається за відсутності напруження жувальних м'язів. З цього положення нижня щелепа досягає верхньої в ІКП з рівномірним розподілом оклюзійних контактів у всіх квадрантах зубних рядів (так звана центральна оклюзія (ЦО)). Для цього з обох сторін зубного ряду пацієнтів почергово розташовували зволожені реєстрати з використаних матеріалів (Футар Д, металізований віск, Консіфлекс). Досліджувані реєстрати хворі утримували в позиції ЦО приблизно 2 хвилини. Далі, згідно з G. Meyer (2018), вийнявши реєстрати з ротової порожнини, рекомендували пацієнту повільно звести щелепи до першого зубного контакту з подальшим швидким змиканням до повного контакту всіх зубів. Якщо пацієнт повідомляв про рівномірний розподіл контактів з обох сторін зубного ряду, це за-

свідчувало досягнення фізіологічної ІКП або ЦО. Після цього клінічним способом проводили визначення розташування ділянок оклюзійних контактів зубів-антагоністів за допомогою артикуляційного паперу Bausch Progress 100® товщиною 0,1 мм (Bausch, Німеччина). Паралельно здійснювалася інструментальна реєстрація цифрових показників оклюзії за допомогою приладу T-scan III (Boston, США). Оклюзійні контакти і сила змикання зубних рядів пацієнта забезпечують інформацію для діагностики. Більше того, кількість оклюзійних контактів і ділянки їх розташування пов'язані з ефективністю жування [3,5,8,9].

Залучення зубів з обох боків зубної дуги призводить до додаткового розслаблення жувальних м'язів. Після цього, вийнявши реєстрати з ротової порожнини, пацієнту рекомендували повільно звести щелепи до першого зубного контакту з подальшим швидким змиканням щелеп до повного контакту всіх зубів. Якщо пацієнт повідомляв про рівномірний розподіл контактів у всіх квадрантах, це засвідчувало досягнення ЦО, тобто гармонійності оклюзійних співвідношень, що супроводжується розслабленням жувальної мускулатури. І навпаки, якщо пацієнти відчували початковий контакт лише окремими зубами та змушені були докласти зусилля для досягнення максимальної ІКП, між оклюзійними співвідношеннями зубних рядів і релаксацією жувальних м'язів була дисгармонія [11]. Це свідчило про наявність у хворих суглобово-м'язової дисфункції. Такі особи не входили до груп нашого дослідження. Отримані реєстрати були використані для контролю за станом ІКП пацієнтів з визначенням у них цифрових показників оклюзії за допомогою пристрою T-scan III (Boston, США). Цей пристрій підключається до комп'ютера та за допомогою знімного сенсора реагує на тиск при змиканні зубів у статичному положенні й екскурсивних рухах пацієнтів. Для кожного хворого використовувався новий сенсор T-Scan III. Пацієнтів просили тричі закрити та відкрити рот для запису показників цифрової статичної оклюзії. Чутливість сенсора, згідно з загальноприйнятими рекомендаціями виробника, була налаштована в програмному забезпеченні на середньому рівні чутливості. Відповідно до розмірів зубних рядів, сенсори T-Scan були розташовані в порожнині рота пацієнтів і позиціоновані згідно з середньою вертикальною лінією, що дозволяла поділити зубний ряд на праву та ліву сторони [3,4]. Після отримання цифрового відбитка оклюзії зубний ряд хворих розділявся горизонтальною лінією поділу між першими премолярами верхньої щелепи на чотири квадранти. Інформація з сенсора передавалася до спеціальної програми, що трансформувала отримані результати в просторово-часові параметри оклюзійних співвідношень при інтеркуспідації (ІКП), максимальній інтеркуспідації (МІК) та стані переходу між ними (Дельта (Δ)) з визначенням у кожному з вищеперелічених станів: часу оклюзії при змиканні (ОТ), довжини та виду траєкторії змикання (L), розподілу відносної (%) сили змикання правої та лівої сторін зубних рядів хворих (COF). У проведеному дослідженні вказані параметри цифрової оклюзії вивчали впродовж експоненти від початкового (0-0,5 %) до межового (95 %) силового змикання сенсорів.

Кількісні показники були перевірені на нормальність розподілу із використанням критерію Шапіро-Уілка. Центральну тенденцію, що відповідала нормальному розподілу, представляли у вигляді M±SD, де M - значення середнього, SD - стандартне відхилення. Дані, що за характером розподілу не відповідали нормальному, були представлені у вигляді медіани та квартилей - Me [25%; 75%], де Me - медіана (50-й процентиль), 25% - перший квартиль (25-й процентиль), 75% - третій квартиль (75-й процентиль). З метою виявлення достовірності різниці між двома групами використовували t-критерій для непов'язаних груп з даними нормального розподілу, або U-критерій Манна-Уітні. Щоб з'ясувати відмінність між трьома та більше групами, застосовували H-критерій Краскела-Уолліса із подальшим апостеріорним тестом Дана для попарного порівняння.

Результати й обговорення

Порівнюючи середні значення розподілу відсотків між лівою та правою половинами, найбільшу асиметрію зафіксували при використанні матеріалу Футар Д у режимі Δ як до, так і після лікування (Табл. 1).

За результатами інструментального дослідження оклюзійних співвідношень за допомогою пристрою T-Scan III було встановлено, що при застосуванні реєстраційного матеріалу Футар Д у пацієнтів до протезування середні значення оклюзійних сил при MAX зліва складали (50,72±13,86) %, справа - (49,28±13,86) %, після протезування зліва - (50,12±8,75) %, справа - (49,88±8,75) %.

При використанні реєстраційного матеріалу Консіфлекс у пацієнтів до протезування було виявлено, що середні значення COF при MAX зліва становили (41,28±16,97)%, справа - (58,72±16,97) %, після протезування зліва - (54,72±13,39) %, справа - (45,28±13,39) %.

Застосовуючи реєстраційний матеріал металізований віск, у хворих контрольної групи встановлено, що середні значення COF при MAX зліва складали (53,0±7,87) %, справа - (47,00±7,87) %, після протезування зліва - (62,60±20,26) %, справа - (37,8±20,26) %.

Було виявлено, що при використанні реєстраційного матеріалу Футар Д у пацієнтів до протезування середні значення оклюзійних сил при INTER зліва становили (47,56±15,26)%, справа - (52,44±15,26) %, після протезування зліва - (56,46±14,09) %, справа - (43,54±14,09)%.

При застосуванні реєстраційного матеріалу Консіфлекс у пацієнтів до протезування було встановлено, що середні значення COF при INTER зліва складали (41,92±16,57)%, справа - (58,08±16,57) %, після протезування зліва - (53,26±16,32) %, справа - (46,74±16,32) %.

При використанні реєстраційного матеріалу металізований віск в осіб контрольної групи було виявлено, що середні значення COF при INTER зліва становили (48,06±7,32)%, справа - (51,94±7,32) %, після протезування зліва - (52,50±15,55) %, справа - (47,50±15,55)%.

Застосовуючи реєстраційний матеріал Футар Д, у пацієнтів до протезування було встановлено, що середні значення COF при DELTA зліва складали (63,08±17,87) %, справа - (36,92±17,87) %, після протезування зліва - (68,42±31,58) %, справа - (31,58±23,12) %.

При використанні реєстраційного матеріалу Консіфлекс в осіб контрольної групи було виявлено, що середні значення COF при DELTA зліва становили (46,46±22,08)%, справа - (53,54±22,08)%, після протезування зліва - (44,06±29,71)%, справа - (35,94±26,08) %.

Було встановлено, що при застосуванні реєстраційного матеріалу металізований віск у пацієнтів до протезування середні значення оклюзійних сил при DELTA зліва складали (53,00±7,87) %, справа - (47,00±7,87) %, після протезування зліва - (62,20±20,26) %, справа - (37,80±20,26) %.

У режимі Δ також виражена асиметрія спостерігалася при використанні матеріалу металізований віск після лікування. Вона була забезпечена показниками 2 пацієнтів і, як у випадку з матеріалом Футар Д, не була статистично доведена. Зведені дані асиметрії за матеріалами Консіфлекс і металізований віск наведені в Табл. 2, 3.

Матеріали Футар Д і Консіфлекс мали тенденцію до зниження значень різниці між лівою та правою половинами після лікування порівняно з показниками до лікування в усіх режимах, водночас металізований віск - до збільшення показника асиметрії після ліку-

Таблиця 1

Зведені показники середніх значень оклюзійних сил за матеріалом Футар Д (ліва та права сторони), M±SD

Група	Тип	Футар Д (ліва)	Футар Д (права)	p
До	MAX	50,72±13,86	49,28±13,86	0,84
	INTER	47,56±15,26	52,44±15,26	0,42
	DELTA	63,08±17,87	36,92±17,87	0,10
Після	MAX	50,12±8,75	49,88±8,75	1,00
	INTER	56,46±14,09	43,54±14,09	0,22
	DELTA	68,42±23,12	31,58±23,12	0,06

Таблиця 2

Зведені показники середніх значень асиметрії за матеріалом Консіфлекс (ліва та права сторони), M±SD

Група	Тип	Консіфлекс (ліва)	Консіфлекс (права)	p
До	MAX	41,28±16,97	58,72±16,97	0,31
	INTER	41,92±16,57	58,08±16,57	0,31
	DELTA	46,46±22,08	53,54±22,08	0,69
Після	MAX	54,72±13,39	45,28±13,39	0,31
	INTER	53,26±16,32	46,74±16,32	1,00
	DELTA	44,06±29,71	35,94±26,08	0,60

Таблиця 3

Зведені показники середніх значень асиметрії за матеріалом металізований віск (ліва та права сторони), M±SD

Група	Тип	Металізований віск (ліва)	Металізований віск (права)	p
До	MAX	48,60±4,91	51,40±4,91	0,42
	INTER	48,06±7,32	51,94±7,32	0,31
	DELTA	53,00±7,87	47,00±7,87	0,42
Після	MAX	54,22±16,79	45,78±16,79	0,40
	INTER	52,50±15,55	47,50±15,55	0,42
	DELTA	62,20±20,26	37,80±20,26	0,17

вання (Табл. 4-6).

Порівнюючи матеріали окремо за режимами МІК, ІКП та Δ до та після лікування, згідно з результатами обрахунку Н-критерію Краскела-Уолліса, достовірність різниці встановили тільки в режимі МІК до лікування внаслідок малих показників різниці матеріалу металізований віск, що складали 9,40 [6,40; 11,60].

При аналізі за показниками L та ОТ не було виявлено значущої відмінності за матеріалами до та після лікування. Найбільша динаміка в мм центральної тенденції спостерігалася за матеріалом Футар Д: 11,00 [7,00; 12,00] мм до та 8,00 [5,00; 8,00] мм після лікування. Проте й у цьому випадку таке зменшення не було підтверджене статистично (Табл. 7).

За оклюзійним часом у секундах найвиразніша динаміка спостерігалася за матеріалом металізований віск, час якого до лікування становив 0,34 [0,34; 0,42] с, після - 0,55 [0,38; 0,76] с (різниця недостовірна - p=0,31) (Табл. 8).

Проведені інструментальні дослідження демонструють перспективні можливості виявлення індивідуалізованих особливостей статичної та динамічної оклюзійної рівноваги при клінічній реєстрації міжщелеп-

Таблиця 4

Зведені показники значень асиметрії за матеріалом Футар Д (різниця сторін), Me [25 %; 75 %]

Показник	Період		p
	до	після	
MAX	23,00 [14,80; 27,00]	10,00 [8,40; 22,80]	0,19
INTER	22,40 [14,40; 38,20]	19,00 [8,60; 20,40]	0,44
DELTA	39,60 [14,20; 57,40]	28,60 [26,40; 56,20]	0,81

Таблиця 5

Зведені показники значень асиметрії за матеріалом Консіфлекс (різниця сторін), Me [25 %; 75 %]

Показник	Період		p
	до	після	
MAX	22,60 [21,00; 29,40]	10,00 [7,40; 25,20]	1
INTER	23,60 [15,20; 32,80]	17,00 [14,80; 23,60]	1
DELTA	22,60 [22,00; 42,60]	17,00 [1,00; 35,00]	0,81

Таблиця 6

Зведені показники значень асиметрії за матеріалом металізований віск (різниця сторін), Me [25 %; 75 %]

Показник	Період		p
	до	після	
MAX	9,40 [6,40; 11,60]	15,40 [15,40; 35,80]	0,06
INTER	9,40 [7,60; 19,40]	10,20 [9,60; 39,00]	0,44
DELTA	5,20 [4,60; 5,60]	26,60 [21,20; 52,00]	0,31

Таблиця 7

Показники довжини траєкторії зміщення матеріалів при змиканні зубних рядів до та після лікування, мм

Період	Матеріал		
	Футар Д	Консіфлекс	металізований віск
До	11,00 [7,00; 12,00]	8,00 [7,00; 24,00]	8,00 [3,00; 11,00]
Після	8,00 [5,00; 8,00]	8,00 [6,00; 8,00]	8,00 [6,00; 12,00]
p	0,31	0,50	0,36

Таблиця 8

Показники оклюзійного часу матеріалів при змиканні зубних рядів до та після лікування, с

Період	Матеріал		
	Футар Д	Консіфлекс	металізований віск
До	0,46 [0,28; 0,46]	0,44 [0,40; 0,49]	0,34 [0,34; 0,42]
Після	0,47 [0,46; 0,62]	0,46 [0,43; 0,67]	0,55 [0,38; 0,76]
p	0,10	0,81	0,31

ного положення інтеркуспідації різними реєстраційними матеріалами та методами.

Висновки

1. Важливою ознакою фізіологічно узгодженого функціонування зубощелепної системи пацієнтів є рівномірне змикання зубних рядів із синхронним контактом усіх груп зубів.
2. Під час статичної та динамічної оклюзії спостерігаються часті ковзаючі контакти в кінцевій інтеркуспідаційній контактній позиції. Зі зростанням оклюзійного тиску в напрямі максимальної інтеркуспідаційної контактної позиції (максимальної інтеркуспідації) ширшає площа контактуючих поверхонь зубів. Водночас виникає оклюзійний тиск, що зумовлює перерозподіл функціонального навантаження складових зубощелепної системи пацієнтів.
3. Інтервал оклюзійного змикання зубів між положеннями інтеркуспідаційної контактної позиції та максимальної інтеркуспідації або показник Δ, що можна визначити за допомогою цифрової технології "Tekscan III", маніфестує просторово-часові показники перерозподілу міжщелепних співвідношень. Особливу цікавість викликають значення цих показників у пацієнтів із частковою втратою зубів.
4. При застосуванні реєстраційного матеріалу Футар Д клінічно-інструментальний аналіз цифрових показників переходу від інтеркуспідаційної контактної позиції до максимальної інтеркуспідації дозволив установити подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,02 раза, зменшення довжини траєкторії змикання в 1,37 раза; Консіфлекс - ідентичну довжину траєкторії змикання та подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,04 раза; металізований віск - ідентичну довжину траєкторії змикання та подовження тривалості часу оклюзійного змикання зубів після протезування в 1,61 раза.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутній конфлікт інтересів. Усі автори сприяли збору, аналізу й інтерпретації даних, критично переглядаючи їх та остаточно затверджуючи версію, що має бути опублікована. Усі автори прочитали та погодилися з опублікованою версією рукопису.

Інформація про фінансування

Автори не отримали жодної фінансової підтримки для свого дослідження.

CLINICAL AND INSTRUMENTAL STUDY RESULTS OF COMPARING DIGITAL OCCLUSION INDICES AT REGISTRATION OF INTERCUSPAL POSITION IN PATIENTS WITH EDENTULOUS SPACES BEFORE AND AFTER PROSTHETIC REHABILITATION

Introduction

The urgency of the researched problem is associated with present requirements of dental care development having resulted in an increasing number of restorative clinicians, highly aware of improving the quality of restoration procedures including a longer duration of applied prosthetic solutions in

patients. The following primarily depends on provided prosthetic dental treatment for patients taking into account the correctly registered habitual jaw relation records and ensuring individual constitutional jaw relation which corresponds maximal occlusion or maximal cusp-to-fissure contact (maximal intercuspation). This position of prosthetic treatment in patients without stomatognathic disorders has not been controversial among restorative clinicians and gnathology scholars since the second half of the past century.

An increase in the number and quality of preventive measures and some improvement in dental care provision have not yet reduced the social requirement for correcting or producing new dentures. Partial anodontia is one of the most common pathologies of the dentofacial system, as reported by various authors [1, 10, 12, 13]. According to the World Health Organization, partial tooth loss is observed in 75% of the global population. According to the results of statistical studies, the prevalence of mild and moderate defects of dentitions in some regions of Ukraine exceeds 70%. It accounts 40 to 80% in all age groups of patients in the general structure of medical care for patients at medical and preventive dental treatment facilities [2, 6, 7].

Partial anodontia is one of the most common dental diseases. The main causes of loss of teeth include caries and its complications, severe periodontal disease, and injuries. Tooth loss results in various changes occur in the body including chewing difficulties, impaired digestion and intake of essential nutrients.

Partial anodontia also affects patients' articulation, diction and communicative ability, having direct impact on their psycho-emotional state.

The most serious consequences of tooth loss involve complications that develop in the maxillofacial region and temporomandibular joint (TMJ) in case of untimely prosthetic treatment. Local changes, including increased tooth abrasion, dental inclination towards the missing tooth, protrusion of the tooth in the direction to the opposite jaw, cause changes in the occlusal curve, reduce the occlusion height and change facial configuration. In addition, the listed changes result in decreased quality and further complications of permanent prosthetic repair of missing teeth.

Aim. The research aims at carrying out a comparative clinical and instrumental analysis of the registration results concerning intercuspal contact position of occlusal relationship in patients with edentulous spaces before and after prosthetic rehabilitation using various registration materials.

Material and Methods

Examination of 5 patients of both genders aged 28 to 51 years was conducted at clinical bases of the department of surgical and prosthetic dentistry, Faculty of Postgraduate Education at Danylo Halytskyi Lviv National Medical University. Clinically, all patients underwent a standard diagnostic dental examination involving the control of the temporomandibular joint condition, state of masticatory muscles, as well as static and dynamic occlusion with the help of articulating wax and paper according to the two-stage Bausch method. Impressions of both patients' dental arches were received. Their cast models were fabricated for laboratory study. Registration biomaterials (condensed silicone (Consiflex, Ukraine), metalized wax Aluwax (ADsystems, Germany), polyvinylsiloxane (Futar D, "Kettenbach GmbH & Co. KG")) were applied along the occlusal surfaces of the upper canines of each patient. Then, the patients were asked to occlude the teeth to the habitual bite [4]. In the treatment group of patients, an occlusal "support' was used to obtain the recording media, which was positioned in the area of the edentulous space according to the method described in the utility model patent, namely: "Method of registration of the inter-maxillary relation in patients with partial tooth loss." Registration material was held in this position without straining the masticatory muscles according to R. Klett's clinical method (2003) until it had polymerized. After the receipt of recording media, they were rechecked for their

compliance with intercuspal contact position (ICP) in all patients. According to the guidelines of G. Meyer (2018), cusps and fissures of antagonistic teeth in people without TMJ disorders interact in a way that a physiological ICP is achieved in case of centered joints. This position of the lower jaw towards the upper jaw occurs in the absence of masticatory muscle strain. From this position, the lower jaw reaches the upper jaw in the ICP with a uniform distribution of occlusal contacts in all quadrants of the dental arches (the so-called centric occlusion (CO)). For this purpose, damped recording media from the used materials (Futar D, metalized wax, Consiflex) were placed one by one on both sides of the patients' dental arches. The researched recording media were held by patients in the CO position for about 2 minutes. Then, according to G. Meyer recommendations (2018), after removal of the recording media from the oral cavity, patient was recommended to approximate the jaws slowly to the first dental contact with subsequent rapid jaw closure to full contact of all teeth. If the patient reported an even distribution of contacts on both sides of the arch, this indicated the achievement of physiological ICP, or CO. Afterwards, location of the areas of occlusal contacts of the antagonistic teeth was clinically determined with the help of Bausch Progress 100® 0.1 mm thick articulating paper (Bausch, Germany). Simultaneously, instrumental registration of digital occlusion indices was performed using the T-scan III device (Boston, USA). Patient's occlusal contacts and occlusal force provide information for diagnosis. Moreover, the number of occlusal contacts and areas of their location are associated with the effectiveness of chewing process [3,5,8,9].

Involvement of the teeth on both sides of the dental arch leads to additional relaxation of the masticatory muscles. After the removal of the recording media from the oral cavity, patient was recommended to slowly approximate the jaws to the first dental contact with subsequent rapid closure to full contact of all teeth. A reported even distribution of contacts in all quadrants indicated the achievement of CO or the harmony of occlusal relations, accompanied by relaxation of the masticatory muscles. In contrast, if patients experienced initial contact of several teeth and had to make an effort to achieve maximum ICP, the condition was considered as a disharmony of occlusal relations and relaxation of the masticatory muscles [11]. It indicated joint and muscle dysfunction in patients. This category of patients was not included in our study groups. The obtained recording media were used to monitor the ICP status of patients. Digital indices of their occlusion were established using the T-scan III device (Boston, USA). This device connects to the computer, and responds to the pressure during joining of teeth in a static position and excursive movements of patients with the help of a removable sensor. A new T-Scan III sensor was used for each patient. Patients were asked to close and open their mouths three times for recording digital static occlusion indices. Sensitivity of this sensor was set in the software at a medium sensitivity level in conformity with the manufacturer's instructions. According to the sizes of the dental arches, T-Scan sensors were inserted intraorally and positioned according to the central vertical line, which allowed dividing the dental arch into the right and left sides [3,4]. When a digital impression of occlusion was received, the patient's dental arch was divided into four quadrants by a horizontal dividing line between the first premolars of the upper jaw. The information from the sensor was transmitted to a special software that converted the obtained results into spatiotemporal parameters of occlusal relations at intercuspation (ICP), maximum intercuspation (MIC) and the state of transition between them (Delta (Δ)) with determination in each of the above states: occlusal time at joining (OT), length and type of joining trajectory (L), distribution of relative (%) occlusal force of the right and left sides of dentitions of patients (SOF). In the present research, these parameters of digital occlusion were studied throughout the exponent from the initial (0-0.5%) to the maximum (95%) force of the sensors closure.

Quantitative indices were checked for normality of the distribution with the help of the Shapiro-Wilk test. Central tendency corresponding to the normal distribution was represented as M±SD, where M was the mean value, SD was the standard deviation. Data which distribution was other than normal were presented in the form of medians and quartiles: Me [25%; 75%], where Me was the median (50th percentile), 25% were the first quartile (25th percentile), 75% were the third quartile (75th percentile). To determine the significance of the difference between the two groups, we used the t criterion for unrelated groups for data with normal distribution, or the Mann-Whitney U test. To identify the difference between three or more groups, we used the Kraskel-Wallis H-test followed by A posteriori Dan test for pair-wise comparison.

Results and Discussion

The comparison of mean values of the percentage distribution between the left and right halves showed that the greatest asymmetry was recorded with the use of Futar D material in the Δ mode both before and after treatment (Table 1).

The results of instrumental study of occlusal relations with the help of the T-Scan III device indicate that in case of the use of Futar D registration material in patients before prosthetic rehabilitation, mean values of occlusal forces at MAX accounted (50.72±13.86)% on the left and (49.28±13.86)% on the right. After prosthetic rehabilitation mean values accounted (50.12±8.75)% on the left, and (49.88±8.75)% on the right.

In case of using Consiflex registration material in patients before prosthetic rehabilitation, it was found that COF mean values at MAX on the left accounted (41.28±16.97) %, while on the right they accounted (58,72±16,97) %. After prosthetic rehabilitation they accounted (54.72±13.39) % on the left, and (45.28±13.39) % on the right.

In case of using metalized wax registration material in the control group patients, it was found that COF mean values at MAX on the left accounted (53,0±7,87) %, while on the right they accounted (47.00±7.87) %. After prosthetic rehabilitation they accounted (62.60±20.26) % on the left, and (37.8±20.26)% on the right.

It was found that with the use of Futar D registration material in patients before prosthetic rehabilitation, mean values of occlusal forces at INTER accounted (47.56±15.26) % on the left, and (52.44±15.26) % on the right. Aafter prosthetic rehabilitation they accounted (56.46±14.09) % on the left, and (43.54±14.09)% on the right.

In case of using Consiflex registration material in patients before prosthetic rehabilitation, it was found that COF mean values at INTER on the left accounted (41.92±16.57) %, while on the right they accounted (58.08±16.57) %. After prosthetic rehabilitation they accounted (53.26±16.32) % on the left, and (46.74±16.32) % on the right.

While using metalized wax registration material in the control group of patients, it was found that COF mean values at INTER on the left accounted (48.06±7.32) %, and on the right they accounted (51.94±7.32) %. After prosthetic rehabilitation they accounted (52.50±15.55) % on the left, and (47.50±15.55) % on the right.

With the use of Futar D registration material in patients before prosthetic rehabilitation, COF mean values at DELTA accounted (63.08±17.87) % on the left, and (36.92±17.87) % on the right. After prosthetic rehabilitation they accounted (68.42±31.58) % on the left, and (31.58±23.12) % on the right.

In case of using Consiflex registration

Table 1

Summary data of mean values of occlusal forces for Futar D material (left and right sides), M±SD

Group	Type	Futar D (left)	Futar D (right)	p
Before	MAX	50.72±13.86	49.28±13.86	0.84
	INTER	47.56±15.26	52.44±15.26	0.42
	DELTA	63.08±17.87	36.92±17.87	0.10
After	MAX	50.12±8.75	49.88±8.75	1.00
	INTER	56.46±14.09	43.54±14.09	0.22
	DELTA	68.42±23.12	31.58±23.12	0.06

Table 2

Summary data of mean values of asymmetry for Consiflex material (left and right sides), M±SD

Group	Type	Consiflex (left)	Consiflex (right)	p
Before	MAX	41.28±16.97	58.72±16.97	0.31
	INTER	41.92±16.57	58.08±16.57	0.31
	DELTA	46.46±22.08	53.54±22.08	0.69
After	MAX	54.72±13.39	45.28±13.39	0.31
	INTER	53.26±16.32	46.74±16.32	1.00
	DELTA	44.06±29.71	35.94±26.08	0.60

Table 3

Summary data of mean values of asymmetry for metalized wax material (left and right sides), M±SD

Group	Type	Metalized wax (left)	Metalized wax (right)	p
Before	MAX	48.60±4.91	51.40±4.91	0.42
	INTER	48.06±7.32	51.94±7.32	0.31
	DELTA	53.00±7.87	47.00±7.87	0.42
After	MAX	54.22±16.79	45.78±16.79	0.40
	INTER	52.50±15.55	47.50±15.55	0.42
	DELTA	62.20±20.26	37.80±20.26	0.17

material in the control group of patients, it was found that COF mean values at DELTA on the left accounted (46.46±22.08) %, and on the right they accounted (53.54±22.08) %. After prosthetic rehabilitation they accounted (44.06±29.71) % on the left, and (35.94±26.08)% on the right.

It was found that with the use of metalized wax registration material in patients before prosthetic rehabilitation, mean values of occlusal forces at DELTA accounted (53.00±7.87)% on the left, and (47.00±7.87) % on the right. After prosthetic rehabilitation they accounted (62.20±20.26) % on the left, and (37.80±20.26) % on the right.

Furthermore, a pronounced asymmetry was observed in the Δ mode with the use of metalized wax registration material after treatment. The following was provided by indices of 2 patients and, as in the case of Futar D material, was not statistically confirmed. Summary data of asymmetry with Consiflex and metalized wax materials are given in Tables 2, 3.

Futar D and Consiflex materials tended to decrease the values of the difference between the left and right halves after treatment compared to the indices before treatment in all modes, while metalized wax tended to increase the asymmetry index after treatment (Tables 4-6).

Table 4

Summary data of values of asymmetry for Futar D material (difference between the sides), Me [25 %; 75 %]

Index	Period		p
	before	after	
MAX	23.00 [14.80; 27.00]	10.00 [8.40; 22.80]	0.19
INTER	22.40 [14.40; 38.20]	19.00 [8.60; 20.40]	0.44
DELTA	39.60 [14.20; 57.40]	28.60 [26.40; 56.20]	0.81

Table 5

Summary data of values of asymmetry for Consiflex material (difference between the sides), Me [25 %; 75 %]

Index	Period		p
	before	after	
MAX	22.60 [21.00; 29.40]	10.00 [7.40; 25.20]	1
INTER	23.60 [15.20; 32.80]	17.00 [14.80; 23.60]	1
DELTA	22.60 [22.00; 42.60]	17.00 [1.00; 35.00]	0.81

Table 6

Summary data of values of asymmetry for metalized wax material (difference between the sides), Me [25 %; 75 %]

Index	Period		p
	before	after	
MAX	9.40 [6.40; 11.60]	15.40 [15.40; 35.80]	0.06
INTER	9.40 [7.60; 19.40]	10.20 [9.60; 39.00]	0.44
DELTA	5.20 [4.60; 5.60]	26.60 [21.20; 52.00]	0.31

While comparing the materials separately by MIC, ICP and Δ modes before and after treatment, the significance of the difference according to the results of the Kraskel-Wallis H-test calculation was established only in the MIC before treatment due to small difference in indices of metalized wax material, which accounted 9.40 [6.40; 11.60].

The analysis of L and OT did not reveal significant differences in materials before and after treatment. The greatest dynamics in mm of the central tendency was observed in case the Futar D material use: 11.00 [7.00; 12.00] mm before treatment, and 8.00 [5.00; 8.00] mm after treatment. However, in this case, such a decrease was not confirmed statistically (Table 7).

As far as the occlusal time in seconds is concerned, the most pronounced dynamics was observed for the metalized wax material. Its time before treatment was 0.34 [0.34; 0.42] s, and 0.55 [0.38; 0.76] s after treatment (the difference is not significant, p=0.31) (Table 8).

The conducted instrumental studies demonstrate challenging opportunities for revealing personalized features of static and dynamic occlusal balance at clinical registration of inter-maxillary position of intercuspation by various registration materials and methods.

Conclusions

1. A uniform joining of dental arches with synchronous contact of all tooth groups is an important feature of physiologically coordinate functioning of the dentofacial system.
2. During static and dynamic occlusion, frequent sliding contacts are observed in the ending intercuspal contact position. Area of the contact surfaces of the teeth expands with the increase of occlusal pressure in the direction of the maximum intercuspal contact position (maximum intercuspation). At the same time, an occlusal pressure occurs there, causing a redistribution of functional load of the patients' dentofacial system components.
3. The interval of occlusal joining of teeth between the intercuspal contact position and the maximum intercuspation or the Δ index, which can be established using the "Tekscan III" digital technology, manifests the spatiotemporal indices of inter-maxillary relations redistribution. The values of these indices in patients with partial anodontia provoke special interest.
4. In case of using Futar D registration material, clinical and instrumental analysis of digital indices of the transition from intercuspal contact position to maximum intercuspation allowed establishing the increased duration of occlusal teeth joining after dental prosthetics by 1.02 times, reduction of the length of joining trajectory by 1.37 times. The use of Consiflex was characterized by the identical length of joining trajectory and increased duration of occlusal joining of teeth after dental prosthetics by 1.04 times. While using metalized wax, the length of joining trajectory was identical and duration of occlusal joining of teeth after dental prosthetics increased by 1.61 times.

References

1. Adeyemo WL, Taiwo OA, Oderinu OH, Adeyemi MF,

Table 7

Indices of materials displacement trajectory length at joining of teeth before and after treatment, mm

Period	Material		
	Futar D	Consiflex	metalized wax
Before	11,00 [7,00; 12,00]	8,00 [7,00; 24,00]	8,00 [3,00; 11,00]
After	8,00 [5,00; 8,00]	8,00 [6,00; 8,00]	8,00 [6,00; 12,00]
p	0,31	0,50	0,36

Table 8

Indices of occlusal time of materials at joining of teeth before and after treatment, s

Period	Material		
	Futar D	Consiflex	metalized wax
Before	0.46 [0.28; 0.46]	0.44 [0.40; 0.49]	0.34 [0.34; 0.42]
After	0.47 [0.46; 0.62]	0.46 [0.43; 0.67]	0.55 [0.38; 0.76]
p	0.10	0.81	0.31

Ladeinde AL, Ogunlewe MO. Oral health-related quality of life following non-surgical (routine) tooth extraction: A pilot study. Contemp Clin Dent. 2012 Oct;3(4):427-32. doi: 10.4103/0976-237X.107433.

2. Dmytrenko IA, Ozhohan ZR. Characteristics of dentofacial system in patients with moderate and severe dentition defects. Ukrainian Dental Almanac. 2014;(4):27-31. Ukrainian. (Дмитренко ІА, Ожоган ЗР. Особливості стану зубощелепної системи у хворих із середніми і великими дефектами зубних рядів. Український стоматологічний альманах. 2014;(4):27-31).
3. Hlushko TR, Vovk YuV, Vovk VYu, Kryukov PS. Results of clinical and instrumental study of digital occlusion indices during registration of intermaxillary intercuspal position in patients with bilateral defects and intact dentitions. Stomatological Bulletin. 2021;115(2): 38-45. Ukrainian. (Глушко ТР, Вовк ЮВ, Вовк ВЮ, Крюков ПС. Результати клініко-інструментального дослідження показників цифрової оклюзії під час реєстрації міжщелепового інтеркуспідаційного положення в пацієнтів з двосторонніми дефектами й інтактними зубними рядами. Вісник стоматології. 2021;115(2): 38-45.) doi: https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-40-2.8
4. Hlushko TR, Vovk YuV, Vovk VYu, Kryukov PS. Results of clinical and instrumental study of digital occlusion indices during registration of intermaxillary intercuspal position in patients with unilateral defects and intact dentitions. Ukrainian Dental Almanac. 2021;3:49-62. Ukrainian. (Глушко ТР, Вовк ЮВ, Вовк ВЮ, Крюков ПС. 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;3:49-62).
5. Hutzen D, Proff P, Gedrange T, Biffar R, Bernhard O, Kocher T, et al. Occlusal contact patterns - population-based data. Ann Anat. 2007;189(4):407-11. doi: 10.1016/j.aanat.2007.02.014.
6. Inukai M, John MT, Igarashi Y, Baba K. Association between perceived chewing ability and oral health-related quality of life in partially dentate patients. Health Qual Life Outcomes. 2010 Oct 19;8:118. doi: 10.1186/1477-7525-8-118.
7. Korol DM, Korol MD, Skubii IV, Kindii DD, Toncheva KD, Yarkovyi VV. Chewing efficiency as a criterion for evaluating the functional condition of the dental-maxillofacial system. Ukrainian Dental Almanac. 2016;(3 Vol 1):59-62. Ukrainian. (Король ДМ, Король МД, Скубій ІВ, Кіндій ДД, Тончева ЄД, Ярковий ВВ. Жувальна ефективність як критерій оцінки функціонального стану зубощелепної системи. Український стоматологічний альманах. 2016;(3 Т 1):59-62.
8. Lujan-Climent M, Martinez-Gomis J, Palau S, Ayuso-Montero R, Salsench J, Peraire M. Influence of static and dynamic occlusal characteristics and muscle force on masticatory performance in dentate adults. Eur J Oral Sci. 2008 Jun;116(3):229-36. doi: 10.1111/j.1600-0722.2008.00530.x.
9. Owens S, Buschang PH, Throckmorton GS, Palmer L, English J. Masticatory performance and areas of occlusal contact and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Jun;121(6):602-9. doi: 10.1067/mod.2002.122829.
10. Pokorny PH, Wiens JP, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: a historical perspective of the gnathological influence. J Prosthet Dent. 2008 Apr;99(4):299-313. doi: 10.1016/S0022-3913(08)60066-9.
11. Stryk V. I. Clinical and experimental methods of orthopedic treatment and functional rehabilitation with pathological abrasion of hard teeth tissues, prediction and prevention: Thesis for the scientific degree "Doctor of Medical Science": 14.01.22 / Uzhhorod National University. Uzhhorod, 2020. 353 p. Ukrainian. Струк ВІ. Клініко-експериментальне обгрунтування методів ортопедичного лікування та функціональної реабілітації хворих з патологічним стиранням твердих тканин зубів, його прогнозування та профілактика: дис. … д-ра мед. наук: 14.01.22 / Держ. ВНЗ "Ужгород. нац. ун-т". Ужгород, 2020. 353 с.)
12. Vasylyshyn UR. The state of prosthetic bed mucous membrane and periodontium of abutment and preserved teeth in conditions of considerable and total loss of teeth and use of removable dentures. Galician Medical Journal. 2014;21(1):6-8. Ukrainian. Василишин УР. Стан слизової оболонки протезного ложа та пародонта опорних і збережених зубів при їх значній втраті та користуванні знімними конструкціями зубних протезів. Галицький лікарський вісник. 2014;21(1):6-8.
13. Yoshino K, Watanabe H, Fukai K, Sugihara N, Matsukubo T. Number of occlusal units estimated from number of present teeth. Bull Tokyo Dent Coll. 2011;52(3):155-8. doi: 10.2209/tdcpublication.52.155.