

УДК 616.314-007 + 616.314.5 + 616.314-77
DOI <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2025.2.15541>

А. Ю. Ковалишин

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0945-9312>

Т. М. Дмитришин

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0698-3656>

Івано-Франківський національний медичний університет

КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВДОСКОНАЛЕНИХ СПОСОБІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ФІКСАЦІЇ ОКЛЮЗІЙНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ЧАСТКОВИМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ

A. Yu. Kovalyshyn, T. M. Dmytryshyn

Ivano-Frankivsk National Medical University

CLINICAL AND LABORATORY JUSTIFICATION OF THE EFFICIENCY OF USING IMPROVED METHODS OF DETERMINING AND FIXING OCCLUSAL RELATIONSHIPS IN PATIENTS WITH PARTIAL EDENTULOUS

ІНФОРМАЦІЯ

Електронна адреса
для листування:
akovalyshyn@ifnmu.edu.ua

Отримано: 14.06.2025
Рекомендовано: 02.07.2025
Опубліковано: 10.09.2025

Ключові слова: часткові
дефекти зубних рядів, част-
кові знімні протези, незнімні
конструкції, оклюзія/оклюзій-
ні співвідношення, цифровий
аналіз оклюзії, біоелектрична
активність жувальних м'язів.

АНОТАЦІЯ

Урахування анатомо-функціональних показників щелепно-лицевої ділянки в разі комплексного лікування незнімними та знімними конструкціями зубних протезів – важливий напрям ортопедичної стоматології. У статті запропоновано вдосконалені способи об'єктивізації методу визначення центральної оклюзії/центрального співвідношення щелеп, перепрограмування м'язів на етапах виготовлення ЧЗПП та в період адаптації до них. Важливими методами для підтвердження ефективності запропонованих удосконалень є цифровий аналіз оклюзії та електроміографія жувальних м'язів. **Метою дослідження** є встановлення ефективності запропонованих способів визначення та фіксації оклюзійних співвідношень на основі вивчення клініко-лабораторних показників ЗЩС пацієнтів, яким виготовляють незнімні та знімні ортопедичні конструкції.

Матеріали і методи. Було проведено ортопедичне лікування незнімними конструкціями та частковими знімними протезами, використовуючи вдосконалений метод (1 група) та загальноприйняту методику (2 група). Групи було розділено на підгрупи: а – без порушення оклюзії та б – із порушеннями. Обстеження включало визначення функціонального стану оклюзії за допомогою комплексу комп'ютеризованого цифрового аналізу оклюзії «T-Scan Novus» та стан біоелектричної активності жувальних м'язів за показниками ЕМГ на електронейроміографічному комплексі «Neuro-EMG-Micro».

Результати досліджень. Аналіз функціонального стану оклюзії за показниками «T-Scan Novus» показав відсутність пацієнтів із «надмірним» ступенем порушення асиметрії серед підгруп 1а та 1б в усі терміни спостереження та їх появу в 2а (3,3% осіб) і 2б (16,7% осіб) підгрупах. У підгрупах 1а та 1б середнє значення часу оклюзії під час спостереження не відрізнялося від показників контрольної групи, проте було достовірно більше в підгрупі 2а через рік, у підгрупі 2б – у всі терміни спостереження ($p < 0,05$).

Середні показники амплітуд біоелектричної активності правого та лівого m. Masseter у стані спокою, під час вольового стискання та довільного жування через рік спостереження в пацієнтів підгрупи 1а достовірно не відрізнялися від значень контрольної групи, на відміну від значень у пацієнтів 2а підгрупи ($p < 0,05$). Аналізуючи середні значення амплітуди біоелектричної активності м'язів під час максимального стискання через рік користування ортопедичними конструкціями, відмітили достовірне зростання на 18% для правого та на 30,7% для лівого m. masseter у пацієнтів підгрупи 1б, порівняно з даними в осіб підгрупи 2б. Під час довільного жування середні значення амплітуд біоелектричної активності м'язу через рік після ортопедичного лікування були достовірно більші в пацієнтів підгрупи 1б на 15,4% (правий m. Masseter) і на 16,3% (лівий), ніж у підгрупі 2б ($p < 0,05$).

Висновки. Впровадження запропонованих удосконалених методів під час ортопедичного лікування пацієнтів поєднанням ЧЗПП та незнімних конструкцій дозволяє рівномірно розподілити оклюзійне навантаження, попередити перевантаження тканин пародонту опорних зубів, збалансувати функцію жувальних м'язів лівої та правої сторін, що в комплексі підвищує якість надання стоматологічної допомоги.

INFORMATION

Email address
for correspondence:
akovalyshyn@ifnmu.edu.ua

Received: 14.06.2025
Accepted: 02.07.2025
Published: 10.09.2025

Key words: partial edentulous, partial removable dentures, fixed structures, occlusion/occlusal relationships, digital occlusion analysis, bioelectrical activity of masticatory muscles.

ABSTRACT

Abstract. Considering the anatomical and functional indicators of the maxillofacial area in the case of complex treatment with fixed and removable denture structures (FPD and RPD) is an important direction in prosthetic dentistry. We have proposed improved methods of determining central occlusion/relation position of jaws, muscle deprogramming at the stages of manufacturing of dental prosthesis and during the period of adaptation to them. Important methods for confirming the effectiveness of the proposed improvements are digital analysis of occlusion and electromyography of masticatory muscles. **The aim of the study** – to establish the effectiveness of the proposed methods of determining and fixing the occlusal relationships based on the study of clinical indicators in patients who simultaneously use FPD and RPD for prosthetic therapy.

Materials and Methods. Our study included 120 patients aged 55–70 years with partial edentulous who came to the Department of Stomatology of Postgraduate Education of Ivano-Frankivsk National Medical University for prosthetic treatment. Prosthetic treatment was carried out with FPD, RPD using the proposed methods of forming occlusal relationships (group 1) and generally accepted methods (group 2). Each group was divided into subgroups: a – without occlusal disorders, and b – with occlusal disorders and vertical occlusion dimension (VOD) loss. The examination included determining the functional state of occlusion using the computerized digital occlusion analysis complex “T-Scan Novus” and determining of bioelectric activity of the masticatory “Neuro-EMG-Micro”.

Results and Discussion. Analysis of the functional occlusion showed the absence of patients with an “excessive” degree of asymmetry among patients of 1a and 1b subgroups during all observation periods according to the T-Scan Novus indicators and their appearance in 2a subgroup (3.3% of people) and 2b (16.7% of people). The average value of the occlusion time did not differ from the indicators of the control group in subgroups 1a and 1b during observation, but it was significantly higher in 2a subgroup after a year, in 2b subgroup – during all observation periods ($p < 0,05$).

The average values of the bioelectric activity amplitudes (at rest, during maximal contraction and voluntary chewing) of the right and left m. masseter did not significantly differ from the values of the control group after a year of observation in patients of 1a subgroup, in contrast to

the values of 2a subgroup patients ($p < 0.05$). There was a significant increase of average amplitude values of the bioelectric activity by 18% for the right and 30.7% for the left m. masseter in patients of subgroup 1b during maximal contraction and by 15.4% for the right and 16.3% for the left m. masseter during voluntary chewing in patients of 1b subgroup a year after prosthetic treatment, compared with the data of 2b subgroup ($p < 0.05$).

Conclusions. The implementation of proposed improved methods in the prosthetic treatment of patients with a combination of PRD and FPD allows to evenly distribute the occlusal load, prevent overload of periodontal tissues of the abutment teeth, balance the function of the masticatory muscles of the left and right sides, which in the complex improves the quality of dental care.

Вступ. Дослідження доцільності використання часткових знімних пластинкових протезів (далі – ЧЗПП) у пацієнтів із дефектами зубних рядів як в Україні, так і у світі демонструють стабільний рівень поширеності такого методу ортопедичного лікування. Так, серед населення країн Європи знімними протезами з акрилових пластмас користується від 13 до 29% дорослих осіб [1].

Залежно від рівня доступності до стоматологічних послуг у деяких країнах до 25% осіб віком 18–44 роки потребують виготовлення знімних конструкцій зубних протезів, а з віком відсоток зростає [2]. Проте відомо, що й не залежно від економічного рівня розвитку країни, відсоток виготовлення знімних протезів зростає із віком, адже люди похилого віку часто мають хронічні захворювання, інвалідність, потребують стороннього догляду. Такі чинники прямо чи опосередковано впливають на стан зубощелепної системи (ЗЩС), можливість та якість надання стоматологічної допомоги [3; 4; 5].

Завдяки сучасній цифровій стоматології технології знімного протезування, ймовірно, будуть і надалі використовуватися, проте набудуть модернізації і 3D-друк забезпечить оптимізацію як використання матеріалів, так і робочих процесів [6].

Серед пацієнтів, яким показано виготовлення часткових знімних протезів, переважають особи з частковими дефектами зубних рядів 1 класу за Кенеді з малою кількістю зубів на щелепах [7], а це зазвичай складні клінічні випадки. Тому важливим напрямом науковці розглядають удосконалення ортопедичного лікування ЧЗПП з огляду на їх відповідність анатомо-функціональним умовам у ротовій порожнині пацієнтів [8]. Адже порушення такого принципу спричинює негативний вплив на тканини протезного ложа, а для пацієнтів обертається відмовою від користування протезом та як наслідок – погіршення якості життя загалом [9].

Важливим чинником, який визначає функціональність ортопедичних конструкцій, є відновлення оклюзійних співвідношень, що

характеризуються взаємозв'язком природних і штучних зубів, пародонту, нервово-м'язової системи, скронево-нижньощелепних суглобів [10]. З огляду на це стоматологи-ортопеди часто постають перед складним клінічним рішенням, зокрема щодо якісного відновлення оклюзії в разі комплексного ортопедичного лікування незнімними та знімними конструкціями зубних протезів [11]. Нами запропоновано комплекс заходів щодо особливостей вибору опорних зубів, об'єктивізації методу визначення центральної оклюзії/центрального співвідношення щелеп, перепрограмування м'язів на етапах виготовлення ЧЗПП та в період адаптації до них [12–14]. Підтвердження ефективності запропонованих удосконалень потребує вивчення функціональних показників стану оклюзії та жувальних м'язів із використанням комп'ютеризованого комплексу цифрового аналізу оклюзії та електроміографії жувальних м'язів (ЕМГ).

Мета дослідження – установити ефективність запропонованих способів визначення та фіксації оклюзійних співвідношень на основі вивчення клініко-лабораторних показників ЗЩС пацієнтів, яким виготовляють незнімні та знімні ортопедичні конструкції.

Матеріали і методи. На базі кафедри стоматології ПО та Центру стоматології університетської клініки ІФНМУ було обстежено та проведено ортопедичне лікування незнімними та ЧЗПП 120 пацієнтам віком 55–70 років із частковою втратою зубів. У першу групу увійшло 60 осіб, яким незнімні та ЧЗПП виготовлено з використанням запропонованих нами способів формування оклюзійних співвідношень (основна група). До групи 2 (група порівняння) входило 60 пацієнтів, яким було виготовлено незнімні конструкції та ЧЗПП із використанням загальноприйнятих методів. Кожну групу було розділено на 2 підгрупи по 30 осіб кожна – підгрупа а включала пацієнтів без порушення оклюзії, а підгрупа б – з оклюзійними порушеннями та зниженням міжкоміркової висоти. Обстежено 10 пацієнтів без стоматологічної та

загальносоматичної патології, які утворили контрольну групу.

Дизайн клінічного дослідження включав розподіл за: віком, статтю, черговістю ортопедичного лікування, дефектами зубних рядів за класифікацією Кеннеді, групами дефектів у разі визначення центральної оклюзії за Бетельманом [15], видами виготовлених ортопедичних конструкцій зубних протезів та за станом оклюзії/оклюзійних співвідношень (таб. 1).

Визначення функціонального стану оклюзії проводили за допомогою комплексу комп'ютеризованого цифрового аналізу оклюзії «T-Scan Novus» (Tekscan Inc., Південний Бостон, Массачусетс, США). Показники, що бралися для аналізу: індекс асиметрії (процентне

навантаження між зубами-антагоністами справа та зліва щодо центральної лінії), критерії визначення якого – ідеальна симетрія 50% справа та 50% зліва; дисбаланс до 55,0/45,0% вважався як «легкий»; 55,1/44,9%–59,0/41,0% – «середній»; 59,1/40,9% та більше – вважався за «надмірний»; час оклюзії – інтервал часу від першого до стабільного множинного оклюзійного контакту.

Стан біоелектричної активності жувальних м'язів установлювали за показниками поверхневої (інтерференційної) ЕМГ правого та лівого m. Masseter на електронейроміографічному комплексі «Neuro-EMG-Micro»: середня амплітуда в стані спокою, за довільного жування та проби максимального вольового стиснення.

Таблиця 1

Характеристика груп дослідження до ортопедичного лікування

група	1а (30)	1б (30)	2а (30)	2б (30)
<i>Розподіл за віком</i>				
	63,87 ± 5,39	63,23 ± 4,78	63,8 ± 5,06	64,93 ± 5,3
<i>Розподіл за статтю</i>				
чоловіки	13 (43,3 %)	13 (43,3 %)	11 (36,7 %)	15 (50 %)
жінки	17 (56,7 %)	17 (56,7 %)	19 (63,3 %)	15 (50 %)
<i>Первинне чи повторне виготовлення ЧЗПП</i>				
первинне	17 (56,7 %)	15 (50 %)	18 (60 %)	14 (46,7 %)
вторинне	13 (43,3 %)	15 (50 %)	12 (40 %)	16 (53,3 %)
<i>Клас дефекту за Кенеді на в/ш</i>				
I	16 (53,3 %)	13 (43,3 %)	18 (60 %)	14 (46,7 %)
II	11 (36,7 %)	16 (53,3 %)	8 (26,7 %)	15 (50 %)
III	3 (10 %)	1 (3,3 %)	4 (13,3 %)	1 (3,3 %)
<i>Клас дефекту за Кенеді на н/ш</i>				
I	17 (56,7 %)	15 (50 %)	21 (70 %)	12 (40 %)
II	9 (30 %)	13 (43,3 %)	6 (20 %)	16 (53,3 %)
III	4 (13,3 %)	2 (6,7 %)	3 (10 %)	2 (6,7 %)
<i>Розподіл за групами дефектів зубних рядів за Бетельманом</i>				
I	4 (13,3 %)	2 (6,7 %)	3 (10 %)	1 (3,3 %)
II	19 (63,3 %)	8 (26,7 %)	21 (70 %)	10 (33,3 %)
III	7 (23,3 %)	20 (66,7 %)	6 (20 %)	19 (63,3 %)
<i>Ортопедичні конструкції:</i>				
ЧЗПП на одній щелепі + мостоподібний протез	4 (13,3 %)	3 (10 %)	6 (20 %)	2 (6,7 %)
ЧЗПП на одній щелепі + незнімні шинуючі конструкції	4 (13,3 %)	3 (10 %)	3 (10 %)	3 (10 %)
ЧЗПП на обох щелепах +/- мостоподібний протез	21 (70 %)	24 (80 %)	21 (70 %)	25 (83,3 %)
<i>Стан оклюзійних співвідношень</i>				
без порушень	30 (100 %)	-	30 (100 %)	-
сагітальні порушення	-	8 (26,7 %)	-	9 (30 %)
трансверзальні порушення	-	9 (30 %)	-	7 (23,3 %)
зниження висоти прикусу	-	13 (43,3 %)	-	16 (53,3 %)
посаднані форми	-	10 (33,3 %)	-	7 (23,3 %)

Нашкірні електроди фіксували за допомогою двостороннього скотчу в ділянках жувальних м'язів із двох сторін, які визначали пальпацією за їх скорочення. На електроди наносився провідниковий гель. Одиниці вимірювання – мікровольти (мкВ).

Комплекс діагностичних заходів проводили в кабінеті функціональної діагностики на базі кафедри стоматології післядипломної освіти ІФНМУ. Терміни спостереження: перед ортопедичним лікуванням, через тиждень, місяць та рік після фіксації незнімних конструкцій та ЧЗПП. Отримані результати піддавали статистичному обробленню, яке проводили за допомогою програмного забезпечення Excel Office 365 (Microsoft, США). Достовірність різниці середніх значень визначали за допомогою одностороннього дисперсійного аналізу для повторних вимірювань за допомогою *post-hoc Tukey HSD Test* на рівні $p < 0,05$.

Результати дослідження. Аналіз оклюзійних співвідношень у групах дослідження проведено за допомогою комплексу комп'ютеризованого цифрового аналізу оклюзії «T-Scan Novus» за показниками середніх значень індексу асиметрії та часу оклюзії через тиждень, місяць та

рік користування ЧЗПП (табл. 2). Показники до ортопедичного лікування нами не визначалися, адже вони були не інформативними за великих дефектів зубних рядів, яким показано лікування незнімними та частковими знімними ортопедичними конструкціями.

Розподіл пацієнтів за індексом асиметрії показав, що достовірно невідмінним від контрольної групи був відсоток осіб у межах значень (45–55%) та (41–59%) через тиждень, місяць, рік в 1а та 2а підгрупах, відповідно 76,7%/23,3%, 76,7%/23,3%, 73,3%/26,7% та 70%/30%, 73,3%/26,7%, 66,7%/30%, проте в підгрупі 2а через рік користування ЧЗПП 3,3% осіб мали значення індексу асиметрії в межах (35–65 та більше), що свідчило про прояви оклюзійного дисбалансу в цій підгрупі.

Серед пацієнтів підгруп 1б, 2б у визначені нами терміни спостереження відсоток осіб з індексом асиметрії в межах (45–55%) та (41–59%) достовірно відрізнявся від значень контрольної групи, відповідно, був більший та менший ($p < 0,05$), крім того, в осіб підгрупи 2б у ці ж терміни відмітили 3,3%, 10,0%, 16,7% ($p < 0,05$) пацієнтів з індексом асиметрії в межах (35–65 та більше).

Таблиця 2

Показники розподілу оклюзійного навантаження за даними цифрового комплексу «T-Scan Novus» серед пацієнтів, які користуються незнімними конструкціями та частковими знімними пластинковими протезами

Групи спостереження	Терміни спостереження	Відсоток (%) пацієнтів з індексом асиметрії в межах			Середнє значення індексу асиметрії	Середнє значення часу оклюзії, с
		до 45–55	до 41–59	> 41–59		
1а	1т	76,7%	23,3%	0%	8,7±0,7%	0,18±0,07
	1м	76,7%	23,3%	0%	8,3±0,8%	0,19±0,07
	1р	73,3%	26,7%	0%	9,2±1,0% ⁺	0,22±0,08
1б	1т	46,7%**	53,3%**	0%	13,5±0,9%**	0,36±0,08 ⁺
	1м	43,3%**	56,7%**	0%	10,2±1,1% ⁺	0,37±0,09 ⁺
	1р	36,7%** ⁺	63,3%**	0% ⁺	11,1±1,3% ⁺	0,38±0,1 ⁺
2а	1т	70%	30%	0%	10,2±0,7%	0,32±0,08
	1м	73,3%	27,7%	0%	9,8±1,0%	0,37±0,9
	1р	66,7%	30%	3,3%	12,6±1,1% ^{+,**}	0,48±0,1**
2б	1т	36,7%** ⁺	60%**	3,3%	15,9±0,9%**	0,62±0,08 ^{+,**}
	1м	23,3%**	66,7%**	10%	14,8±0,9% ^{+,**}	0,69±0,09 ^{+,**}
	1р	13,3%** ^{+,**}	66,7%**	16,7%**	17,6±1,1% ^{+,***}	0,83±0,1 ^{+,**}
Контрольна група		80 %	20 %	0%	7,1±1,8%	0,17±0,07

Примітка: * – достовірні відмінності ($p < 0,05$) показників, порівняно з даними через тиждень/місяць, тиждень/рік та місяць/рік спостереження в межах підгрупи; + – достовірні відмінності ($p < 0,05$) між показниками осіб у 1а і 2а, 1б і 2б підгрупах; ** – достовірні відмінності ($p < 0,05$) із показниками контрольної групи.

Середні значення індексу асиметрії в підгрупі 1а достовірно не відрізнялися від значення в контрольній групі в усі терміни спостереження та в різні терміни в межах підгрупи, натомість у підгрупі 2а через рік користування ЧЗПП значення індексу було достовірно більше на 5,5%, ніж у контрольній групі, та на 3,4%, ніж у підгрупі 1а ($p < 0,05$).

Показники пацієнтів підгрупи 2б протягом усіх термінів спостереження були достовірно більші від показників контрольної групи, відповідно: на 8,8% – через тиждень, на 7,7% – через 1 місяць, на 10,5% – через рік, а серед осіб підгрупи 1б – лише через рік спостереження на 4,0%, ($p < 0,05$). Це свідчить про наявність у пацієнтів підгрупи 2б ознак нефізіологічного розподілу жувального навантаження через порушення оклюзійних контактів, у порівнянні з підгрупою 1б ($p < 0,05$). Показники між підгрупами 1а і 2а через тиждень і через місяць спостереження достовірно не відрізнялися між собою, проте через рік – у підгрупі 1а були достовірно менші – на 2,4% порівняно із підгрупою 2а ($p < 0,05$).

У пацієнтів підгруп 1б та 2б за показниками індексу асиметрії динаміка оклюзійного розподілу навантаження була такою: через тиждень достовірні зміни відсутні, через місяць та рік спостереження відмітили достовірно менші значення в підгрупі 1б порівняно з даними в підгрупі 2б, відповідно, на 4,6% та на 6,5% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності показників у межах групи в різні терміни спостережень відмітили у пацієнтів підгрупи 2б з індексом асиметрії в межах 45–55%, різниця становила 23,4%, порівнюючи результати через тиждень та через рік після проведення ортопедичного лікування; також у цій підгрупі на 18,9% відрізнялися значення середнього індексу асиметрії, порівнюючи з результатами через місяць та рік ($p < 0,05$).

Відмічено достовірне подовження середнього значення часу оклюзії, порівняно з даними контрольної групи, у пацієнтів підгрупи 2а через рік спостереження на 182,0%, у пацієнтів підгрупи 2б – через тиждень, місяць і рік спостереження, відповідно на 264,0%, 305,0%, 388,0%.

Нормалізацію оклюзійних співвідношень за показниками часу оклюзії прослідковуємо в пацієнтів підгруп 1а та 1б у динаміці спостереження – відсутні достовірні зміни в збільшенні часу. Натомість відмітили достовірне подовження часу оклюзії в пацієнтів підгрупи 2б через рік спостереження на 33,9%, порівняно з даним через тиждень, а також порівняно з особами підгрупи 1б: через тиждень – на 91,7%, через місяць – на 94,6%, через рік – на 118,4%, ($p < 0,05$). Також через рік спостереження достовірно більшим був час оклюзії в пацієнтів

підгрупи 2а порівно з особами підгрупи 1а – на 118%, ($p < 0,05$).

Середні значення амплітуд ЕМГ жувальних м'язів пацієнтів підгруп 1а та 2а у стані спокою достовірно не відрізнялися від показників контрольної групи до лікування через тиждень та місяць спостереження, проте через рік у підгрупі 2а були достовірно більші на 35,7% (правий), на 44,4% (лівий), ніж у контрольній групі (табл. 3). В осіб підгруп 1б і 2б вже до початку лікування було зареєстровано достовірно більші показники ($61 \pm 4,2$ мкВ (правий), $62 \pm 3,7$ мкВ (лівий) та $63 \pm 4,2$ мкВ (правий), $64 \pm 3,9$ (лівий) мкВ), порівняно з контрольною групою, що пов'язано із включенням до підгруп б пацієнтів з оклюзійними порушеннями та зниженням міжкоміркової висоти, ($p < 0,05$). Спостерігаючи за пацієнтами підгрупи 1б, відмітили загальну позитивну динаміку до зменшення середнього значення амплітуд ЕМГ в стані спокою для правого та лівого жувальних м'язів, порівняно з показником в осіб контрольної групи, хоча достовірна різниця зберігалася через тиждень та місяць, натомість через рік, достовірна різниця відсутня. В осіб підгрупи 2б зберігалися достовірно більші значення, порівняно з показником в осіб контрольної групи, на всіх етапах спостереження ($p < 0,05$).

Порівняння середніх значень амплітуд ЕМГ жувальних м'язів у стані спокою пацієнтів підгрупи 1а в різні терміни спостереження не мало достовірного характеру, хоча спостерігали тенденцію до зменшення зі збільшенням термінів користування ортопедичними конструкціями. Досліджуваний показник у підгрупі 2а не мав достовірної динаміки в різні терміни спостереження.

Зі збільшенням термінів спостереження відмічаємо достовірне зменшення ЕМГ активності в жувальних м'язах у стані спокою після місяця та року користування ортопедичними конструкціями в підгрупі 1б, порівняно із вихідними значеннями, відповідно на 29,5% та 40% правий та на 32,2% і 45,1% лівий, ($p < 0,05$). У підгрупі 2б відсутня позитивна достовірна динаміка, як у ранні, так і пізні терміни спостереження.

Важливими для встановлення ефективності запропонованих нами удосконалень є порівняльний аналіз між показниками підгруп 1а і 2а та 1б і 2б. Так, середні значення амплітуд ЕМГ жувальних м'язів пацієнтів підгрупи 2а в стані спокою через рік спостереження було достовірно більше на 26,7% (правий) і на 25,8% (лівий), ніж у підгрупі 1а ($p < 0,05$). В осіб підгрупи 2б, порівняно з показниками в пацієнтів підгрупи 1б, теж спостерігали достовірне зростання показника середнього значення амплітуди жувальних м'язів: на 37,2% правий, на

Таблиця 3

Середні показники максимальних амплітуд (мкВ) біоелектричної активності m. masseter у пацієнтів груп дослідження

Групи дослідження	Терміни спостереження	Амплітуда в стані спокою, мкВ		Амплітуда за вольового стиснення, мкВ		Амплітуда за довільного жування, мкВ	
		правий	лівий	правий	лівий	правий	лівий
1а	до	37±3,2	33±4,2	451± 14,5**	435±12,7**	345± 16,5**	336± 12,9**
	1т	36±3,1	32±2,8	490± 26,3**	466± 23,5**	382 ± 19,1**	398± 17,5**
	1м	35±3,2	32±2,9	610± 27,6***,+	616±29,1***,+	432± 16,9***	428± 16,5***
	1р	30±2,4 ⁺	31±3,2 ⁺	822± 30,7*,x ⁺	836± 26,6*,x ⁺	517± 18,5*,x ⁺	532± 20,1*,x ⁺
1б	до	61±4,2**	62± 3,7**	382± 10,5**	372± 12,2**	285± 12,1**	289± 10,8**
	1т	56±3,5**	51± 3,3**	404 ± 17,8**	420± 17,1**	327± 18,5**	303± 14,8**
	1м	43±3,2***,+	42±3,2***	485± 18,5***	481± 15,8***	387± 19,3***	369± 20,2***
	1р	36±3,1*,+	34±3,4*,+	603±21,5***,x ⁺	621± 22,4***,x ⁺	448± 19,7***,x ⁺	435± 16,9***,x ⁺
2а	до	38±3,1**	38±2,9**	445± 18,5**	451± 16,4**	320± 16,8**	300± 13,8**
	1т	37±3,3	35±3,2	482 ± 19,2**	447± 18,3**	338 ± 17,2**	338± 15,8**
	1м	37±3,2	35±4,4	554± 22,5***,+	528± 21,5***,+	395± 18,5***	371± 19,7***
	1р	38±2,8***,+	39± 2,5 ***,+	695± 23,2***,x ⁺	675± 21,8***,x ⁺	466± 17,8***,x ⁺	443± 16,9***,x ⁺
2б	до	63± 3,2**	64± 3,9**	391± 16,5**	366± 13,2**	282± 8,9**	285± 10,3**
	1т	62± 3,4**	57± 3,1**	397 ± 16,8**	397± 16,4**	309± 9,5**	314± 10,2**
	1м	59± 3,7***,+	52± 3,3**	420± 18,3**	401±19,1**	335± 10,3**	326± 10,5**
	1р	57±3,3***,+	44±3,0***,+	511±19,5***,x ⁺	475±20,5***,x ⁺	388± 11,5***,+	374± 11,7***,+
Контрольна група		28±3,2	27±3,3	954 ± 26,5	917± 24,1	575 ± 16,2	570± 16,5

Примітка: * – достовірні відмінності ($p<0,05$) показників, порівняно з даними до лікування в межах підгрупи; x – достовірні відмінності ($p<0,05$) показників через рік, порівняно з даними через місяць спостереження в межах підгрупи; + – достовірні відмінності ($p<0,05$) між показниками осіб у 1а і 2а, 1б і 2б підгрупах; ** – показники, що достовірно ($p<0,05$) відрізнялись від контрольної групи $p<0,05$.

23,8% лівий через місяць та на 58,3% правий, на 29,4% лівий через рік користування ортопедичними конструкціями, ($p<0,05$).

Під час проби вольового стиснення щелеп та довільного жування в пацієнтів перед ортопедичним лікуванням реєстрували показники достовірно нижчі, ніж в осіб контрольної групи: в підгрупі 1а – на 52,7% (правий), на 52,5% (лівий) – за вольового стиснення, на 40% (правий), на 41% (лівий) – за довільного жування; в підгрупі 1б – на 59,9% (правий), на 59,4% (лівий) – за вольового стиснення, і на 50,4% (правий), 49,3% (лівий) – за довільного жування; в підгрупі 2а – на 53,3% (правий), на 50,8% (лівий) – за вольового стиснення, на 44,3% (правий), 47,3% (лівий) – за довільного жування; в підгрупі 2б – на 59% (правий), на 60% (лівий) – за вольового стиснення, на 50,9% (правий), 50% (лівий) – за довільного жування, ($p<0,05$). Слід зазначити,

що середні показники амплітуди ЕМГ правих та лівих жувальних м'язів під час проб вольового стиснення щелеп та довільного жування в підгрупах 2а та 2б були достовірно менші від значень у контрольній групі на всіх термінах спостереження, ($p<0,05$). Натомість у підгрупі 1а ці ж показники були достовірно менші від значень контрольної групи через тиждень та місяць спостереження, ($p<0,05$), а через рік після завершення ортопедичного лікування вони не відрізнялися.

Достовірне зростання значень електробіопотенціалів жувальних м'язів за вольового стиснення та довільного жування, порівняно з вихідними даними, було зафіксовано через місяць користування ортопедичними конструкціями серед осіб підгрупи 1а, відповідно на 35,2% і 25,2% для правого жувального м'язу, на 41,6% і 27,3% – для лівого; серед осіб підгрупи

16, відповідно, на 26,9% і 35,7 % для правого жувального м'язу, на 29,3% і 27,7% – для лівого; серед осіб підгрупи 2а, відповідно, на 24,5% і 23,4 % для правого жувального м'язу, на 17% і 23,6% – для лівого. Через рік спостереження в усіх підгрупах відмічали зростання середніх значень амплітуд ЕМГ жувальних м'язів, порівняно з даними до ортопедичного лікування: в осіб підгрупи 1а – на 82,3% (правий), на 92,1% (лівий) м'яз за вольового стиснення і на 49,8% (правий), на 58,3% (лівий) – за довільного жування; в осіб підгрупи 1б – на 57,8% (правий), на 66,9% (лівий) – за вольового стиснення та на 57,2% (правий), на 50,5% (лівий) – за довільного жування; в пацієнтів підгрупи 2а – на 56,2% (правий), на 49,7% (лівий) – за вольового стиснення та на 45,6% (правий), на 47,7% (лівий) – за довільного жування; у пацієнтів підгрупи 2б – на 30,6% (правий), на 29,8% (лівий) – за вольового стиснення та на 37,5% (правий), на 31,2% (лівий) – за довільного жування, ($p < 0,05$).

У всіх підгрупах під час вольового стиснення та в підгрупах 1а, 1б, 2а – за довільного жування була достовірна різниця між показниками ЕМГ жувальних м'язів у терміні через місяць та рік ($p < 0,05$).

Порівнюючи результати, отримані під час виконання проби максимального жувального стиснення в підгрупах 1а і 2а та 1б і 2б, достовірну відмінність встановлено вже через місяць спостереження між показниками амплітуд ЕМГ жувальних м'язів у пацієнтів підгруп 1а і 2а – у підгрупі 1а більші на 10,1% для правого та на 16,7% для лівого м'язу, порівняно з підгрупою 2а, ($p < 0,05$). Через рік спостереження показники між підгрупами 1а і 2а та 1б і 2б достовірно відрізнялись під час виконання обох проб, ($p < 0,05$). Зокрема, в підгрупі 1а були: правий – на 18,3% (вольове стиснення), на 10,9% (довільне жування) і лівий – на 23,8% (вольове стиснення), на 20% (довільне жування) більші, ніж у підгрупі 2а. Також і в пацієнтів підгрупи 1б середні показники максимальних амплітуд ЕМГ жувальних м'язів були більші, ніж у підгрупі 2б, відповідно, правий – на 18% (вольове стиснення), на 15,4% (довільне жування) і лівий – на 30,7% (вольове стиснення), на 16,3% (довільне жування). Такі результати свідчать

про перевагу запропонованого способу ортопедичного лікування для відновлення функціонування жувальних м'язів.

Висновки. Ефективність запропонованих нами удосконалень підтверджена вивченням функціональних показників ЗЩС у ранні та віддалені терміни спостереження. Аналіз функціонального стану оклюзії за показниками системи комп'ютеризованого цифрового аналізу «T-Scan Novus» показав відсутність пацієнтів із «надмірним» ступенем порушенням асиметрії серед підгруп 1а та 1б в усі терміни спостереження та їх появу в підгрупах 2а (3,3% осіб) і 2б (16,7% осіб). У підгрупах 1а та 1б середні значення часу оклюзії під час спостереження не відрізнялося від показників контрольної групи, проте було достовірно більше в підгрупі 2а через рік, у підгрупі 2б – у всі терміни спостереження ($p < 0,05$).

Середні показники амплітуд біоелектричної активності правого та лівого m. masseter у стані спокою, під час вольового стискання та довільного жування через рік спостереження в пацієнтів підгрупи 1а достовірно не відрізнялися від значень контрольної групи, на відміну від значень у пацієнтів підгрупи 2а ($p < 0,05$). Аналізуючи середні значення амплітуди біоелектричної активності м'язів під час максимального стискання через рік користування ортопедичними конструкціями зазначили достовірне зростання на 18% для правого та на 30,7% для лівого m. Masseter у пацієнтів підгрупи 1б, порівняно з даними в осіб підгрупи 2б. Під час довільного жування середні значення амплітуд біоелектричної активності м'язу через рік після ортопедичного лікування були достовірно більші в пацієнтів підгрупи 1б на 15,4% (правий m. Masseter) та на 16,3% (лівий), ніж у підгрупі 2б ($p < 0,05$).

Запровадження пропонованих удосконалених методів під час ортопедичного лікування пацієнтів поєднанням ЧЗПП та незнімних конструкцій дозволяє рівномірно розподілити оклюзійне навантаження та є заходом попередження перевантаження тканин пародонту опорних зубів. Крім того запропоновані вдосконалення дають можливість збалансувати функцію жувальних м'язів лівої та правої сторін, що сприяє оптимізації їх функціональної ефективності.

Список літератури

1. Zitzmann N.U., Hagmann E., Weiger R. What is the prevalence of various types of prosthetic dental restorations in Europe. *Clinical Oral Implants Research*. 2007. Vol. 18. P. 20–33.
2. Dental status and prosthetic treatment needs among adult refugees in Germany / M. Takriti et al. *Quintessence International*. 2021. № 52 (9). p. 764–771.
3. Prosthetic treatment patterns in the very old: an insurance database analysis from Northeast Germany / F.M. Hempel, J. Krois, S. Paris, F. Beuer, A. Kuhlmeier, F. Schwendicke. *Clinical Oral Investigation*. 2020. № 24 (11). p. 3981–3995.
4. Important oral care needs of older French people: A cross-sectional study / R.W. Rosa, J. Samot, C. Helmer, G. Pourtau, V. Dupuis, J.C. Fricain, A. Georget,

- J.F. Dartigues, E. Arrivé. *Review Epidemiologie Sante Publique*. 2020. № 68 (2). P. 83–90.
5. Prevalence of removable partial dentures users treated at the Aracatuba Dental School / Rosse Almeida, M. Falcón-Antenucci, Daniela Mayumi, I. K. Sánchez, Paulo Renato J. Zuim, Fellippo R. Verri. *São Paulo State University: Gerodontology*. 2012. № 29(2). p. 140–144.
6. 3D printed complete removable dental prostheses: a narrative review / Eva Anadioti et al.. *BMC Oral Health*. 2020. Vol. 20, № 1.
7. Ожоган З.Р., Титик В.М. Поширеність дефектів зубних рядів у пацієнтів і потреба в застосуванні часткових знімних протезів. *Scientific and practical journal «Stomatological Bulletin»*. 2024. Т. 126, № 1. С. 180–183.
8. Daya R., Peter Owen C. Conformity of removable partial denture designs from three laboratories to a set of design principles. *South African Dental Journal*. 2022. Vol. 77, № 8. P. 459–464.
9. The impact of poor dental status and removable dental prosthesis quality on body composition, masticatory performance and oral health-related quality of life: a cross-sectional study in older adults / S. Techapiroontong, N. Limpuangthip, W. Tumrasvin et al. *BMC Oral Health*. 2022. p. 147–152.
10. Dawson P.E. *Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design*. St. Louis: CV Mosby, 2007, 590 p.
11. Klineberg E., Eckert S. *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics*. Mosby, 2016. 284 p;
12. Kovalyshyn A., Dmytryshyn T. Periotest values of abutment teeth during prosthetic treatment with removable partial dentures. *Actual Dentistry*. 2023. № 5, p. 28–34.
13. Спосіб релаксації та депрограмування м'язів при реєстрації центрального співвідношення щелеп у пацієнтів із 2, 3, 4 групами дефектів зубних рядів за Бательманом: пат. 137097 Україна : А61В 1/00, А61В 1/24 (2006.01), А61С 8/00 / А. Ковалишин, Т. Дмитришин, М. Рожко. № а 2019 02123; заявл. 01.03.2019 ; опубл. 10.10.2019, Бюл. № 19. 4 с.
14. Спосіб формування, корекції та оцінки оклюзійної площини: пат. 117168 Україна : А61С 19/05 (2006.01) / А. Ковалишин, Т. Дмитришин, М. Рожко. № u 2016 07415 ; заявл. 07.07.2016 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. 4 с.
15. Рожко М.М., Неспрядько В.П., Палійчук І.В. *Ортопедична стоматологія: підручник*. Київ: Медицина; 2020. 720 с.
1. Zitzmann, N.U., Hagmann, E., & Weiger, R. (2007). What is the prevalence of various types of prosthetic dental restorations in Europe? *Clinical Oral Implants Research*, 18, 20–33.
2. Takriti, Moutaz, Al-Ani, Ali, Walter, Michael, Alkilzy, Mohammad, Splieth, Christia N.H. (2021). Dental status and prosthetic treatment needs among adult refugees in Germany. *Quintessence International*, 52(9), 764–771.
3. Hempel, F.M., Krois, J., Paris, S., Beuer, F., Kuhlmeier, A., Schwendicke, F. (2020). Prosthetic treatment patterns in the very old: an insurance database analysis from Northeast Germany. *Clin Oral Investigation*, 24(11), 3981–3995.
4. Rosa, R.W., Samot, J., Helmer, C., Pourtau, G., Dupuis, V., Fricain, J.C., Georget, A., Dartigues, J.F., Arrivé, E. (2020). Important oral care needs of older French people: A cross-sectional study. *Rev Epidemiologie Sante Publique*, 68(2), 83–90.
5. Almeida, Rosse M Falcón-Antenucci, Daniela Mayumi I K Sánchez, Paulo Renato J Zuim, Fellippo R Verri. (2012). Prevalence of removable partial dentures users treated at the Aracatuba Dental School. *UNESP. Gerodontology*, 29(2), 140–4.
6. Anadioti, E., Musharbash, L., Blatz, M. B., Papavasiliou, G., & Kamposiora, P. (2020). 3D printed complete removable dental prostheses: a narrative review. *BMC Oral Health*, 20(1).
7. Ozhohan, Z. R., & Tytyk, V. M. (2024). Poshyrenist defektiv zubnykh riadiv U patsiientiv i potreba v zastosuvanni chastkovykh znimnykh proteziv [Prevalence of dental row defects in patients and the need for the use of partial removable dentures]. *Scientific and practical journal «Stomatological Bulletin»*, 126(1), 180–183. [in ukrainian].
8. Daya, R., & Owen, C. P. (2022). Conformity of removable partial denture designs from three laboratories to a set of design principles. *South African Dental Journal*, 77(08), 459–464.
9. Techapiroontong, S., Limpuangthip, N., Tumrasvin, W. et al. (2022). The impact of poor dental status and removable dental prosthesis quality on body composition, masticatory performance and oral health-related quality of life: a cross-sectional study in older adults. *BMC Oral Health*, 147.
10. Dawson, P. (2007). *Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design*. Mosby.
11. Klineberg, Iven et al. (2016). *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics*. Mosby.
12. Kovalyshyn A, Dmytryshyn T. (2023). Periotest values of abutment teeth during prosthetic treatment with removable partial dentures. *Actual Dentistry*, 5, 28–34.
13. Kovalyshyn, A., Dmytryshyn, T., & Rozhko, M. (2019). Sposib relaksatsii ta deprohramuvannia m'iaziv pry reiestratsii tsentralnoho spivvidnoshennia shchelep u patsiientiv iz 2, 3, 4 hrupamy defektiv zubnykh riadiv za Batelmanom (Patent Ukrainy № 137097) [Method of muscle relaxation and deprogramming when registering the central jaw ratio in patients with 2, 3, 4 groups of dentition defects according to Batelman (Ukrainian Patent No. 137097)]. [in Ukrainian].
14. Kovalyshyn, A., Dmytryshyn, T., & Rozhko, M. (2017). Sposib formuvannia, korektsii ta otsinky okliuziinoi ploshchyny (Patent Ukrainy №117168) [Method of forming, correcting and evaluating the occlusal plane (Ukrainian Patent No117168)]. [in Ukrainian].
15. Rozhko M.M, Nespriadko V.P, Paliichuk I.V. (2020). *Ortopedychna stomatolohiia* [Prosthetic Dentistry]. Kyiv: Medysyna; 2020. [in Ukrainian].