

ISSN 3083-5607 (Online)
УДК 616.31



KARAZIN UNIVERSITY
CLASSICS AHEAD OF TIME

**ХАРКІВСЬКИЙ
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ**

**No. 1(7)
Том 3 (2026)
Volume 3 (2026)**

**KHARKIV
DENTAL JOURNAL**

Вініченко М.В.
Вірогідність ускладнень комплексного лікування пацієнтів 18–35 років із зубощелепною аномалією II класу при відсутності цефалометричних показників ймовірності рецидиву

146 Vinichenko M.V.
Probability of complications of complex treatment of patients aged 18–35 years with class II dentofacial anomalies in the absence of cephalometric indicators of the probability of recurrence

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

LITERATURE REVIEW

**Бандрівський Ю.Л., Шкіпор В.В.,
Бандрівська О.О.**
Сучасні стратегії оптимізації остеоінтеграції дентальних імплантатів у пародонтологічно скомпрометованих пацієнтів (систематичний огляд)

**160 Bandrivsky Yu.L., Shkipor V.V.,
Bandrivska O.O.**
Contemporary strategies for optimizing dental implant osseointegration in periodontally compromised patients (systematic review)

**Ніконов А.Ю., Шевченко В.О.,
Шевченко О.О., Шевченко О.М.,
Черемісіна В.Ф., Бреславець Н.М.**
Алергічні та псевдоалергічні реакції в стоматології

**181 Nikonov A.Yu., Shevchenko V.O.,
Shevchenko O.O., Shevchenko O.M.,
Cheremisina V.F., Breslavets N.M.**
Allergic and pseudoallergic reactions in dentistry

**Демкович А.Є., Росоловська С.О., Кучирка Л.І.,
Змарко Ю.К., Крупей В.Я., Стаханська О.О.**
Ортодонтичні конструкції та незнімне протезування на імплантатах. Сучасний стан проблеми (огляд літератури)

**203 Demkovych A.Ye., Rosolovska S.O., Kuchyrka L.I.,
Zmarko Yu.K., Krupci V.Ya., Stakhanska O.O.**
Orthodontic structures and fixed prosthetics on implants. Current state of the problem (literature review)

ВИПАДОК ІЗ ПРАКТИКИ

A CASE FROM PRACTICE

Ритченко І.Г., Камінський В.В.
Одномоментна дентальна імплантація в умовах критичної атрофії кісткової тканини дистального відділу верхньої щелепи: клінічний випадок комбінованого застосування гідралічного трансальвеолярного синус-ліфтингу та остеоденсифікації

221 Rytchenko I.G., Kaminsky V.V.
Single-stage dental implantation in cases of critical atrophy of the bone tissue of the distal section of the upper jaw: clinical case of combined use of hydraulic transalveolar sinus lifting and osteodensification

DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2026-7-11>
УДК: 616.314.26-007-053.81-08-06:616-036.87]-037



Вірогідність ускладнень комплексного лікування пацієнтів 18–35 років із зубощелепною аномалією II класу при відсутності цефалометричних показників ймовірності рецидиву

Вініченко М.В., <https://orcid.org/0009-0001-9625-0690>, e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
Міністерства охорони здоров'я України, Запоріжжя, Україна

Probability of complications of complex treatment of patients aged 18–35 years with class II dentofacial anomalies in the absence of cephalometric indicators of the probability of recurrence

Vinichenko M.V., <https://orcid.org/0009-0001-9625-0690>, e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University
of the Ministry of Health of Ukraine, Zaporizhzhia, Ukraine

Ключові слова:

ортодонтія, комплексне лікування, дорослі пацієнти, зубощелепні аномалії, здоров'я порожнини рота, ускладнення.

Для кореспонденції:

Вініченко Максим Вадимович
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, кафедра пропедевтичної та хірургічної стоматології;
бульв. Марії Примаченко, буд. 26, м. Запоріжжя, Україна, 69000;
e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com

© Вініченко М.В., 2026

РЕЗЮМЕ

Актуальність. Останнім часом спостерігається збільшення кількості дорослих пацієнтів, що звертаються за ортодонтичним лікуванням. Встановлення рекомендацій та розуміння біомеханічних перспектив систем апаратів і вибору методу лікування в ортодонтичній практиці є важливими для вирішення проблеми неякісного лікування.

Мета роботи – дослідити вірогідність рецидиву в пацієнтів 18–35 років з аномалією прикусу II класу без цефалометричних показників ймовірності рецидиву.

Матеріал і методи. У дослідження було включено 42 пацієнти віком 18–35 років з аномалією прикусу II класу, яких було розподілено на дві групи. До 1-ї групи увійшли пацієнти з високим ризиком рецидиву, тоді як до 2-ї групи – пацієнти без прогностичних ознак його розвитку. Статистичний аналіз результатів проводили у програмах «Statistica» та «MS Excel 2010». Нормальність розподілу перевірено за допомогою критерію Колмогорова–Смірнова. Оцінювали ймовірність рецидиву після лікування за допомогою методу аналізу ризиків. Відмінності вважали статистично значущими на рівні $p < 0,05$.

Результати. При лікуванні трансверзального звуження верхньої щелепи хірургічними методами у пацієнтів дорослого віку з патологією II класу, значення відносного ризику співвідношення шансів дорівнює «0», що свідчить про високу ефективність. Було відзначено, що не завжди відсутність значень цефалометричних показників, що вказують на високий ризик рецидиву, гарантує якісне лікування. У пацієнтів без цефалометричних прогнозів до рецидиву після апаратного лікування абсолютний ризик рецидиву або невдалого лікування складає 0,389.

Висновки. Ефективність комплексного лікування з використанням хірургії твердого піднебіння у профілактиці рецидиву трансверзального звуження верхньої щелепи при аномаліях прикусу II класу у пацієнтів дорослого віку – 100,0%. Ризик незадовільного результату після апаратного лікування пацієнтів, цефалометричні показники котрих не мають прогностичних значень рецидиву, складає 38,9% ($p=0,18$).

Для цитування:

Вініченко М.В. Вірогідність ускладнень комплексного лікування пацієнтів 18–35 років із зубощелепною аномалією II класу при відсутності цефалометричних показників ймовірності рецидиву. *Харківський стоматологічний журнал*. 2026. Т. 3, № 1(7). С. 146–159. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2026-7-11>

Key words:

orthodontics, comprehensive treatment, adult patients, dental anomalies, oral health, complications.

For correspondence:

Vinichenko Maksym Vadymovych
Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Department of Propaedeutic and Surgical Dentistry;
26 Mariia Prymachenko Blvd., Zaporizhzhia, Ukraine, 69000;
e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com

© *Vinichenko M.V.*, 2026

ABSTRACT

Background. Recently, there has been an increase in the number of adult patients seeking orthodontic treatment. Establishing recommendations and understanding the biomechanical prospects of appliance systems and the choice of treatment methods in orthodontic practice are important for solving the problem of poor-quality treatment.

Purpose – to investigate the likelihood of relapse in patients aged 18–35 years with Class II malocclusion without cephalometric indicators of relapse probability.

Material and Methods. Forty-two patients aged 18–35 years with Class II malocclusion were divided into two groups. Group I included patients with a high risk of recurrence, while Group II included patients without prognostic signs of recurrence. Statistical analysis of the results was performed using Statistica and MS Excel 2010 software. The normality of the distribution was tested using the Kolmogorov–Smirnov test. The probability of recurrence after treatment was assessed using risk analysis. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. When treating transverse narrowing of the upper jaw using surgical methods in adult patients with class II malocclusion, the relative risk odds ratio is equal to «0», which indicates high effectiveness. It was noted that the absence of cephalometric indicators indicating a high risk of recurrence does not always guarantee high-quality treatment. In patients without cephalometric predictions of recurrence after orthodontic treatment, the absolute risk of recurrence or treatment failure is 0.389.

Conclusions. The effectiveness of complex treatment using hard palate surgery in preventing recurrence of transverse narrowing of the upper jaw in Class II malocclusion in adult patients is 100.0%. The risk of an unsatisfactory outcome after orthodontic treatment in patients whose cephalometric indicators do not have prognostic values for recurrence is 38.9% ($p=0.18$).

For citation:

Vinichenko MV. Probability of complications of complex treatment of patients aged 18–35 years with class II dentofacial anomalies in the absence of cephalometric indicators of the probability of recurrence. *Kharkiv Dental Journal*. 2026;3(1(7)):146–159. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2026-7-11>

ВСТУП

Ортодонція, це галузь стоматології, що займається лікуванням неправильного прикусу та зубощелепних порушень, і пов'язаних з ними функціональних та естетичних проблем. Традиційно ортодонтичне лікування проводиться переважно у підлітковому віці [1]. Однак в останні роки спостерігається помітне збільшення дорослих серед пацієнтів, що звертаються за ортодонтичним лікуванням для покращення здоров'я порожнини рота та естетики [2]. Ця тенденція, що підтверджена емпіричними даними, створює необхідність у ретельному вивченні проблем лікування, з якими стикаються лікарі та пацієнти, та розрахунку частоти їх виникнення. Підвищена обізнаність про зв'язок між здоров'ям порожнини рота та загальним самопочуттям спонукає дорослих розглядати ортодонтичне лікування як профілактичний або коректуючий захід для різних стоматологічних та системних проблем зі здоров'ям.

Незважаючи на зростання ортодонтичної патології у дорослих, існує помітна прогалина в дослідженнях щодо всебічного вивчення досвіду та результатів лікування цієї демографічної групи пацієнтів. Демографічні фактори, такі як вік, стать та рівень освіти, можуть впливати як на характер ортодонтичних проблем, з якими вони стикаються, так і на реакцію пацієнтів на лікування.

Зубо-щелепна аномалія (ЗЩА) II класу є однією з найпоширеніших проблем в ортодонтії: третина всіх ортодонтичних пацієнтів лікується з цього приводу [3]. Вибір варіантів лікування для корекції ЗЩА II класу залежить від того, яка частина черепно-лицьового скелета уражена. Підходи до лікування включають використання функціональних знімних апаратів,

INTRODUCTION

Orthodontics is a branch of dentistry that deals with the treatment of malocclusion and dental-jaw disorders, as well as related functional and aesthetic problems. Traditionally, orthodontic treatment is carried out mainly in adolescence [1]. However, in recent years, there has been a noticeable increase in the number of adults seeking orthodontic treatment to improve their oral health and aesthetics [2]. This trend, confirmed by empirical data, creates a need for a thorough study of the treatment problems faced by doctors and patients and an assessment of their frequency. Increased awareness of the link between oral health and overall well-being is prompting adults to consider orthodontic treatment as a preventive or corrective measure for various dental and systemic health problems.

Despite the increase in orthodontic pathology in adults, there is a noticeable gap in research on the comprehensive study of the experience and treatment outcomes of this demographic group of patients. Demographic factors such as age, gender, and education level can influence both the nature of the orthodontic problems they face and their response to treatment.

Class II malocclusion is one of the most common problems in orthodontics: one-third of all orthodontic patients are treated for this condition [3]. The choice of treatment options for correcting Class II malocclusion depends on which part of the craniofacial skeleton is affected. Treatment approaches include the use of functional removable appliances and extraoral fixed appliances with elastic ties [4]. Technological advances in orthodontics have led to the emergence of discrete treatment options, such as clear aligners and lingual

екстраоральних незнімних з еластичними тягами [4]. Технологічний прогрес в ортодонції призвів до появи дискретних варіантів лікування, таких як прозорі елайнери та лінгвальні брекети, які особливо популярні серед дорослих, що звертаються за ортодонтичною допомогою [2]. Але, після завершення росту кістки ортодонтичні заходи щодо збільшення основи кістки верхньої щелепи значною мірою обмежені. Стандартним методом лікування звуження верхньої щелепи скелетної етіології є хірургічне швидке розширення верхньої щелепи – *surgically assisted rapid palatal expansion* (SARPE) [5], що вважається вискоєфективним для пацієнтів з тяжким звуженням верхньої щелепи, яким потрібне значне збільшення поперечної ширини, часто в поєднанні з іншими ортодонтичними переміщеннями – *miniscrew assisted rapid palatal expansion* (MARPE), для повної корекції неправильного прикусу II класу [6].

Хоча метод SARPE сам по собі є вискоєфективним у корекції поперечного компонента, його загальна ефективність у плані лікування II класу є частиною багатофазного, міждисциплінарного лікування, яке охоплює всі три виміри неправильного прикусу. Залежно від конкретного випадку цей метод показав різні показники ефективності [7].

Невдале лікування, яке визначається як виникнення ускладнень або необхідність повторної операції, має зареєстровану частоту, яка значно варіюється в різних дослідженнях, зазвичай коливаючись від 9,73% до понад 50,0% залежно від конкретних параметрів дослідження та визначення «ускладнення» (незначні чи серйозні проблеми) [8, 9]. Фактичний рівень невдачі, що вимагає повторної операції, набагато нижчий, зазвичай нижче 5,0%.

Повторне ортодонтичне лікування ЗЩА II класу може знадобитися у випадках неоптимальних результатів лікування. Негативні результати можуть бути пов'язані з невдалим планом лікування, орієнтованим на апарати, неадекватними біомеханічними міркуваннями під час лікування або низькими навичками оператора [10]. Тому встановлення рекомендацій та розуміння біомеханічних перспектив різних систем апаратів є важливими для вирішення цих проблем у сучасній ортодонтичній практиці. Однією із важливих підстав до використання методу SARPE є значення цефалометричних показників, що визначаються на початку лікування і вказують на високі ризики рецидиву. Клінічний досвід показує, що зустрічаються випадки невдалого лікування і необхідність в повторному курсі з хірургією піднебіння в пацієнтів, яким проводилося тільки апаратне лікування через відсутність початкових даних ризику рецидиву.

В літературі описані випадки, коли включення в комплексне лікування SARPE не забезпечило успішного розширення верхньощелепної дуги [11]. Ми не спостерігали клінічних ситуацій, при яких після проведення SARPE лікування, була необхідність у повторній корекції або появі нових аномалій.

Таким чином, з'явилась необхідність в проведенні дослідження для отримання відповіді на два запитання: яка клінічна ефективність SARPE і які ризики неякісних результатів лікування в пацієнтів без прогностичних ознак рецидиву.

Мета роботи – дослідити вірогідність рецидиву у пацієнтів 18–35 років з аномалією прикусу II класу без цефалометричних показників ймовірності рецидиву.

braces, which are particularly popular among adults seeking orthodontic care [2]. However, once bone growth is complete, orthodontic measures to increase the bone base of the upper jaw are significantly limited. The standard treatment for skeletal narrowing of the upper jaw is *surgically assisted rapid palatal expansion* (SARPE) [5], which is considered highly effective for patients with severe narrowing of the upper jaw who require a significant increase in transverse width, often in combination with other orthodontic movements – *miniscrew assisted rapid palatal expansion* (MARPE) – for complete correction of Class II malocclusion [6].

Although SARPE is highly effective in correcting the transverse component, its overall effectiveness in Class II treatment is part of a multiphase, multidisciplinary treatment that addresses all three dimensions of malocclusion. Depending on the specific case, the treatment method has shown varying degrees of effectiveness [7].

Treatment failure, defined as the occurrence of complications or the need for reoperation, has a reported incidence that varies widely in different studies, typically ranging from 9.73% to over 50.0% depending on the specific study parameters and definition of «complication» (minor or major problems) [8, 9]. The actual failure rate requiring reoperation is much lower, typically below 5.0%.

Repeat orthodontic treatment of Class II malocclusion may be necessary in cases of suboptimal treatment outcomes. Negative outcomes may be related to an unsuccessful appliance-oriented treatment plan, inadequate biomechanical considerations during treatment, or poor operator skills [10]. Therefore, establishing recommendations and understanding the biomechanical perspectives of different appliance systems are important for addressing these issues in modern orthodontic practice. One of the important reasons for using the SARPE method is the significance of cephalometric indicators determined at the beginning of treatment, which indicate a high risk of relapse. Clinical experience shows that there are cases of unsuccessful treatment and the need for a repeat course with palate surgery in patients who have undergone only appliance treatment due to the lack of initial relapse risk data.

There are cases described in the literature where the inclusion of SARPE in complex treatment did not ensure successful expansion of the maxillary arch [11]. We did not observe any clinical situations where, after SARPE treatment, there was a need for repeated correction or the appearance of new anomalies.

Thus, there was a need to conduct a study to answer two questions: what is the clinical effectiveness of SARPE and what are the risks of poor treatment outcomes in patients without prognostic signs of recurrence.

Objective – to investigate the likelihood of recurrence in patients aged 18–35 years with Class II malocclusion without cephalometric indicators of recurrence probability.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

MATERIALS AND METHODS

Для вирішення поставлених питань 42 пацієнтам віком 18–35 років із ЗЩА II класу було проведено телерентгенографію (ТРГ) у бічній проекції та конусо-променеву комп'ютерну томографію (КПКТ) лицевого відділу черепа. За отриманими результатами пацієнти були розподілені на дві групи. В першу групу були включені пацієнти з показниками ТРГ і КПКТ, що вказують на високий ризик рецидиву після ортодонтичного лікування, у другу групу – пацієнти без прогностичних ознак вірогідності рецидиву.

Критеріями включення до 1-ї групи були показники кутів ANB, UI-FH plane, IMPA і Wits, величини ширини верхньої щелепи на рівні вестибулярних вершин альвеолярних гребенів, ширини між вестибулярними горбами і відстані між шийками 6 зубів з лінгвальної поверхні.

Середні значення цефалометричних показників, що вказували на можливий рецидив, наведені в табл. 1.

To address these issues, 42 patients aged 18–35 with Class II malocclusion underwent lateral telerradiography (TRG) and cone beam computed tomography (CBCT) of the facial skull. Based on the results, the patients were divided into two groups. The first group included patients with TRG and CRCT indicators indicating a high risk of relapse after orthodontic treatment, while the second group included patients without prognostic signs of a high probability of relapse.

The criteria for inclusion in group I were ANB, UI-FH plane, IMPA, and Wits angles, the width of the upper jaw at the level of the vestibular apices of the alveolar ridges, the width between the vestibular tubercles, and the distance between the necks of six teeth on the lingual surface (Table 1).

The mean cephalometric values indicating a possible relapse are presented in Table 1.

Таблиця 1. Середні значення цефалометричних показників 1-ї групи
Table 1. Average values of cephalometric indicators of group I

Показники Indicators	Вік, кількість Age, number	18–21	22–30	31–35	p
		n=16	n=7	n=1	
ANB		6,2±1,4	5,25±0,5	–	0,09
Wits		4,6±1,3	3,75±0,3		0,1
UI-FH plane		120,7±16,5	107,8±20,4	135	0,13
IMPA		112±4,5	–	–	–
BB / VV		56,6±3,4	56,0±1,4	54,1	0,66
BB / VT		52,7±2,8	52,4±1,6	53,6	0,79
МШ / ВС		34,3±3,4	35,6±2,1	32,5	0,36

Примітки:

- BB – ширина верхньої щелепи на рівні вестибулярних вершин альвеолярних гребнів;
- BB – ширина між вестибулярними горбами;
- МШ – відстань між шийками 6 зубів з лінгвальної поверхні.

Notes:

- VV – maxillary width at the level of the vestibular crests of the alveolar ridges;
- VT – width between the vestibular cusps;
- BC – distance between the cervical areas of the maxillary first molars on the lingual surface.

Розподіл пацієнтів з ЗЩА II класу за групами досліджень наведено в табл. 2.

The distribution of patients with Class II malocclusion by study groups is shown in Table 2.

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів з ЗЩА II класу за групами дослідження
Table 2. Distribution of patients with class II DAA by study group

Вік пацієнтів Patients age	Група дослідження / Study group									Всього / Total
	1-ша група / I group						2-ра група / II group			
	Ia підгрупа / Ia subgroup			Iб підгрупа / Ib subgroup						
	Всього / Total	ж / w	м / m	Всього / Total	ж / w	м / m	Всього / Total	ж / w	м / m	
18–21	9	6	3	7	5	2	7	4	3	23
22–30	3	1	2	4	0	4	9	4	5	16
31–35	1	1	0	0	0	0	2	2	0	3
Всього / Total	13	8	5	11	5	6	18	10	8	42

Із табл. 2 видно, що серед пацієнтів віком 18–21 років з ЗЩА II класу жінок зі значеннями цефалометричних та КПКТ показників, що вказують

Table 2 shows that among patients aged 18–21 years with Class II malocclusion, there were twice as many women as men with cephalometric and CBCT indicators

на високу імовірність рецидиву після ортодонтчного лікування, було удвічі більше ніж чоловіків: 11 проти 5 ($p=0,03$); у групі 22–30 – було більше чоловіків, в пропорції 6 проти 1 ($p=0.007$).

Пацієнтів 1-ї групи ($n=24$) ми розподілили на дві відносно рівні підгрупи в залежності від тактики лікування: в Іа підгрупу увійшли 13 (56,5%) ($p=0,35$) пацієнтів 1-ї групи, кому проводили комплексне ортодонтчне лікування з використанням хірургії твердого піднебіння, у Іб підгрупу – 11 (43,5%) пацієнтів 1-ї групи, кому проводили тільки апаратне лікування. Порівняння результатів апаратного і комплексного лікування окремих пацієнтів даної групи створило можливість для оцінки ефективності методу комплексного лікування.

Всім 18 пацієнтам 2-ї групи – групи пацієнтів з ЗЩА ІІ класу без ризику рецидиву, проводили тільки апаратне лікування без хірургічних втручань на твердому піднебінні.

Вибір тактики лікування пацієнтів 18–35 років з ЗЩА ІІ класу

Залежно від ступеня звуження верхньої щелепи, скупченості зубів, даних КПКТ і цефалометрії було обрано три тактики лікування:

1. Для пацієнтів з великим дефіцитом місця, вираженою звуженістю верхньої щелепи та низьким FMA (Frankfort–Mandibular Plane Angle) – комплексне лікування.

2. Для пацієнтів з високим FMA, низькими показниками CF, великим дефіцитом місця та тенденцією до відкритого прикусу – лікування з видаленням премолярів.

3. Пацієнти з нормальним FMA, незначним звуженням верхньої щелепи – лікування без видалення премолярів.

Комплексне лікування (SARPE + брекет система)

Після проведення хірургічного послаблення зон спротиву до розширення (серединнопіднебінний шов, вилочно-альвеолярні гребені) верхньої щелепи, фіксували апарат для швидкого розширення з опорою на мікроімпланти (рис. 1). Протокол активації гвинта: два повних оберта двічі на день до отримання бажаного розширення. Показником успішного скелетального розширення щелепи був поява діастеми, що вказувало на необхідність у завершенні активації гвинта (рис. 2).



Рис. 1. Апарат для швидкого піднебінного розширення (етап стабілізації)
Fig. 1. Appliance for rapid palatal expansion (stabilization stage)

suggesting a high probability of relapse after orthodontic treatment: 11 versus 5 ($p=0.03$); in the 22–30 age group, there were more men, in a ratio of 6 to 1 ($p=0.007$).

We divided the patients in group I ($n=24$) into two relatively equal subgroups depending on the treatment tactics: Subgroup Ia included 13 (56.5%) ($p=0.35$) patients from group I who underwent comprehensive orthodontic treatment using hard palate surgery, and subgroup Ib included 11 (43.5%) patients from group I who underwent only appliance treatment. Comparing the results of appliance and comprehensive treatment for individual patients in this group made it possible to evaluate the effectiveness of the comprehensive treatment method.

All 18 patients in group II – a group of patients with class II malocclusion without risk of recurrence – underwent only appliance treatment without surgical intervention on the hard palate.

Choice of treatment tactics for patients aged 18–35 with Class II malocclusion

Depending on the degree of narrowing of the upper jaw, crowding of teeth, CBCT and cephalometric data, three treatment tactics were selected:

1. For patients with severe space deficiency, pronounced narrowing of the upper jaw, and low FMA – comprehensive treatment.

2. For patients with high FMA, low CF, significant space deficiency, and a tendency toward open bite – treatment with premolar extraction.

3. Patients with normal FMA and slight narrowing of the upper jaw – treatment without premolar extraction.

Comprehensive treatment (SARPE + braces system)

After surgical relaxation of the areas of resistance to expansion (midpalatal suture, zygomatic-alveolar ridges) of the upper jaw, a device for rapid expansion supported by microimplants was fixed (Fig. 1). Screw activation protocol: two full turns twice a day until the desired expansion was achieved. The indicator of successful skeletal expansion of the jaw was the appearance of a diastema, which indicated the need to complete the screw activation (Fig. 2).

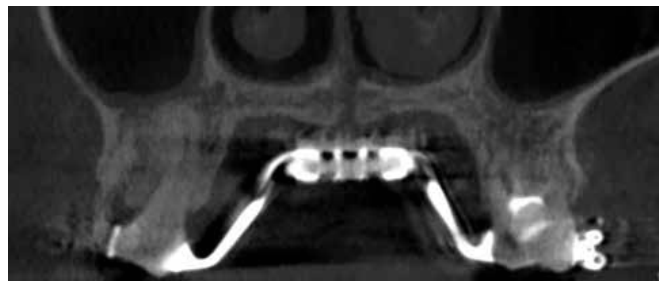


Рис. 2. Фото КПКТ (фронтальний зріз) пацієнта з апаратом для розширення щелепи. Візуалізується розрив піднебінного шва
Fig. 2. Photo CBCT (frontal view) of a patient with a rapid palatal expansion appliance. A ruptured palatal suture is visualized

По завершенню стабілізаційного періоду пацієнтам фіксували брекет-систему edgewise з 0.22 пазом. Активацію проводили кожні 4 тижні, заміна дуг – згідно з даними, представленими в табл. 3. Для корекції II класу використовували техніку багатопетлевої дуги з еластиками по II класу (рис. 3).

At the end of the stabilization period, patients were fitted with edgewise braces with a 0.22 slot. Activation was performed every 4 weeks, and arches were replaced according to the data presented in Table 3. For Class II correction, a multi-loop arch technique with Class II elastics was used (Fig. 3).

Таблиця 3. Терміни та послідовність заміни дуг при комплексному лікуванні
Table 3. Timing and sequence of an archwire replacement during complex treatment

Терміни, місяць / Terms, month	Верхня щелепа / Maxilla	Нижня щелепа / Mandible
1	0.16 NiTi	–
2	0.16 SS	0.16 SS
3	0.16 SS	0.18 SS
4	0.18 SS	16×22 SS
5	17×25 SS	17×25 SS
6	17×25 SS	17×25 SS
7	17×25 SS	17×25 SS
8	17×25 SS	17×25 SS
9	17×25 SS	17×25 SS
10	17×25 SS	17×25 SS
11	17×25 SS	17×25 SS
12	17×25 SS	17×25 SS
13	19×25 SS	19×25 SS
14	19×25 SS	19×25 SS
15	19×25 SS	19×25 SS



Рис. 3. Фото фіксованої брекет-системи edgewise з технікою багатопетлевої дуги
Fig. 3. Photo of an edgewise bracket system with multi edgewise arch wire technique

За три місяці до зняття брекет-системи проводили супракрестальну фібротомію на обох щелепах. Для ретенційного періоду на верхній щелепі використовували апарат Hawley в модифікації Begg, на нижній щелепі – дротяний незнімний ретейнер в ділянці 33–43 зубів.

Three months before removing the braces, supra-crestal fibrotomy was performed on both jaws. For the retention period, a Begg modification of the Hawley appliance was used on the upper jaw, and a wire fixed retainer was used on the lower jaw in the 33–43 tooth area.

Лікування з видаленням премолярів

Після видалення 14, 24 зубів пацієнтам фіксували брекет-систему edgewise з 0.22 пазом. Як основний анкораж використовували дистальний нахил зубів (табл. 4). Для збереження ширини верхньої щелепи, деротації молярів та підсилення анкоражу на 16–26 зуби фіксували піднебінний бугель. Активацію проводили кожні 4 тижні, заміну дуг – згідно з даними, поданими в табл. 5.

Закриття проміжків відбувалось двоетапно – спочатку дисталізація ікол, після – дисталізація різців за допомогою закриваючих петель. За 3 місяці до завершення лікування проводили супракрестальну фібротомію на обох щелепах. Для ретенції на верхній

Treatment with premolar extraction

After extraction of teeth 14 and 24, patients were fitted with edgewise braces with a 0.22 slot. Distal tooth inclination was used as the main anchorage (Table 4). To maintain the width of the upper jaw, derotate the molars, and strengthen the anchorage, a palatal bar was fixed to teeth 16–26. Activation was performed every 4 weeks, and arches were replaced according to the data presented in Table 5.

The gaps were closed in two stages – first, distalization of the canines, followed by distalization of the incisors using closing loops. Three months before the end of treatment, supra-crestal fibrotomy was performed on both jaws. For retention on the upper jaw, a Begg

щелепі використовували апарат Hawley в модифікації Вегг (рис. 4) на нижній щелепі – дротяний ретейнер в ділянці 33–43 зубів.

modification of the Hawley appliance was used (Fig. 4), and on the lower jaw, a wire retainer was used in the 33–43 tooth area.

Таблиця 4. Закладання кута дистального нахилу зубів
Table 4. Establishing the angle of the distal inclination of the teeth

Номер зубів / Number of teeth	Кут дистального нахилу / Tooth inclination angle
16, 26	10°
17, 27	25°
36, 46	10°
37, 47	20°

Таблиця 5. Терміни та послідовність заміни дуг при лікуванні з видаленням премолярів
Table 5. Terms and sequence of an archwire replacement during treatment with premolars extraction

Терміни, місяць / Terms, month	Верхня щелепа / Maxilla	Нижня щелепа / Mandible
1	0.16 NiTi	–
2	0.16 SS	0.16 SS
3	0.16 SS	0.18 SS
4	0.18 SS	16×22 SS
5	16×22 SS	17×25 SS
6	17×25 SS	19×25 SS
7	19×25 SS	19×25 SS
8	19×25 SS	19×25 SS
9	19×25 SS	19×25 SS
10	19×25 SS	19×25 SS
11	19×25 SS	19×25 SS
12	19×25 SS	19×25 SS
13	19×25 SS	19×25 SS
14	19×25 SS	19×25 SS
15	19×25 SS	19×25 SS
16	0.16 SS	0.16 SS



Рис. 4. Фото ретейнера Hawley після лікування з видаленням премолярів
Fig. 4. Photo of a Hawley retainer after treatment with premolars extraction

Лікування без видалення премолярів

Пацієнтам фіксували брекет систему edgewise з 0.22 пазом. З метою більш корпусного переміщення щелеп для корекції патології, використовували короткі еластики класу 2. Розширення відбувалось дентальне (без розриву серединнопіднебінного шва) за рахунок збільшення ширини дуги відповідно до попередньо підготовленої індивідуальної діаграми Хаулея–Гербера–Гербста з модифікацією згідно з *Atlas of Tweed–Merrifield directional force technology* (рис. 5).

Treatment without removal of premolars

Patients were fitted with edgewise braces with a 0.22 slot. In order to achieve more substantial jaw movement for pathology correction, short class 2 elastics were used. Expansion was performed dentally (without breaking the midpalatal suture) by increasing the width of the arch according to a pre-prepared individual Howley–Gerber–Herbst diagram, modified according to the *Atlas of Tweed–Merrifield directional force technology* (Fig. 5).

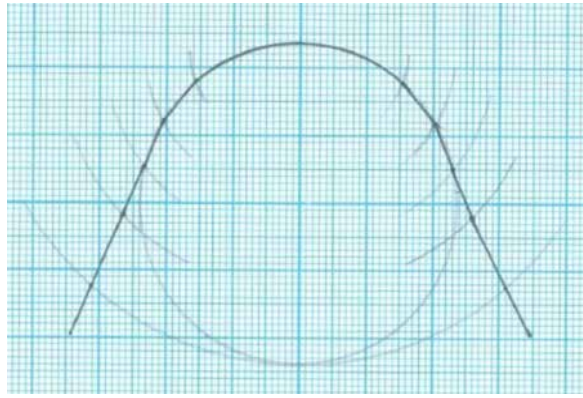


Рис. 5. Зображення індивідуальної діаграми ширини зубного ряду
Fig. 5. Image of an individual width arch card

Активації відбувались кожні 4 тижні, послідовність заміни дуг згідно з даними, представленими в табл. 6.

Activations took place every 4 weeks, with the sequence of arc replacement according to the data presented in Table 6.

Таблиця 6. Послідовність заміни дуг при лікуванні без видалення премолярів
Table 6. Sequence of archwire replacement during treatment without premolar extraction

Терміни, місяць / Terms, month	Верхня щелепа / Maxilla	Нижня щелепа / Mandible
1	0.16 NiTi	–
2	0.16 SS	0.16 SS
3	0.16 SS	0.18 SS
4	0.18 SS	16×22 SS
5	16×22 SS	17×25 SS
6	16×22 SS	17×25 SS
7	16×22 SS	17×25 SS
8	17×25 SS	19×25 SS
9	19×25 SS	19×25 SS
10	19×25 SS	19×25 SS
11	19×25 SS	19×25 SS
12	19×25 SS	19×25 SS
13	19×25 SS	19×25 SS
14	0.16 SS	0.16 SS

Торк встановлювався згідно з табл. 7. З метою зниження вірогідності виникнення дисфункції СНЩС створювалась дизоклюзія у дистальному відділі, дистальний нахил зубів згідно з табл. 4.

Torque was applied according to Table 7. To reduce the risk of temporomandibular joint dysfunction, disocclusion was created in the distal segment, and distal tooth inclination was performed according to Table 4.

Таблиця 7. Встановлення торку
Table 7. Torque setting

Сегмент / Segment	Верхня щелепа / Maxilla	Нижня щелепа / Mandible
Передній / Anterior	+ 7°	– 7°
Ікла / Canines	0°	– 12°
Задній / Posterior	– 12°	– 20°

За місяць до зняття брекет-системи з метою отримання щільних оклюзійних контактів встановлювались дуги 0.16 SS (рис. 6). Використовували тотожні з попередніми тактиками лікування ретенційні апарати.

Результати лікування оцінювали через 18 місяців – відповідно до літературних даних середня тривалість лікування дорослих становить 18,6 міс. [2, 12].

One month before debonding the fixed orthodontic appliance, 0.016-inch SS archwires were placed to achieve tight occlusal contacts (Fig. 6). Retention appliances identical to those used in the previous treatment protocol were applied.

The results of treatment were evaluated after 18 months – according to the literature, the average duration of treatment for adults is 18.6 months [2, 12].



Рис. 6. Використання дуги 0.16 SS на завершальному етапі лікування з метою отримання щільних оклюзійних контактів
Fig. 6. Use of a 0.16 SS archwire at the final stage of treatment to obtain tight occlusal contacts

Статистичний аналіз

Статистичний аналіз результатів проводили у програмах «Statistica» та «MS Excel 2010». Нормально розподілені дані надані в таблицях у вигляді середнього значення та стандартного відхилення ($M \pm m$), частоти – у вигляді абсолютних показників (абс.) та відсотків (%). Нормальність розподілу перевірені за допомогою критерію Колмогорова–Смірнова. Парні порівняння виконані за допомогою t-критерію Стьюдента для нормально розподілених даних та методу χ^2 – для частот. Для оцінки ймовірності рецидиву після лікування було використано метод аналізу ризиків. Відмінності вважали статистично значущими на рівні $p < 0,05$.

Statistical analysis

Statistical analysis of the results was performed using Statistica and MS Excel 2010 software. Normally distributed data are presented in tables as mean values and standard deviations ($M \pm m$), frequencies – as absolute values (abs.) and percentages (%). The normality of distribution was checked using the Kolmogorov–Smirnov test. Paired comparisons were performed using Student's t-test for normally distributed data and the χ^2 method for frequencies. The risk analysis method was used to assess the probability of recurrence after treatment. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТИ

RESULTS

Результати лікування пацієнтів з ЗЩА II класу

Із табл. 8 видно, що комплексне лікування з використанням хірургічної техніки забезпечило позитивний результат лікування 100,0% ($n=13$) пацієнтів Іа підгрупи. У всіх 11 (100,0%) пацієнтів Іб підгрупи (пацієнти з ризиком до рецидиву, але лікованих тільки ортодонтичними апаратами) в терміни 18 місяців були визначені різного ступеня вираженості ознаки рецидиву та ускладнень: збільшення або зменшення вертикального різцевого перекриття; збільшення сагітальної щілини – зміна співвідношення молярів та ікол; відкриття проміжків у лікуванні з видаленням премолярів, поява діастем, відсутність щільних контактів; ротація зубів; збільшення вестибулярного нахилу різців; зменшення трансверзальних розмірів зубної дуги; зміщення центральної різцевої лінії.

Results of treatment of patients with Class II malocclusion

Table 8 shows that complex treatment using surgical techniques provided a positive treatment outcome in 100.0% ($n=13$) of patients in subgroup Ia. In all 11 (100.0%) patients in subgroup Ib, patients at risk of relapse but treated only with orthodontic appliances, signs of relapse and complications of varying severity were identified within 18 months: increase or decrease in vertical incisor overlap; increase in the sagittal gap – change in the ratio of molars and canines; opening of gaps in treatment with premolar extraction, appearance of diastemas, lack of tight contacts; tooth rotation; increased vestibular inclination of incisors; decreased transverse dimensions of the dental arch; displacement of the central incisor line.

Таблиця 8. Частота визначення симптомів рецидиву через 18 місяців спостереження
Table 8. Frequency of relapse symptoms after 18 months of follow-up

Група дослідження Investigation group	18–21		22–30		31–35		Рецидив / Relapse		
	n=23		n=16		n=3				
	абс	%	абс	%	абс	%	+	–	
Ia	9	39,2	3	18,75	1	33,3	0	13	
Iб	7	30,4	4	25,0	–	–	11	0	
II	7	30,4	9	56,25	2	66,7	7	11	
Рецидив / Relapse	+	10	52,5	7	56,25	1	33,3	–	23
	–	13	43,5	9	43,75	2	66,7	19	–

Результати статистичного аналізу ефективності методу SARPE спряженості 2x2 для 1-ї групи дослідження наведені в табл. 9.

The results of the statistical analysis of the SARPE method's effectiveness are presented in a 2x2 contingency table 9 for research group 1.

Таблиця 9. Результати лікування пацієнтів з прогностичними значеннями цефалометричних показників (1-ша група)
Table 9. Treatment results of patients with prognostic values of cephalometric indicators (I group)

Тактика лікування / Treatment tactic	Рецидив або неякісні результати лікування Relapse or poor treatment results		Всього / Total
	+	–	
MARPE	0	13	13
Апаратне лікування / Treatment with appliance	11	0	11
Всього / Total	11	13	24

За результатами, що наведені в табл. 7, OR = 0. Значення відносного ризику OR дорівнює «0», що свідчить про високу ефективність зниження ризику рецидиву хірургічного втручання при лікуванні пацієнтів дорослого віку з ЗЩА II класу.

У 2-й групі із 18 (100,0%) пацієнтів без цефалометричних прогнозів до рецидиву після апаратного лікування було 7 (38,9%) (p=0,18) випадків (табл. 10). В табл. 8 наведені функція спряженості 2×2 для групи дослідження 1-ї та 2-ї.

According to the results presented in Table 7, OR = 0. The relative risk OR value is equal to «0», which indicates high effectiveness in reducing the risk of recurrence of surgical intervention in the treatment of adult patients with Class II malocclusion.

In group II, out of 18 (100.0%) patients without cephalometric predictions of relapse after appliance treatment, there were 7 (38.9%) (p=0.18) cases (Table 10). Table 8 shows the 2×2 contingency function for study groups I and II.

Таблиця 10. Результати лікування в групах: без прогностичних ознак рецидиву та з ознаками рецидиву
Table 10. Treatment results in groups: without prognostic signs of relapse and with signs of relapse

Наявність цефалометричних ознак рецидиву Presence of cephalometric signs of recurrence		Рецидив або неякісні результат лікування Relapse or poor treatment results		Всього / Total
		+	–	
+	1-ша група / I group	11	13	24
–	2-га група / II group	7	11	18
Всього / Total		18	24	41

Проведене дослідження показало, що абсолютний ризик рецидиву або неефективного лікування становить 0,389. У пацієнтів із зубощелепною аномалією II класу віком 18–35 років навіть за відсутності цефалометричних предикторів ризику несприятливі результати лікування (рецидив або ускладнення) спостерігаються у 38,9% випадків (RR⁻ = 7/18 × 100 = 38,9%).

The study showed that the absolute risk of recurrence or unsuccessful treatment is 0.389. That is, in patients with Class II malocclusion aged 18–35 years, even in the absence of cephalometric parameters of relapse risk, poor treatment outcomes, such as relapse or complications, occur in RR⁻ = 7/18 × 100 = 38.9% of cases.

ОБГОВОРЕННЯ

DISCUSSION

Ортодонтичне лікування спрямоване на переміщення зубів у бажане положення, проте це переміщення може призводити до деяких небажаних наслідків, зокрема резорбції кореня [13]. Хоча самі ортодонтичні переміщення не обов'язково підвищують ризик резорбції кореня, такі фактори, як величина прикладеної сили, зона розподілу напружень та загальне апікальне зміщення, можуть підсилювати її розвиток. Сила, необхідна для розширення верхньої щелепи, збільшується з віком [14]. Тому за однакових умов ортодонтичне лікування аномалій прикусу у дорослих пов'язане з більшим ризиком ускладнень. Ускладнення можуть виникати у всіх пролікованих пацієнтів, однак їх вираженість різниться і не завжди потребує повторного лікування [15].

У цьому дослідженні було відзначено, що не завжди відсутність значень цефалометричних показників, що вказують на високий ризик рецидиву, виключає незадоволені результати лікування. Ризик рецидиву або інших проявів аномалії, що потребують продовження лікування у 39,0% залишається можливим.

Orthodontic treatment aims to move teeth into the desired position, but this movement can lead to some undesirable consequences, such as root resorption [13]. Although these movements may not increase the risk of root resorption on their own, factors such as the amount of force applied, the area of stress distribution, and the overall apical displacement can make them more potent. The force required to expand the upper jaw increases with age [14]. Therefore, under the same conditions, orthodontic treatment of malocclusion in adults is associated with a higher risk of complications. Complications can be identified in all treated patients, but their severity varies and does not always require retreatment [15].

This study noted that the absence of cephalometric indicators indicating a high risk of relapse does not always rule out unsatisfactory treatment results. The risk of relapse or other manifestations of anomalies requiring continued treatment remains possible in 39.0% of cases.

Orthodontists must also consider patients' aesthetic concerns, providing them with care that meets their preferences. In addition, comprehensive patient education is important, regardless of the patient's educa-

Ортоданти також повинні враховувати естетичні проблеми пацієнтів, забезпечуючи їм догляд, який відповідає їхнім уподобанням. Крім того, всебічне навчання пацієнтів є важливим, незалежно від освітнього рівня пацієнта, для сприяння прийняттю обґрунтованих рішень щодо ортодонтичного лікування [2].

Частота незадовільних ортодонтичних результатів у дорослих варіюється: деякі дослідження виявляють неприйнятні результати лише у 3,4% випадків, тоді як інші вказують на вищі показники залежно від визначення «неприйнятного» та конкретних факторів пацієнта. Дослідження 2025 року виявило неприйнятні результати у 3,4% з 1653 пацієнтів, тоді як інше дослідження 2020 року, проведене на іншій групі пацієнтів, виявило рівень невдачі до 4,4%. Фактори, що впливають на ці результати, включають співпрацю пацієнтів, тривалість лікування та тип неправильного прикусу, що лікується [16]. В якості факторів, що можуть бути причиною невдалого лікування або прояву різних аномалій прикусу фігурують вибір методу лікування, досвід лікаря, терміни лікування [17].

Наявність ознак, що вказують на ризик рецидиву на початку лікування трансверзального звуження верхньої щелепи, є важливою підставою для вибору хірургічного методу лікування – **SARPE** або **MARPE**, що, як показало наше дослідження, забезпечує 100% позитивний результат. Відмова від хірургічного втручання часто зумовлена складністю виконання та інвазивністю методики. Проте результати нашого дослідження свідчать, що у 39% пацієнтів відмова від хірургічного лікування стає причиною подовження термінів лікування і/або необхідності його повторення.

Тому доцільно продовжувати дослідження у напрямку пошуку нових альтернативних способів прогнозування ймовірності рецидиву або незадовільного результату лікування, що дозволить на ранніх етапах обрати оптимальну ортодонтичну тактику.

tional level, to promote informed decisions about orthodontic treatment [2].

The frequency of unsatisfactory orthodontic outcomes in adults varies: some studies find unacceptable outcomes in only 3.4% of cases, while others report higher rates depending on the definition of «unacceptable» and specific patient factors. A 2025 study found unacceptable results in 3.4% of 1,653 patients, while another 2020 study conducted on a different group of patients found a failure rate of up to 4.4%. Factors influencing these results include patient cooperation, duration of treatment, and the type of malocclusion being treated [16]. Factors that may cause treatment failure or the manifestation of various malocclusions include the choice of treatment method, the experience of the doctor, and the duration of treatment [17].

The presence of signs indicating the risk of recurrence at the beginning of treatment for transverse narrowing of the upper jaw is an important reason for choosing a surgical treatment method – **SARPE** or **MARPE**. As our study has shown, this has a 100% positive result. The refusal of surgery is due to the complexity of the procedure and the aggressiveness of the technique, but as the results of this study have shown, in 39% of patients, refusal of surgery leads to prolongation of treatment and/or its repetition. Therefore, it is necessary to continue research in the direction of finding new alternative methods for predicting the likelihood of recurrence or unsatisfactory treatment results, which will allow the correct choice of orthodontic tactics to be made at an early stage.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження показало 100,0% ефективність комплексного лікування з використанням хірургії твердого піднебіння (SARPE) у профілактиці рецидиву трансверзального звуження верхньої щелепи при ЗЩА II класу у пацієнтів дорослого віку.

Ризик незадоволеного результату після апаратного ортодонтичного лікування пацієнтів, цефалометричні показники котрих не мають прогностичних значень рецидиву, складає 38,9% ($p=0,18$).

CONCLUSIONS

The study showed 100.0% effectiveness of complex treatment using hard palate surgery (SARPE) in preventing recurrence of transverse narrowing of the upper jaw in Class II malocclusion in adult patients.

The risk of an unsatisfactory outcome after orthodontic treatment in patients whose cephalometric indicators do not have prognostic values for recurrence is 38.9% ($p=0.18$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Singh R.N.P., Shahi A.K., Ramesh V., Sharma S., Kumar S., Chandra S. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment needs among 12-15 years old school children in Patna, Eastern India. *Journal of family medicine and primary care*. 2019. Vol. 8, № 9. P. 2983–2989. DOI: https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_681_19
2. Pattanaik S., Veeraraghavan V.P., Dasari A.K., Patil S.R., Alzahrani S.G., Fareed M. Orthodontic treatment in adults: challenges, outcomes, and factors affecting compliance and satisfaction. *Journal of orthodontic science*. 2024. Vol. 13. P. 14. DOI: https://doi.org/10.4103/jos.jos_186_23
3. Dipalma G., Marinelli G., Inchingolo F., Longo M., Di Giulio Cesare M., Di Serio S., et al. Clinical efficacy of clear aligners in class II malocclusion: from pediatric to adult cases-a narrative review. *Journal of functional biomaterials*. 2025. Vol. 16, № 9. P. 354. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb16090354>

REFERENCES

1. Singh RNP, Shahi AK, Ramesh V, Sharma S, Kumar S, Chandra S. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment needs among 12-15 years old school children in Patna, Eastern India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2019;8(9):2983–9. DOI: https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_681_19
2. Pattanaik S, Veeraraghavan VP, Dasari AK, Patil SR, Alzahrani SG, Fareed M. Orthodontic treatment in adults: challenges, outcomes, and factors affecting compliance and satisfaction. *Journal of Orthodontic Science*. 2024;13:14. DOI: https://doi.org/10.4103/jos.jos_186_23
3. Dipalma G, Marinelli G, Inchingolo F, Longo M, Di Giulio Cesare M, Di Serio S, et al. Clinical efficacy of clear aligners in class II malocclusion: from pediatric to adult cases-a narrative review. *Journal of Functional Biomaterials*. 2025;16(9):354. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb16090354>

- Barakat D., Bakdach W.M.M., Youssef M. Treatment effects of Carriere motion appliance on patients with class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *International orthodontics*. 2021. Vol. 19, № 3. P. 353–364. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.05.005>
- Chiscop I., Forna N.C., Forna D.A., Focsaneanu S., Iordache C., Budacu C. SARME technique (surgically assisted rapid maxillary expansion): clinical news and perspectives. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2025. Vol. 17, № 2. P. 821–830. DOI: <https://doi.org/10.62610/RJOR.2025.2.17.75>
- Sicca N., Benedetti G., Nieri A., Vitale S., Lopponi G., Mura S., et al. Comparison of side effects between miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) and surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) in adult patients: a scoping review. *Dentistry Journal*. 2025. Vol. 13, № 2. P. 47. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj13020047>
- Kwiatkowski J., Kopczyńska L., Ling M., Komisarek O. Maxillary transverse deficiency, with closed intermaxillary suture, does bone-anchored appliance during SARPE cause predictable, and stable maxillary expansion compared to the tooth-borne appliance during SARPE – systematic review. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*. 2023. Vol. 124, № 1S. P. 101344. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.11.020>
- Gulyuk A.G., Varzhapetian S.D., Barannik N.G. Systematization of the iatrogenic pathologies of maxillary sinuses. *World of Medicine and Biology*. 2019. № 1 (67). P. 138–141. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2019-1-67-138>
- Nowak R., Przywitowski S., Golusiński P., Olejnik A., Zawiślak E. Complications of surgically assisted rapid maxillary/palatal expansion (SARME/SARPE)-a retrospective analysis of 185 cases treated at a single center. *Journal of clinical medicine*. 2024. Vol. 13, № 7. P. 2053. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13072053>
- Ghosh A., Theodoridis G., Venugopal A. Orthodontic re-treatment of class II malocclusion – strategies for correction of anchorage loss. *Seminars in Orthodontics*. 2024. Vol. 30, № 5. P. 755–778. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2024.09.005>
- Andrei O.C., Dinescu M.I., Ciavoi G., Todor L., Scrobotă I., Farcașiu C., et al. Customized maxillary skeletal expander: literature review and presentation of a new digital approach for planning, fabrication and delivery. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, № 17. P. 9511. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15179511>
- Kiyamehr Z., Razeghinejad M.H., Rahbar M., Oskouei S.G., Vafaei A. Factors affecting the duration of fixed orthodontic treatment in patients treated in a university department between 2016 and 2020. *Maedica*. 2022. Vol. 17, № 2. P. 380–386. DOI: <https://doi.org/10.26574/maedica.2022.17.2.380>
- Currell S.D., Liaw A., Blackmore Grant P.D., Esterman A., Nimmo A. Orthodontic mechanotherapies and their influence on external root resorption: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2019. Vol. 155, № 3. P. 313–329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.015>
- Kinzinger G.S.M., Lisson J.A., Buschhoff C., Hourfar J. Age-dependent effects on palate volume and morphology during orthodontic RME treatment. *Clinical Oral Investigations*. 2023. Vol. 27, № 6. P. 2641–2652. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04831-0>
- Alam M.K., Kanwal B., Abutayyem H., Alswairki H.J., Alfawzan A.A., Shqaidef A., et al. Complications arising due to orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *Applied Sciences*. 2023. Vol. 13, № 6. Article 4035. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13064035>
- Chow L., Goonewardene M.S., Cook R., Firth M.J. Adult orthodontic retreatment: a survey of patient profiles and original treatment failings. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020. Vol. 158, № 3. P. 371–382. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.09.010>
- Gyasudeen K.S., Yousef A.A., Alrubaian R., Khader O., Ghoneima A., Prasad S. Quality of orthodontic care in an academic setting in the Middle East. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, № 1. P. 3426. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87927-3>
- World Medical Association. World Medical Association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human participants. *JAMA*. 2025. Vol. 333, № 1. P. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>
- Barakat D., Bakdach WMM, Youssef M. Treatment effects of Carriere motion appliance on patients with class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *International orthodontics*. 2021;19(3):353–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.05.005>
- Chiscop I, Forna NC, Forna DA, Focsaneanu S, Iordache C, Budacu C. SARME technique (surgically assisted rapid maxillary expansion): clinical news and perspectives. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2025;17(2):821–30. DOI: <https://doi.org/10.62610/RJOR.2025.2.17.75>
- Sicca N, Benedetti G, Nieri A, Vitale S, Lopponi G, Mura S, et al. Comparison of side effects between miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) and surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) in adult patients: a scoping review. *Dentistry Journal*. 2025;13(2):47. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj13020047>
- Kwiatkowski J, Kopczyńska L, Ling M, Komisarek O. Maxillary transverse deficiency, with closed intermaxillary suture, does bone-anchored appliance during SARPE cause predictable, and stable maxillary expansion compared to the tooth-borne appliance during SARPE – systematic review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023;124(1S):101344. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.11.020>
- Gulyuk AG, Varzhapetian SD, Barannik NG. Systematization of the iatrogenic pathologies of maxillary sinuses. *World of Medicine and Biology*. 2019;(1):138–41. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2019-1-67-138>
- Nowak R, Przywitowski S, Golusiński P, Olejnik A, Zawiślak E. Complications of surgically assisted rapid maxillary/palatal expansion (SARME/SARPE)-a retrospective analysis of 185 cases treated at a single center. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(7):2053. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13072053>
- Ghosh A, Theodoridis G, Venugopal A. Orthodontic re-treatment of class II malocclusion – strategies for correction of anchorage loss. *Seminars in Orthodontics*. 2024;30(5):755–78. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2024.09.005>
- Andrei OC, Dinescu MI, Ciavoi G, Todor L, Scrobotă I, Farcașiu C, et al. Customized maxillary skeletal expander: literature review and presentation of a new digital approach for planning, fabrication and delivery. *Applied Sciences*. 2025;15(17):9511. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15179511>
- Kiyamehr Z, Razeghinejad MH, Rahbar M, Oskouei SG, Vafaei A. Factors affecting the duration of fixed orthodontic treatment in patients treated in a university department between 2016 and 2020. *Maedica*. 2022;17(2):380–6. DOI: <https://doi.org/10.26574/maedica.2022.17.2.380>
- Currell SD, Liaw A, Blackmore Grant PD, Esterman A, Nimmo A. Orthodontic mechanotherapies and their influence on external root resorption: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*. 2019;155(3):313–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.015>
- Kinzinger GSM, Lisson JA, Buschhoff C, Hourfar J. Age-dependent effects on palate volume and morphology during orthodontic RME treatment. *Clinical Oral Investigations*. 2023;27(6):2641–52. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04831-0>
- Alam MK, Kanwal B, Abutayyem H, Alswairki HJ, Alfawzan AA, Shqaidef A, et al. Complications arising due to orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *Applied Sciences*. 2023;13(6):4035. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13064035>
- Chow L, Goonewardene MS, Cook R, Firth MJ. Adult orthodontic retreatment: a survey of patient profiles and original treatment failings. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020;158(3):371–82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.09.010>
- Gyasudeen KS, Yousef AA, Alrubaian R, Khader O, Ghoneima A, Prasad S. Quality of orthodontic care in an academic setting in the Middle East. *Scientific Reports*. 2025;15(1):3426. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87927-3>
- World Medical Association. World Medical Association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human participants. *JAMA*. 2025;333(1):71–4. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>

Обмеження дослідження

Limitations of the study

Автор рукопису свідомо засвідчує, що представлене дослідження має обмеження, зумовлені його дизайном і виконанням. Одноцентровий характер дослідження в ЗДМФУ не дає підстав для причинних висновків і зберігає ризик селекційного зміщення та залишкової змішувальної дії, попри використання багатofакторних моделей, підбору за схильністю та інших підходів до контролю змішувальних чин-

The author of the manuscript deliberately acknowledges that the presented study has limitations due to its design and implementation. The singlecenter nature in the ZSMFU does not allow for causal conclusions and retains the risk of selection bias and residual confounding, despite the use of multivariate models, propensity score matching, and other approaches to controlling for confounding factors. The size and composition

ників. Розмір і склад вибірки обмежує точність оцінок і переносимість результатів з огляду на особливості маршрутизації пацієнтів і практик надання допомоги в Україні. Для мінімізації впливів стандартизовано вимірювання, проведено навчання оцінювачів, за можливості застосовано засліплення, виконано аналізи чутливості. Узагальнюваність висновків обмежена контекстом; підтвердження потребує проспективних мультицентрових досліджень, обґрунтованим розрахунком потужності, зовнішньою валідацією та дотриманням Належної клінічної практики (Good Clinical Practice – GCP).

of the sample limits the accuracy of estimates and the transferability of results, given the peculiarities of patient routing and care practices in Ukraine. To minimize these effects, measurements were standardized, assessors were trained, blinding was used where possible, and sensitivity analyses were performed. The generalizability of the conclusions is limited by the context; confirmation requires prospective multi-center studies, reasonable power calculations, external validation, and adherence to Good Clinical Practice (GCP).

Перспективи подальших досліджень

Prospects for further research

У сфері ортодонтного лікування дорослих майбутні дослідження будуть зосереджені на розробці методів прогнозування ризиків рецидиву аномалії після комплексного ортодонтного лікування.

In the field of orthodontic treatment of adults, future research will focus on developing methods for predicting the risk of recurrence of anomalies after comprehensive orthodontic treatment.

Конфлікт інтересів

Conflict of interest

Автор подав до редакції заповнену Єдину форму розкриття конфлікту інтересів Міжнародного комітету редакторів медичних журналів «ІСМЖЕ» (*International Committee of Medical Journal Editors*), яка доступна за посиланням:

<http://www.icmje.org/conflicts-of-interest/>

Автор рукопису свідомо засвідчує відсутність фактичного або потенційного конфлікту інтересів щодо результатів цієї роботи з фармацевтичними компаніями, виробниками біомедичних пристроїв, іншими організаціями, чії продукти, послуги, фінансова підтримка можуть бути пов'язані з предметом наданих матеріалів або які спонсорували проведені дослідження.

The author has submitted to the editorial office a completed *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)* Conflict of Interest Disclosure Form, which is available at:

<http://www.icmje.org/conflicts-of-interest/>

The author of the manuscript consciously certifies the absence of any actual or potential conflict of interest regarding the results of this work with pharmaceutical companies, manufacturers of biomedical devices, or other organizations whose products, services, or financial support may be related to the subject matter of the materials provided or who sponsored the research conducted.

Дотримання етичних норм

Ethics statement

Автор рукопису свідомо засвідчує, що дослідження проводилось з використанням даних первинної медичної документації та включало клінічні спостереження за пацієнтами. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини [18], директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009 р. Інформована згода на участь у дослідженні була отримана від усіх учасників після надання їм зрозумілої, повної та доступної інформації про мету, дизайн і методологію дослідження, його потенційні ризики, очікувані переваги та можливі альтернативи. Усі учасники підтвердили свою добровільну участь шляхом підписання документа про інформовану згоду. Дослідження схвалене Комісією з питань етики та біоетики Запорізького державного медико-фармацевтичного університету Міністерства охорони здоров'я України (витяг з протоколу № 9 від 12.10. 2024 р.).

The author of the manuscript consciously certifies that the study was conducted using data from primary medical records and included clinical observations of patients. The study was conducted in accordance with the ethical standards of the World Medical Association's Declaration of Helsinki on ethical principles for medical research involving human subjects [18], European Directive 86/609 on the participation of humans in medical and biological research, and Order No. 690 of the Ministry of Health No. 690 of 23.09.2009. Informed consent to participate in the study was obtained from all participants after providing them with clear, complete, and accessible information about the purpose, design, and methodology of the study, its potential risks, expected benefits, and possible alternatives. All participants confirmed their voluntary participation by signing an informed consent form. The study was approved by the Ethics and Bioethics Committee of the Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine (excerpt from Protocol No. 9 dated October 12, 2024).

Використання штучного інтелекту

Use of generative artificial intelligence

Автор рукопису свідомо засвідчує використання інструментів генеративного штучного інтелекту у процесі підготовки цього рукопису. Відповідно до Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту «GAIDeT» (*Generative Artificial Intelligence Delegation Taxonomy*, 2025 р.), за повного людського нагляду було делеговано завдання з вичитування, редагування, та перекладу. Для цього використовувався ChatGPT-5 (OpenAI, версія від червня 2025 р.). Усі результати, отримані за допомогою цього інструмента, були ретельно перевірені, відредаговані та затверджені автором, який несе повну відповідальність за зміст і висновки

The author of the manuscript deliberately acknowledges the use of generative artificial intelligence tools in the preparation of this manuscript. In accordance with the Generative Artificial Intelligence Delegation Taxonomy (GAIDeT, 2025), tasks involving proofreading, editing, and translation were delegated under full human supervision. ChatGPT-5 (OpenAI, June 2025 version) was used for this purpose. All results obtained using this tool were carefully checked, edited, and approved by the author, who bears full responsibility for the content and conclusions of the publication. Generative artificial intelligence tools are not listed as authors and are not responsible for the

публікації. Інструменти генеративного штучного інтелекту не зазначаються як автор та не несуть відповідальності за кінцеві результати. Ця декларація не поширюється на використання базових інструментів перевірки граматики, орфографії чи оформлення посилань.

final results. This declaration does not apply to the use of basic grammar, spelling, or citation checking tools.

Первинні дані та матеріали

Data availability statement

Автор рукопису свідомо засвідчує, що у роботі використано результати власних клінічних досліджень, що були систематизовані та проаналізовані автором. Первинні дані включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунтованим запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

The author of the manuscript deliberately certifies that the work uses the results of his own clinical studies, which were systematized and analyzed by the authors. Primary data include generalized patient indicators, laboratory results, protocols, and quantitative characteristics obtained. All materials are stored in the research group's archive and can be provided upon reasonable request to the corresponding author, subject to confidentiality and ethical requirements.

Інформація про фінансування

Funding information

Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи стоматологічного факультету Запорізького державного медико-фармацевтичного університету Міністерства охорони здоров'я України «Вдосконалення діагностики, терапевтичного, ортопедичного і хірургічного лікування найбільш поширених стоматологічних захворювань та їх ускладнень у населення, постраждалого від воєнних дій», номер державної реєстрації 0124U004521, термін виконання 2024–2028 рр., науковий керівник – завідувач кафедри пропедевтичної та хірургічної стоматології, кандидат медичних наук С.О. Чертов.

The article is part of the planned research work of the Faculty of Dentistry of Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine «Improvement of diagnosis, therapeutic, orthopedic, and surgical treatment of the most common dental diseases and their complications in the population, affected by military actions», state registration number 0124U004521, completion date: 2024–2028, scientific supervisor – Head of the Department of Propaedeutic and Surgical Dentistry, Candidate of Medical Sciences S.O. Chertov.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Вініченко Максим Вадимович – аспірант кафедри пропедевтичної та хірургічної стоматології Запорізького державного медико-фармацевтичного університету Міністерства охорони здоров'я України; бульв. Марії Примаченко, буд. 26, м. Запоріжжя, Україна, 69000;
e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com
моб.: +38 (066) 017-80-46

Внесок автора: формування мети, проведення клінічних досліджень, написання статті.

Vinichenko Maksym Vadymovych – Postgraduate student of the Department of Propaedeutic and Surgical Dentistry of the Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine; 26 Mariia Prymachenko Blvd., Zaporizhzhia, Ukraine, 69000;
e-mail: oknehciniv.maxim@gmail.com
mob.: +38 (066) 017-80-46

Author's contribution: setting goals, conducting clinical studies, writing the article.

Рукопис надійшов
Manuscript was received
02.12.2025

Отримано після рецензування
Received after review
15.01.2026

Прийнято до друку
Accepted for printing
11.03.2026

Опубліковано
Published
31.03.2026