

modify repolarization parameters, often mimicking pathological variants. Although most ECG changes are benign and reflect effective cardiac adaptation, borderline or pathological findings – such as marked T-wave inversion, pathological QT prolongation, or persistent ST-segment depression – demand in-depth diagnostic evaluation to exclude cardiomyopathy, ischemic heart disease, or channelopathies. Accurate ECG interpretation requires consideration of sport type, training level, age, sex, and metabolic background. Standardized screening protocols and a multidisciplinary approach are critical for preventing misdiagnosis and reducing the risk of sudden cardiac death in athletes.

**Key words:** myocardium, sport, physical exercise, electrocardiography, cardiac adaptation.

### ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Lukyantseva H. V.: <https://orcid.org/0000-0002-8054-0108><sup>ADF</sup>

Pastukhova V. A.: <https://orcid.org/0000-0002-4091-913X><sup>DEF</sup>

Skorobogatov A. M.: <https://orcid.org/0009-0001-4368-0451><sup>ABC</sup>

Oliinyk T. M.: <https://orcid.org/0000-0003-4685-1479><sup>BDE</sup>

Khmelnyska Yu. K.: <https://orcid.org/0000-0002-0231-1879><sup>BD</sup>

Ilyin V. M.: <https://orcid.org/0000-0001-7140-0659><sup>DEF</sup>

Sosnovski V. V.: <https://orcid.org/0000-0002-0838-8893><sup>BC</sup>

### Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Lukyantseva Halyna Volodymyrivna / Лук'янцева Галина Володимирівна  
National University of Physical Education and Sport of Ukraine / Національний університет фізичного виховання і спорту України

Ukraine, 02000, Kyiv, 1 Fizkultury str. / Адреса: Україна, 02000, м. Київ, вул. Фізкультури 1

Tel.: +380975777765 / Тел.: +380975777765

E-mail: [lukjantseva@gmail.com](mailto:lukjantseva@gmail.com)

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 24.04.2025 / Стаття надійшла 24.04.2025 року  
Accepted 13.08.2025 / Стаття прийнята до друку 13.08.2025 року

DOI 10.29254/2077-4214-2025-3-178-70-76

UDC 616.314-089.23:616.31:613.9

Luchka V. I., Hasiuk N. V.

## RELEVANCE OF FIXED ORTHODONTIC TREATMENT TODAY AND ITS POSSIBLE EFFECTS ON ORAL TISSUES AND PATIENTS' QUALITY OF LIFE

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine  
(Ternopil, Ukraine)

[Luchka\\_asp@tdmu.edu.ua](mailto:Luchka_asp@tdmu.edu.ua)

*The demand for orthodontic treatment, particularly using fixed orthodontic appliances (FOA), is rapidly increasing worldwide. The high prevalence of malocclusions and their impact on patients' quality of life underscore the relevance of this issue. However, despite their effectiveness, the use of FOA can lead to significant changes in the oral mucosa (OM).*

*The aim of this review article is to systematize current data on the demand for and prevalence of orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances – the global and national perspectives on its impact on quality of life – as well as to analyze the spectrum of pathological changes in the oral mucosa associated with the use of these appliances.*

*An analysis of global and national literature confirms that malocclusions have a high prevalence and significantly affect patients' psychosocial state, self-esteem, and social activity. FOA treatment effectively improves these indicators. At the same time, the use of FOA is often accompanied by mechanical, inflammatory, and proliferative changes in the OM. Studies indicate a high frequency of traumatic injuries, hypertrophic gingivitis, and reactive proliferation which necessitate constant clinical monitoring and a multidisciplinary approach.*

*The high need for orthodontic care is evident, but its provision requires considering the potential risks to the state of the OM. Regular monitoring appliance adaptation, and interdisciplinary collaboration are key to ensuring patient safety and comfort, which significantly enhances the effectiveness and success of the treatment.*

**Key words:** orthodontics, fixed orthodontic appliances, oral mucosa, gingivitis, quality of life.

**Connection of the publication with planned research works.**

The research was conducted as part of the planned research project of the department of Dental Therapy "Development and implementation of differentiated approaches to the diagnosis, treatment, and prevention of periodontal diseases and diseases of the oral mucosa" of the TNMU, state registration number 0123U100071.

**Introduction.**

Over the past decades, the demand for orthodontic treatment, particularly with the use of fixed orthodontic appliances, has been growing worldwide. According to a review by Cenzato et al., the prevalence of malocclusion in different regions of the world ranges from 39 to 93%, depending on age, ethnicity, and diagnostic methods [1]. The highest prevalence was found in the mixed dentition- up to 87% (Lombardo et al.), which indicates the need for timely detection of abnormalities already in early school age [2]. A meta-analysis conducted by Sultan Alhammadi et al. confirmed that the average global prevalence rates for Angle Class I are 74,51%, Class II are 19,56%, and Class III are 5,93%, indicating the predominance of functional and aesthetic problems in Class I and Class II [3]. In Ukraine, the results of a study by Flis et al. show that 85.3% of children aged 6-13 in Kyiv and the Kyiv region have various forms of occlusal anomalies, the most frequently diagnosed of which are distal occlusion (45%) and narrow dental arches (38%) [4]. The presence of malocclusion, however is not always the decisive factor in the decision to undergo orthodontic treatment. According to Andrade De Melo et al., over 60% of adolescents report discomfort due to the appearance of their smile even with minor abnormalities [5].

Despite their high effectiveness, FOA are important modifiers of the internal environment of the oral cavity. Their use is often associated with a number of specific changes in the oral mucosa that can occur both in the early stages of adaptation and throughout the entire period of orthodontic treatment. These changes range from minor irritations to severe pathological lesions, including traumatic injuries, inflammatory reactions, and reactive proliferations. According to Alajmi et al., the first few weeks after appliance placement are characterized by the most intense complaints from patients about pain and discomfort in the cheek, lip, and gum areas [6]. A study by Namdar et al. found that 41.6% of patients with FOA had oral mucosa lesions, including ulcers and areas of pathological keratinization, which is significantly higher than the frequency of similar complications in patients with removable appliances [7]. The above indicates the need for a comprehensive approach to orthodontic treatment and careful monitoring of the condition of oral tissues.

**The aim of the study.**

To systematize current data on the demand for and prevalence of orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances – the global and national perspectives on its impact on quality of life – as well as to analyze the spectrum of pathological changes in the oral mucosa that arise from the use of fixed orthodontic appliances.

**Main part.****1. The demand for fixed orthodontic appliances and their impact on quality of life.**

Global and national studies confirm the high prevalence of dento-maxillofacial anomalies. In France,

over 60% of orthodontic patients had associated dental anomalies (Baron et al.) [8]. In Ukraine, according to various regional studies, prevalence rates are also high: 85.3% in children in Kyiv and Kyiv region, 42.1% of transverse anomalies in Western Ukraine, and over 78% pathological occlusion in the Ivano-Frankivsk region and in Bukovina – 72%, according to regional monitoring data [4, 9-11].

At the regional level, Doroshenko S.I. and Savonik S.M. reported that up to 68% of the children in the Donetsk region have a moderate to severe need for orthodontic treatment [12].

Dakhno et al. stated that delayed eruption of permanent teeth is an additional risk factor for occlusal disorders in 38.6% of children [13]. Ov et al. indicated that over 70% of adolescents in the Transcarpathian region have indication for treatment according to the DAI index [14].

It's important to note that the lack of prosthetic support often causes the development of secondary deformities. According to a study by Doroshenko et al., in over 40% children with uncompensated tooth loss, distal shifts of segments subsequently form, requiring combined orthopedic-orthodontic intervention [15].

Often the motivation for orthodontic treatment is based on psychosocial, not just clinical, factors. Prado et al. showed that adolescents primarily seek to improve their external appearance, while Alsagob et al. stated that dissatisfaction with the appearance of teeth affects self-confidence and social activity [16, 17]. Baskaradoss et al. found that in children with significant occlusal anomalies, oral health-related quality of life (OHRQoL) scores were 23% lower compared to peers without pathology [18].

Orthodontic treatment demonstrates significant improvement in psychosocial status. Deng et al. found that after completing treatment, 88% of adolescents reported improved self-perception, and 71% reported increased confidence in communication [19]. Even six months after treatment, positive dynamics in psychological well-being persist (Grewal et al.) [20, 21].

**2. Changes in the oral mucosa in patients with fixed orthodontic appliances.**

The use of FOA is often accompanied by changes in the oral mucosa. One of the most common problems is mechanical irritation caused by appliance components. Typically OM damage is localized in the lip, cheek, tongue areas, leading to traumatic ulcers and erosions [7, 22]. The frequency of such complications is significantly higher in patients with FOA [23]. Chronic irritation can cause reactive proliferative processes. A histological analysis of the oral mucosa epithelium in patients undergoing FOA treatment revealed hyperplasia, parakeratosis, and acanthosis (Shiva et al.) [22].

Among the most common complications associated with fixed orthodontic appliances are:

Hypertrophic gingivitis – an inflammation of the gums that often arises due to inadequate oral hygiene associated with the use of FOA, which to a great extent complicates the removal of dental plaque. Clinically, hypertrophic gingivitis is characterized by an increase in the volume of the gingival papillae, sometimes with the proliferation of connective tissue. This condition requires not only enhanced professional hygiene but also,

in some cases, surgical intervention to remove the excessively hypertrophied tissue [7, 24].

Pyogenic granuloma – a reactive tissue proliferation that, although benign, often occurs as a result of chronic irritation or trauma to the oral mucosa, especially in the gum area. It presents as an exophytic, rapidly growing tumor with intense bleeding and pronounced inflammatory signs [7, 25].

Irritation fibroma – is also the result of chronic mechanical irritation of the oral mucosa. Histologically, it is represented by dense fibrous connective tissue covered by stratified squamous epithelium, often with signs of chronic inflammation. To prevent the recurrence of the fibroma, it is critically important to eliminate the source of irritation, for example, by adjusting the orthodontic appliance [7].

Aphthous ulcers – while Sicard et al. emphasize the high frequency of their development, especially in children and adolescents undergoing orthodontic treatment. They note that up to 30 % of the patients aged 10-15 face localized OM lesions that require clinical intervention. Clinically, these are sharply painful ulcers, located predominantly on the non-keratinized OM of the cheeks and lips, and are the result of microtrauma caused by elements of brackets or wires [23, 26].

Allergic reactions: in addition to traumatic injuries, the OM while wearing fixed appliances can undergo chemical or allergic irritation. This may be due, in particular, to contact with nickel, which is a common component of orthodontic alloys. In such cases, allergic contact

stomatitis and lichenoid reactions may occur, manifesting as erythema (redness), erosions, papules, and intense pain symptoms [7, 27].

The importance of prevention, timely diagnosis, and adequate treatment of these complications is emphasized in the work of Sawani et al. They highlight the need for a multidisciplinary approach, especially in cases of atypical or persistent lesions, involving specialists in oral pathology [24].

### Conclusions.

The demand for orthodontic treatment is driven by both the high prevalence of dento-maxillofacial anomalies and their significant impact on the aesthetic and psychosocial aspects of patients' quality of life. The data obtained from the analysis of this issue in Ukraine demonstrates a high need for orthodontic care, which correlates with European and global trends. At the same time, the use of fixed appliances is mostly accompanied by changes in the oral mucosa, ranging from acute traumatic injuries to chronic hyperplastic conditions. This underscores the need for regular monitoring of the OM, adaptation of appliance design, and close interdisciplinary collaboration to ensure maximum effectiveness and comfort for patients at all stages of treatment.

### Prospects for further research.

The authors' plan to investigate the morphological and histochemical changes in the oral mucosa of patients with fixed orthodontic appliances, as well as to develop protocols for prevention and correction of these changes.

DOI 10.29254/2077-4214-2025-3-178-70-76

УДК 616.314-089.23:616.31:613.9

Лучка В. І., Гасюк Н. В.

### АКТУАЛЬНІСТЬ ЛІКУВАННЯ НЕЗНІМНИМИ ОРТОДОНТИЧНИМИ АПАРАТАМИ СЬОГОДНІ ТА ЇХ МОЖЛИВИЙ ВПЛИВ НА ТКАНИНИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ

Тернопільський національний медичний університет імені І. Горбачевського  
Міністерства охорони здоров'я України (м. Тернопіль, Україна)

[Luchka\\_asp@tdmu.edu.ua](mailto:Luchka_asp@tdmu.edu.ua)

*Попит на ортодонтичне лікування, зокрема із застосуванням незнімних ортодонтичних апаратів (НОА), стрімко зростає у всьому світі. Висока поширеність зубощелепних аномалій та їх вплив на якість життя пацієнтів підкреслюють актуальність цієї проблеми. Однак, попри їх ефективність, використання НОА може призводити до значних змін у слизовій оболонці ротової порожнини (СОР).*

*Метою цієї оглядової статті є систематизація сучасних даних щодо попиту та поширеності ортодонтичного лікування з використанням незнімних ортодонтичних апаратів – світова та національна перспектива щодо його впливу на якість життя – а також аналіз спектру патологічних змін слизової оболонки ротової порожнини, що виникають при застосуванні цих апаратів.*

*Аналіз світової та національної літератури підтверджує, що зубощелепні аномалії мають високу поширеність та значно впливають на психосоціальний стан, самооцінку та соціальну активність пацієнтів. Лікування за допомогою НОА ефективно покращує ці показники. Водночас, використання НОА часто супроводжується механічними, запальними та проліферативними змінами в СОР. Дослідження вказують на високу частоту травматичних ушкоджень, гіпертрофічного гінгівіту та реактивних проліферацій, що вимагає постійного клінічного моніторингу та мультидисциплінарного підходу.*

*Очевидна висока потреба в ортодонтичній допомозі, але її надання вимагає врахування потенційних ризиків для стану СОР. Регулярний моніторинг, адаптація апаратури та міждисциплінарна співпраця є ключовими для забезпечення безпеки та комфорту пацієнта, що значно підвищує ефективність та успіх лікування.*

**Ключові слова:** ортодонтія, незнімні ортодонтичні апарати, слизова оболонка порожнини рота, гінгівіт, якість життя.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.**

Дослідження проводилось у рамках планової науково-дослідної роботи кафедри терапевтичної стоматології ТНМУ «Розробка та впровадження диференційованих підходів до діагностики, лікування та профілактики захворювань тканин пародонта та слизової оболонки ротової порожнини», номер державної реєстрації 0123U100071.

**Вступ.**

Протягом останніх десятиліть попит на ортодонтичне лікування, особливо із застосуванням незнімних ортодонтичних апаратів, зростає в усьому світі. Згідно з оглядом Senzato et al., поширеність зубощелепних аномалій у різних регіонах світу коливається від 39 до 93%, залежно від віку, етнічної приналежності та методів діагностики [1]. Найвища поширеність була виявлена у змінному прикусі – до 87% (Lombardo et al.), що свідчить про необхідність своєчасного виявлення аномалій уже в ранньому шкільному віці [2]. Метааналіз, проведений Sultan Alhammadi et al., підтвердив, що середні глобальні показники поширеності для класів I, II та III за Енглеєм становлять 74,51%, 19,56% та 5,93% відповідно, що вказує на переважання функціональних та естетичних проблем у пацієнтів з аномаліями I та II класів [3]. В Україні результати дослідження Flis et al. показують, що 85,3% дітей віком 6-13 років у Києві та Київській області мають різні форми оклюзійних аномалій, найчастіше діагностованими з яких є дистальна оклюзія (45%) та звужені зубні ряди (38%) [4]. Однак, наявність зубощелепної аномалії не завжди є вирішальним фактором у рішенні пройти ортодонтичне лікування. За даними Andrade De Melo et al., понад 60% підлітків повідомляють про дискомфорт через зовнішній вигляд своєї посмішки навіть при незначних аномаліях [5].

Попри високу ефективність, НОА є важливими модифікаторами внутрішнього середовища ротової порожнини. Їх використання часто пов'язане з низкою специфічних змін у слизовій оболонці ротової порожнини, які можуть виникати як на ранніх етапах адаптації, так і протягом усього періоду ортодонтичного лікування. Ці зміни варіюються від незначних подразнень до серйозних патологічних уражень, включаючи травматичні ушкодження, запальні реакції та реактивні проліферації. За даними Alajmi et al., перші кілька тижнів після встановлення апарату характеризуються найбільш інтенсивними скаргами пацієнтів на біль та дискомфорт у ділянках щік, губ та ясен [6]. Дослідження Namdar et al. виявило, що 41,6% пацієнтів з НОА мали ураження слизової оболонки ротової порожнини, включаючи виразки та ділянки патологічного ороговіння, що значно вище, ніж частота подібних ускладнень у пацієнтів зі знімними апаратами [7]. Зазначене вище свідчить про необхідність комплексного підходу до ортодонтичного лікування та ретельного моніторингу стану тканин ротової порожнини.

**Мета дослідження.**

Систематизація сучасних даних щодо попиту та поширеності ортодонтичного лікування з використанням незнімних ортодонтичних апаратів – світова та національна перспектива щодо його впливу на якість життя – а також аналіз спектру патологічних

змін у слизовій оболонці ротової порожнини, що виникають внаслідок використання незнімних ортодонтичних апаратів.

**Основна частина.****1. Попит на незнімні ортодонтичні апарати та їх вплив на якість життя.**

Глобальні та національні дослідження підтверджують високу поширеність зубощелепно-лицевих аномалій. У Франції понад 60% ортодонтичних пацієнтів мали супутні аномалії зубів (Baron et al.) [8]. В Україні, за даними різних регіональних досліджень, показники поширеності також високі: 85,3% у дітей у Києві та Київській області, 42,1% трансверзальних аномалій у Західній Україні та понад 78% патологічної оклюзії в Івано-Франківській області та на Буковині – 72%, за даними регіонального моніторингу [4, 9-11].

На регіональному рівні, Дорошенко С.І. та Савонік С.М. повідомили, що до 68% дітей у Донецькій області мають помірну або високу потребу в ортодонтичному лікуванні [12].

Дахно та ін. стверджували, що затримка прорізування постійних зубів є додатковим фактором ризику для порушень оклюзії у 38,6% дітей [13]. Ов та ін. зазначили, що понад 70% підлітків у Закарпатській області мають показання до лікування за індексом DAI [14].

Важливо відзначити, що відсутність протетичної опори часто є причиною розвитку вторинних деформацій. За даними дослідження Дорошенко та ін., у понад 40% дітей з некомпенсованою втратою зубів згодом формуються дистальні зсуви сегментів, що вимагає комбінованого ортопедично-ортодонтичного втручання [15].

Часто мотивація до ортодонтичного лікування ґрунтується на психосоціальних, а не лише клінічних факторах. Prado et al. показали, що підлітки в першу чергу прагнуть покращити свій зовнішній вигляд, тоді як Alsagob et al. стверджували, що незадоволеність зовнішнім виглядом зубів впливає на самовпевненість та соціальну активність [16, 17]. Baskaradoss et al. виявили, що у дітей зі значними оклюзійними аномаліями показники якості життя, пов'язаної зі здоров'ям порожнини рота (OHRQoL), були на 23% нижчими порівняно з однолітками без патології [18].

Ортодонтичне лікування демонструє значне покращення психосоціального статусу. Deng et al. виявили, що після завершення лікування 88% підлітків повідомили про покращення самосприйняття, а 71% – про підвищення впевненості у спілкуванні [19]. Навіть через шість місяців після лікування позитивна динаміка в психологічному благополуччі зберігається (Grewal et al.) [20, 21].

**2. Зміни слизової оболонки ротової порожнини у пацієнтів з незнімними ортодонтичними апаратами.**

Використання НОА часто супроводжується змінами в слизовій оболонці ротової порожнини. Однією з найпоширеніших проблем є механічне подразнення, спричинене компонентами апарату. Зазвичай ушкодження СОР локалізуються в ділянках губ, щік, язика, що призводить до травматичних виразок та ерозій [7, 22]. Частота таких ускладнень значно вища у пацієнтів з НОА [23]. Хронічне подразнення може спричинити реактивні проліферативні процеси. Гістологічний аналіз епітелію слизової оболонки ротової

порожнини у пацієнтів, які проходять лікування НОА, виявив гіперплазію, паракератоз та акантоз (Shiva et al.) [22].

До найбільш поширених ускладнень, пов'язаних з незнімними ортодонтичними апаратами, належать:

Гіпертрофічний гінгівіт – запалення ясен, яке часто виникає через недостатню гігієну порожнини рота, пов'язану з використанням НОА, що значною мірою ускладнює видалення зубного нальоту. Клінічно гіпертрофічний гінгівіт характеризується збільшенням об'єму міжзубних ясенних сосочків, іноді з проліферацією сполучної тканини. Цей стан вимагає не лише посиленої професійної гігієни, але й, у деяких випадках, хірургічного втручання для видалення надмірно гіпертрофованих тканин [7, 24].

Піогенна гранульома – реактивна проліферація тканин, яка, хоч і є доброякісною, часто виникає внаслідок хронічного подразнення або травми слизової оболонки ротової порожнини, особливо в ділянці ясен. Вона виглядає як екзофітне, швидко зростаюче утворення з інтенсивною кровоточивістю та вираженими запальними ознаками [7, 25].

Фіброма подразнення – також є наслідком хронічного механічного подразнення слизової оболонки. Гістологічно вона представлена щільною фіброзною сполучною тканиною, покритою багат шаровим плоским епітелієм, часто з ознаками хронічного запалення. Для запобігання рецидиву фіброми надзвичайно важливо усунути джерело подразнення, наприклад, відкоригувавши ортодонтичний апарат [7].

Афтозні виразки – Sicard et al. підкреслюють високу частоту їх розвитку, особливо у дітей та підлітків, які проходять ортодонтичне лікування. Вони відзначають, що до 30% пацієнтів віком 10-15 років стикаються з локалізованими ураженнями СОР, які потребують клінічного втручання. Клінічно це гостро болючі виразки, розташовані переважно на неороговілій СОР щік та губ, і є наслідком мікротравм, спричинених елементами брекетів або дуг [23, 26].

Алергічні реакції: окрім травматичних ушкоджень, СОР під час носіння незнімних апаратів може

зазнавати хімічного або алергічного подразнення. Це може бути спричинено, зокрема, контактом з нікелем, який є поширеним компонентом ортодонтичних сплавів. У таких випадках можуть виникати алергічний контактний стоматит та ліхеноїдні реакції, що проявляються еритемою (почервонінням), ерозіями, папулами та інтенсивними больовими симптомами [7, 27].

Важливість профілактики, своєчасної діагностики та адекватного лікування цих ускладнень підкреслюється в роботі Sawani et al. Вони наголошують на необхідності мультидисциплінарного підходу, особливо у випадках атипичних або стійких уражень, із залученням фахівців з патології порожнини рота [24].

#### Висновки.

Попит на ортодонтичне лікування зумовлений як високою поширеністю зубощелепно-лицевих аномалій, так і їх значним впливом на естетичні та психосоціальні аспекти якості життя пацієнтів. Дані, отримані в результаті аналізу цього питання в Україні, демонструють високу потребу в ортодонтичній допомозі, що корелює з європейськими та світовими тенденціями. Водночас, використання незнімних апаратів здебільшого супроводжується змінами в слизовій оболонці ротової порожнини, починаючи від гострих травматичних ушкоджень і закінчуючи хронічними гіперпластичними станами. Це підкреслює необхідність регулярного моніторингу стану СОР, адаптації конструкції апаратів та тісної міждисциплінарної співпраці для забезпечення максимальної ефективності та комфорту пацієнтів на всіх етапах лікування.

#### Перспективи подальших досліджень.

Автори планують дослідити морфологічні та гістохімічні зміни слизової оболонки ротової порожнини у пацієнтів з незнімними ортодонтичними апаратами, а також розробити протоколи профілактики та корекції цих змін.

### References / Література

1. Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dent J.* 2021;9:117.
2. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis Sub-ablative laser irradiation to prevent acid demineralisation of dental enamel. A systematic review of literature reporting in vitro studies. *European Journal of Paediatric Dentistry.* 2020;21:115-122. DOI: [10.23804/ejpd.2020.21.02.05](https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05).
3. Alhammedi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaiedi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 2018;23:e1-e10. DOI: [10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl](https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl).
4. Flis PS, Ivanova KV, Dakhno LO. Poshurenist anomalii prykusy v ditei 6-13 rokiv iz Kyieva ta Kyivskoi oblasti. *Ukr Dent Alm.* 2021;4:42-47. [in Ukrainian].
5. De Melo Kaarlye CPA, Vedovello-Filho M, Furletti-Góis VF, Meneghim M de C, Vedovello SAS. Is the adolescent's esthetic concern associated with anterior occlusal conditions or the malocclusion severity level? *Angle Orthodontist.* 2021;91(4):496-501. DOI: <https://doi.org/10.2319/062320-576.1>.
6. Alajmi S, Shaban A, Al-Azemi R. Comparison of Short-Term Oral Impacts Experienced by Patients Treated with Invisalign or Conventional Fixed Orthodontic Appliances. *Med Princ Pract.* 2020;29:382-388.
7. Namdar P, Karkhi H, Rezaeikalantari N, Hosseinnataj A, Namdar M, Arab S, et al. Incidence of Mucosal Lesions and Pain During Orthodontic Treatment with Fixed versus Removable Orthodontic Appliances. *Iran J Orthod.* 2023;18:1-9.
8. Baron C, Houchmand-Cuny M, Enkel B, Lopez-Cazaux S. Prevalence of dental anomalies in French orthodontic patients: A retrospective study. *Arch Pédiatrie.* 2018;25:426-430.
9. Byala OKA. Poshurenist i struktura zubo-shchelepnykh anomalii u ditey. *Ukr Dent Alm.* 2024;1:70-77. [in Ukrainian].
10. Rozhko-Gunchak OM. Study of the Orthodontic Treatment Need and the Prevalence of Malocclusion Among Children in Ivano-Frankivsk Region. *Arch Clin Med.* 2015;21:3-8.
11. Godovanets OI, Khomyshyn OT. Poshurenist zubo-shchelepnykh anomalii ta deformatsiy sered ditey Bukovyny. Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z mizhnarodnoyu uchastyu Multydystryplinarynyy pidkhid v ortodontychnomu likuvanni, prysvyachenoyi 100-richchyu Ukrayinskoyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi ta 30-richchyu kafedry pislyadyplomnoyi osvity likariv-ortodontiv; 2020 Lyst 12-13; Poltava, Poltava: UMSA; 2020. s. 7. Dostupno: [https://repository.pdmu.edu.ua/handle/12345\\_6789/14944](https://repository.pdmu.edu.ua/handle/12345_6789/14944). [in Ukrainian].
12. Doroshenko SI, Savonik SM. Poshurenist zubo-shchelepnykh anomalii u ditey vikom 4-17-ty rokiv. *Actual Dent.* 2020;104:70-73. [in Ukrainian].
13. Dakhno L, Malashenko N, Lykhota K. Prevalence of delayed tooth eruption of permanent maxillary anterior teeth among Ukrainian children: retrospective radiographic study using CBCT data. *Ukr Dent J.* 2023;2:61-70.

14. Klitinska OV, Ivaskevych VZ, Hasiuk NV, Zorivchak TI. Analiz indeksnoi otsinky potreby v ortodontychnomu likuvanni pidlitkiv Zakarpatskoi oblasti. Visnyk Naukovykh Doslidzhen. 2021;51:6-14. DOI: [10.24144/1998-6475.2021.51.6-14](https://doi.org/10.24144/1998-6475.2021.51.6-14). [in Ukrainian].
15. Doroshenko SI, Zrazhevska AYU, Storozhenko KV. Poshurenist vtorynnykh zuboshchelepnykh deformatsii na tli nekompensovanykh defektiv zubnykh riadiv sered dytiachoho naseleennia. Ukrainnyi stomatolohichniy almanakh. 2021;1:69-75. [in Ukrainian].
16. Prado LH, Previato K, Delgado RZR, Nelson Filho P, Segato R, Matsumoto MAN, et al. Adolescents' perception of malocclusion, their motivations, and expectations concerning the orthodontic treatment. Is it all about attractiveness? A qualitative study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2022;161(4):e345-e352. DOI: [10.1016/j.ajodo.2021.10.014](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.10.014).
17. Alsagob EI, Alkeait F, Alhaimy L, Alqahtani M, Hebbal M, Gassem AAB. Impact of self-perceived dental esthetic on psycho-social well-being and dental self confidence: a cross-sectional study among female students in Riyadh city. Patient Prefer Adherence. 2021;15:919-926. DOI: [10.2147/PPA.S308141](https://doi.org/10.2147/PPA.S308141).
18. Baskaradoss JK, Geevarghese A, Alsaadi W, Alemam H, Alghaihab A, Almutairi AS, et al. The impact of malocclusion on the oral health related quality of life of 11-14-year-old children. BMC Pediatr. 2022;22(1):91. DOI: [10.1186/s12887-022-03127-2](https://doi.org/10.1186/s12887-022-03127-2).
19. Deng X, Wang YJ, Deng F, Liu PL, Wu Y. Psychological well-being, dental esthetics, and psychosocial impacts in adolescent orthodontic patients: A prospective longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2018;153(1):87-96.e2. DOI: [10.1016/j.ajodo.2017.05.028](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.05.028).
20. Grewal H, Sapawat P, Modi P, Aggarwal S. Psychological impact of orthodontic treatment on quality of life – A longitudinal study. Int Orthod. 2019;17(2):269-276. DOI: [10.1016/j.ortho.2019.03.009](https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.03.009).
21. De Couto Nascimento V, De Castro Ferreira Conti AC, De Almeida Cardoso M, Valarelli DP, De Almeida-Pedrin RR. Impact of orthodontic treatment on self-esteem and quality of life of adult patients requiring oral rehabilitation. Angle Orthod. 2016;86(5):839-845. DOI: [10.2319/072215-496.1](https://doi.org/10.2319/072215-496.1).
22. Shiva A, Moaddabi F, Arab S, Khatami M, Zamanzadeh M, Koochek Dezfouli M, et al. Evaluation of Epithelial Cells of Oral Mucosae in Patients with Fixed Orthodontic Appliance. J Babol Univ Med Sci. 2024;26:e44.
23. Sicard L, Benmoussa L, Moreau N, Salmon B, Ejeil AL. Orthodontics and oral mucosal lesions in children and teenagers. J Dentofac Anomalies Orthod. 2018;21(2):207. DOI: [10.1051/odfen/2018056](https://doi.org/10.1051/odfen/2018056).
24. Sawani S, Chu J, Rivera PH, Zadeh HM, Friesen R. Navigating oral medicine and pathology in orthodontic treatment. Semin Orthod. 2025;31(4):520-531. DOI: [10.1053/j.sodo.2025.01.001](https://doi.org/10.1053/j.sodo.2025.01.001).
25. Lomeli Martinez SM, Carrillo Contreras NG, Gómez Sandoval JR, Zepeda Nuño JS, Gomez Mireles JC, Varela Hernández JJ, et al. Oral pyogenic granuloma: a narrative review. Int J Mol Sci. 2023;24(23):16885. DOI: [10.3390/ijms242316885](https://doi.org/10.3390/ijms242316885).
26. Messadi DV, Younai F. Aphthous ulcers. Dermatol Ther. 2010;23:281-290.
27. Abduljawad F. TSME Nickel Allergy in Orthodontic Patients. A Review. Saudi J Oral Dent Res. 2019;4(7):495-497. DOI: [10.21276/sjodr.2019.4.7.13](https://doi.org/10.21276/sjodr.2019.4.7.13).

## АКТУАЛЬНІСТЬ ЛІКУВАННЯ НЕЗНІМНИМИ ОРТОДОНТИЧНИМИ АПАРАТАМИ СЬГОДНІ ТА ЇХ МОЖЛИВИЙ ВПЛИВ НА ТКАНИНИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ

Лучка В. І., Гасюк Н. В.

**Резюме.** Попит на ортодонтичне лікування за допомогою незнімних апаратів стрімко зростає, оскільки висока поширеність зубощелепних аномалій і їхній значний вплив на якість життя пацієнтів підкреслюють актуальність цієї проблеми. Показники поширеності малокклюзій у різних регіонах коливаються від 39% до 93%, а найвищі дані спостерігаються у дітей зі змішаним прикусом. В Україні, зокрема, 85,3% дітей у віці від 6 до 13 років мають різні форми оклюзійних аномалій, що вказує на потребу в ранній діагностиці. Незважаючи на ефективність, використання незнімних апаратів може призводити до значних змін у стані слизової оболонки порожнини рота, що вимагає ретельного моніторингу.

Ця оглядова стаття має на меті комплексно систематизувати сучасні дані щодо затребуваності та поширеності ортодонтичного лікування незнімними апаратами, аналізуючи його глобальні та національні перспективи впливу на якість життя. Крім того, стаття детально аналізує спектр патологічних змін слизової оболонки порожнини рота, асоційованих із використанням цих апаратів.

Аналіз літературних джерел підтверджує, що малокклюзії мають високу поширеність та значно впливають на психосоціальний стан пацієнтів. Незадоволеність естетикою усмішки може впливати на самооцінку та соціальну активність, причому до 60% підлітків відчують дискомфорт навіть при незначних аномаліях. Дослідження показали, що пацієнти з малокклюзіями мають нижчі показники якості життя, пов'язаної зі здоров'ям порожнини рота. Ортодонтичне лікування ефективно покращує ці показники, сприяючи зростанню самосприйняття та впевненості. Водночас, використання незнімних апаратів часто супроводжується механічними, запальними та проліферативними змінами слизової оболонки порожнини рота. У пацієнтів з апаратами в 41,6% випадків спостерігалися ураження слизової, зокрема виразки та ділянки патологічного зроговіння. Серед ускладнень також виділяють гіпертрофічний гінгівіт, піогенну гранульому, подразнювальну фіброму та афтозні виразки. Хронічне подразнення може спричиняти гістологічні зміни, такі як гіперплазія, паракератоз та акантоз. Також можливі алергічні реакції на компоненти сплавів, наприклад, нікель, що проявляються стоматитами та ліхеноїдними реакціями. Усі ці зміни вимагають постійного клінічного моніторингу та міждисциплінарного підходу.

Висока потреба в ортодонтичній допомозі є очевидною, проте її надання вимагає врахування потенційних ризиків для стану слизової оболонки порожнини рота. Регулярний моніторинг, адаптація конструкцій та міждисциплінарна співпраця є ключовими для забезпечення безпеки та комфорту пацієнтів, що значно підвищує ефективність та успішність лікування.

**Ключові слова:** ортодонтія, незнімні ортодонтичні апарати, слизова оболонка порожнини рота, гінгівіт, якість життя.

## RELEVANCE OF FIXED ORTHODONTIC TREATMENT TODAY AND ITS POSSIBLE EFFECTS ON ORAL TISSUES AND PATIENTS' QUALITY OF LIFE

Luchka V. I., Hasiuk N. V.

**Abstract.** The demand for orthodontic treatment using fixed appliances is rapidly increasing, as the high prevalence of dento-maxillofacial anomalies and their significant impact on patients' quality of life underscore the relevance of this issue. Prevalence rates for malocclusions in different regions range from 39% to 93%, with the

highest numbers observed in children with mixed dentition. In Ukraine, specifically, 85.3% of children aged 6–13 have various forms of occlusal anomalies, indicating a need for early diagnosis. Despite their effectiveness, the use of fixed appliances can lead to significant changes in the oral mucosa, which requires careful monitoring.

This review article aims to comprehensively systematize current data regarding the demand for and prevalence of orthodontic treatment with fixed appliances, analyzing its global and national perspectives on its impact on quality of life. Furthermore, the article provides a detailed analysis of the spectrum of pathological changes in the oral mucosa associated with the use of these appliances.

An analysis of the literature confirms that malocclusions have a high prevalence and significantly affect patients' psychosocial status. Dissatisfaction with smile aesthetics can impact self-esteem and social activity, with up to 60% of adolescents experiencing discomfort even with minor anomalies. Studies have shown that patients with malocclusions have lower scores on oral health-related quality of life. Orthodontic treatment effectively improves these indicators, contributing to increased self-perception and confidence. At the same time, the use of fixed appliances is often accompanied by mechanical, inflammatory, and proliferative changes in the oral mucosa. Oral mucosa lesions were observed in 41.6% of patients with fixed appliances, including ulcers and areas of pathological keratinization. Among the most common complications are hypertrophic gingivitis, pyogenic granuloma, irritation fibroma, and aphthous ulcers. Chronic irritation can cause histological changes such as hyperplasia, parakeratosis, and acanthosis. Allergic reactions to alloy components, such as nickel, can also occur, manifesting as stomatitis and lichenoid reactions. All these changes require constant clinical monitoring and a multidisciplinary approach.

The high need for orthodontic care is evident, but its provision requires considering the potential risks to the state of the oral mucosa. Regular monitoring, adaptation of appliance designs, and close collaboration among specialists are key to ensuring patient safety and comfort, which significantly enhances the effectiveness and success of the treatment.

**Key words:** orthodontics, fixed orthodontic appliances, oral mucosa, gingivitis, quality of life.

### ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Luchka V. I.: <https://orcid.org/0009-0003-0868-147X><sup>BCD</sup>

Hasiuk N. V.: <https://orcid.org/0000-0002-6798-9090><sup>AEF</sup>

### Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Luchka Vasyl Ivanovych / Лучка Василь Іванович

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University / Тернопільський національний медичний університет імені І. Горбачевського

Ukraine, 46003, Ternopil, 3 Oleny Telihy str. / Адреса: Україна, 46003, м. Тернопіль, вул. Олени Теліги 3

Tel.: +380961051125 / Тел.: +380961051125

E-mail: [Luchka\\_asp@tdmu.edu.ua](mailto:Luchka_asp@tdmu.edu.ua)

**A** – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 29.04.2025 / Стаття надійшла 29.04.2025 року  
Accepted 13.08.2025 / Стаття прийнята до друку 13.08.2025 року

DOI 10.29254/2077-4214-2025-3-178-76-87

UDC 612.39:615.324]:[612.3+612.015.3]

Medvediev M. O., Lukyantseva H. V.

## FUNCTIONAL SUPPORT OF THE LIVER, GALLBLADDER, AND PANCREAS: THE POTENTIAL OF NON-PHARMACOLOGICAL INTERVENTIONS

National University of Physical Education and Sport of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

[lukyantseva@gmail.com](mailto:lukyantseva@gmail.com)

*The article analyzes current approaches to functional support of the hepatopancreatobiliary system through phytotherapy, health-oriented physical activity, and nutrition.*

*The aim is to summarize existing strategies for functional support of the hepatopancreatobiliary system and assess the potential of phytotherapy, physical activity, and nutrition.*

*A narrative literature review was conducted using scientific databases covering the last two decades. Priority was given to studies on herbal remedies with antioxidant, anti-inflammatory, hepatoprotective, and choleric effects, as well as research on the impact of structured aerobic and functional exercise. Combined interventions have shown efficacy in reducing oxidative stress, improving bile flow, enhancing enzymatic activity, and optimizing metabolic and inflammatory parameters. Positive outcomes have been demonstrated for silymarin, artichoke extract, curcumin, and other phytochemicals within integrative protocols. Regular physical activity contributes to improved lipid metabolism, decreased insulin resistance, and better glycemic control. Nutrition-based interventions, including antioxidant*