

© 2024 by the author(s).

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**How to cite / Як цитувати статтю:** Lykhota K, Shcherbyna T. Effect of myofunctional therapy on change of orofacial muscle tone in children with bite disturbances. *East Ukr Med J.* 2024;12(4):946-957

**DOI:** [https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12\(4\):946-957](https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12(4):946-957)

## ABSTRACT

**Kostiantyn Lykhota**

<https://orcid.org/0000-0003-0912-6470>

Department of dentistry, P. L. Shupyk National University of Health Care, Kyiv, Ukraine

**Tetyana Shcherbyna**

<https://orcid.org/0009-0009-0715-9245>

Department of dentistry, P. L. Shupyk National University of Health Care, Kyiv, Ukraine

## EFFECT OF MYOFUNCTIONAL THERAPY ON CHANGE OF OROFACIAL MUSCLE TONE IN CHILDREN WITH BITE DISTURBANCES

In recent years, dentistry has made significant progress in all directions, but the problem of correcting maxillofacial anomalies remains relevant to this day. Harmful environmental factors and urbanization cause an increase in endogenous and exogenous factors of dental and jaw anomalies. Complications of intrauterine development, infectious diseases, disorders of phosphorus-calcium metabolism, children's bad habits, growth of adenoid vegetations, rhinitis, hypertrophic changes of the nasal mucosa, curvature of the nasal membrane – this is an incomplete list of these factors. Experts note that between the ages of 4 and 12, anomalies of the maxillofacial system occupy the third place in the structure of all dental diseases. Among teenagers aged 14–16, the percentage of these anomalies remains at the level of 9.9%. These figures indicate the impossibility of self-healing and the necessity of improvements in approaches to correction. Violation of the function of external breathing is one of the important factors that causes a whole cascade of pathological changes. The tongue occupies a low posterior position, in which it cannot resist the force of the buccal masticatory muscles, which narrows the jaws from the sides, moves the teeth to the frontal areas, contributes to the displacement of the lower jaw backward, and the upper jaw grows downward and has insufficient growth in the sagittal direction. These changes lead to the formation of mesial occlusion, abocclusion, deep overbite and crossbite.

We set a **goal** to improve the treatment process of children and adolescents with abocclusion and to analyze the results of treatment with standard myofunctional devices of the EF line system in combination with a set of myogymnastics exercises with regard to the condition of the maxillofacial system and restoration of the strength of the masticatory muscles.

**Materials and methods.** We examined children and adolescents aged 5–14 years. Patients were divided by age into three subgroups: the first: 5–8 years at the stage of early transitional dentition, the second: 9–12 years – late transitional dentition, and the third: 13–14 years of formed permanent dentition (with no formed primordia of the third permanent molars in the dental arch). Patients underwent orthopantomography. Electromyography was used to determine the strength of the circular muscle of the mouth.

**Results.** On the orthopantomogram of patients who underwent treatment with standard functional EF Line devices in combination with myogymnastics exercises to strengthen the orbicularis oculi muscle, the recovery of the abnormal bite towards the physiological one, with the recovery of the occlusion of the front teeth, was noted. These electromyogram data showed an increase in the amplitude of the biopotentials of the orbicularis oculi muscle after the treatment. The obtained indicators according to the data of statistical processing had a high degree of significance.

**Conclusions.** Our myofunctional therapy with the use of standard functional EF Line devices in combination with myogymnastics exercises to strengthen the circular muscle of the mouth demonstrated the restoration of the physiological bite. And the data of electromyography demonstrated the restoration of the strength of contractions of the circular muscle of the mouth.

**Keywords:** mesial occlusion, abocclusion, vertical occlusion, orofacial muscles, myogymnastics, electromyography of masticatory muscles.

**Corresponding author:** Tetyana Shcherbyna, Department No 1, Department of dentistry, P. L. Shupyk National University of Health Care, Kyiv, Ukraine  
e-mail: [shcherbynatatianat@gmail.com](mailto:shcherbynatatianat@gmail.com)

## РЕЗЮМЕ

**Костянтин Лихота**

<https://orcid.org/0000-0003-0912-6470>

Кафедра стоматології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

**Тетяна Щербина**

<https://orcid.org/0009-0009-0715-9245>

Кафедра стоматології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

## ВПЛИВ МІОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ НА ЗМІНУ ТОНУСУ ОРОФАЦІАЛЬНИХ М'ЯЗІВ У ДІТЕЙ З ПОРУШЕННЯМИ ПРИКУСУ

Останні роки стоматологія досягла значних успіхів в усіх напрямках, але проблема корекції зубо-щелепних аномалій залишається актуальною і на сьогоднішній день. Шкідливі екологічні фактори, урбанізація викликають зростання ендогенних і екзогенних чинників зубо-щелепних аномалій. Ускладнення внутрішньоутробного розвитку, інфекційні захворювання, порушення фосфорно-кальцієвого обміну, наявність дитячих шкідливих звичок, розростання аденоїдних вегетацій, риніти, гіпертрофічні зміни слизової носа, викривлення носової перетинки – це неповний перелік цих чинників. Фахівці відзначають, що у віці від 4 до 12 років аномалії зубо-щелепної системи займають третє місце в структурі всіх стоматологічних захворювань. У підлітків 14–16 років відсоток цих аномалій залишається на рівні 9,9%. Ці цифри свідчать про неможливість самовиліковування і потребують удосконалень в підходах щодо корекції. Порушення функції зовнішнього дихання є одним із вагомих чинників, який викликає цілий каскад патологічних змін. Язик займає низьке задне положення, в якому він не може протистояти силі щічних жувальних м'язів, що звужує щелепи з боків, переміщує зуби у

фронтальні ділянки, сприяє зміщенню нижньої щелепи назад, а верхня щелепа росте в низ та має недостатній ріст в сагітальному напрямку. Ці зміни призводять до формування мезіального, відкритого, глибокого та перехресного прикусу.

Ми поставили за мету вдосконалити процес лікування дітей і підлітків з відкритим прикусом і проаналізувати результати лікування стандартними міофункціональними апаратами системи EF line в поєднанні з комплексом вправ з міогімнастики на стан зубо-щелепної системи та відновлення сили жувальних м'язів.

**Матеріали і методи.** Нами проведено обстеження дітей та підлітків 5–14 років. Пацієнти були розділені за віком на три підгрупи: перша – 5–8 років на стадії раннього змінного прикусу, друга – 9–12 років – пізній змінний прикус і третя – 13–14 років сформований постійний прикус (без наявності у зубній дузі сформованих зачатків третіх постійних молярів). Пацієнтам була проведена ортопантомографія. Для визначення сили колового м'язу рота була застосовували електроміографію.

**Результати.** На ортопантомограмі пацієнтів, які пройшли лікування стандартними функціонально діючими апаратами EF Line в комплексі з вправами з міогімнастики для укріплення колового м'язу рота відмічено відновлення аномального прикусу в бік фізіологічного, з відновленням оклюзії фронтальних зубів. Дані електроміограми продемонстрували зростання амплітуди біопотенціалів колового м'язу рота після проведеного лікування. Отримані показники за даними статистичної обробки мали високу ступінь достовірності.

**Висновки.** Проведена нами міофункціональна терапія із застосуванням стандартних функціонально діючих апаратів EF Line в комплексі з вправами з міогімнастики для укріплення колового м'язу рота продемонструвала відновлення фізіологічного прикусу. А дані електроміографії продемонстрували відновлення сили скорочень колового м'язу рота.

**Ключові слова:** мезіальний прикус, відкритий прикус, вертикальні аномалії прикусу, орофациальні м'язи, міогімнастика, електроміографія жувальних м'язів.

**Автор, відповідальний за листування:** Тетяна Щербина, кафедра стоматології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна  
Email: [shcherbynatatianat@gmail.com](mailto:shcherbynatatianat@gmail.com)

## ВСТУП

Зростання зубо-щелепних аномалій на сучасному етапі фіксуються фахівцями в усьому світі. Ці аномалії у дітей від 3 до 16 років становлять 75% і в структурі стоматологічних захворювань посідають третє місце. Найбільш часто зустрічаються аномалії дистальної оклюзії, але їх прояви з віком значно змінюються [1, 2]. Найбільш часто її діагностують у підлітків у період змінного прикусу, що фахівці пов'язують з наявністю шкідливих звичок: закушувати губу, смоктати палець або соску в більш старшому віці. За результатами досліджень київських стоматологів встановлено, що частота дистального прикусу складає 26%, мезіального –

10%, відкритого – 4,7%, поперечного прикусу – 0,8% [3]. Частіше, в 1,4 рази, дистальна оклюзія зустрічається серед дівчат у віці до 8 років, далі ці показники вирівнюються серед хлопців і дівчат і у віці від 13–16 років становить 9,9% [4]. Ці дані вказують, що самостійного відновлення фізіологічного прикусу не відбувається і аномалії прикусу потребують корекції. Щорічне зростання даної патології вказує на необхідність звернути особливу увагу і вдосконалювати заходи щодо лікування і профілактики захворювань, які можуть бути чинниками неправильного розвитку і формування патологічного прикусу [1, 4]. Дані мета-аналізу проведеного Kwon T.G. продемонстрували,

що своєчасна корекція зменшувала надмірний прикус і молярну інтрузію на 19,9% та 22,9%, відповідно [5]. Схожі результати отримані в систематичному огляді González Espinosa D, але у висновках автор зазначає, що через рік після лікування у пацієнтів діагностовано рецидив [6].

Різноманіття клінічних форм звуження зубної дуги залежить від індивідуальних особливостей будови щелепно-лищевої ділянки. Зміни зубної дуги можуть викликати формування патологічного прикусу в трансверзальному та вертикальному напрямку. При звуженні верхньої щелепи змінюється співвідношення їх з нижньою щелепою, що змінює форму обличчя, формує патологічну оклюзію [2].

Важливе значення у формуванні фізіологічного ортогнатичного прикусу має нормальна прохідність зовнішніх дихальних шляхів, тобто носове дихання. За таких умов язик займає нейтральне положення. Язик сам по собі є потужним м'язовим органом, який під час ковтання притискається до піднебіння, що є одним із факторів розвитку верхньої щелепи. Так відмічається її розвиток у вертикальному напрямку із скупченням зубів у фронтальній ділянці і зупинка розвитку горизонтальних розмірів. Крім того язик протидіє м'язовій силі з боку м'язів щік, що надзвичайно важливо для формування прикусу. При розвитку ротового або змішаного типу дихання змінюється положення язика, він займає середнє або нижнє положення, що може перекривати дихальні шляхи. Для компенсації таких порушень і відновлення дихання дитина може висувати нижню щелепу вперед і закидати голову, що проявиться у вигляді прогенічного прикусу. Зміни положення язика на нижнє змінює і ковтання. Язик не притискається до піднебіння і не протидіє скороченню щічних м'язів при ротовому типі дихання. Скорочення щічних м'язів вже не протидіє м'язовій силі язика, а витягує щелепу в сагітальному напрямку. Важливо зазначити, що найбільша кількість аномалій прикусу відмічається у віці після 12 років, в період постійного прикусу [3]. Найбільш поширеною патологією є дистальна оклюзія, яка може сягати 65 % з поміж різних видів патологічних прикусів [4]. Саме дистальна оклюзія найчастіше зустрічається при сагітальних аномаліях прикусу в поєднанні із ротовим диханням. В патології зубних рядів переважають звуження в сагітальній та трансверзальних площинах [4, 7].

За результатами мета-аналізу проведеному Zhao Z в 10 проаналізованих автором дослідженнях наведені достовірні дані, щодо впливу ротового дихання на розвиток аномалій прикусу. Порушення прохідності носових ходів змінює положення верхньої і нижньої

щелеп з ротацією назад і вниз з губним нахилом фронтальних зубів верхньої щелепи [8].

В проаналізованих літературних джерелах одні науковці вказують на вплив дистальної аномалії в порушенні процесів функції зовнішнього дихання. На користь своєї теорії вони наводять докази, що у дітей з трансверзальними аномаліями часто діагностують зменшення життєвої ємності легень [2]. Механізми зменшення дихальних об'ємів пов'язують із зміщенням щелеп, наприклад ретрогнатична розташована верхня чи нижня щелепа зменшує об'єм ротової порожнини і створює перешкоди для проходження струменю повітря. Клінічно це проявляється змінами показників спірографії: зниження об'єму форсованого видиху ОФВ, зменшення функціональної залишкової ємності ФЖЄЛ на 25–50%. Видалення аденоїдів не завжди відновлює носове дихання. Дані пневмотахометрії вказують, що звичка дихати через рот залишається у 39 % дітей після аденоїдектомії, а у 89 % діагностують змішаний тип дихання [2]. Поєднання апаратного відновлення аномалій прикусу з міогімнастикою скорочувала час лікування і відновлювала функцію зовнішнього дихання, що запобігало повторним рецидивам [7].

Зубо-щелепні аномалії змінюють гармонійне співвідношення в тонусі жувальних м'язів, колового м'яза рота, губ, язика. Фахівці відмічають високий відсоток фонетичних аномалій при формуванні патологічного прикусу [1]. Логопеди і стоматологи розглядають мову, як потужний інструмент розвитку лицевого скелета і формування ортогнатичного прикусу. Тонус м'язу язика, зміни положення язика, його розмір всі ці фактори впливають на формування форми верхнього піднебіння, на кровообіг у цій ділянці і розвиток верхньої щелепи у горизонтальному напрямку. Дослідження науковців встановили зв'язок між зубо-щелепними аномаліями і розвитком ідіопатичного сколіоза у підлітків від 12–15 років [9]. Клінічні дослідження достовірно довели, що дистальний прикус, аномалії розвитку верхньої щелепи в сагітальному напрямку є причиною сколіозу в грудному і поперековому відділах хребта [10].

Інші фахівці наполягають, що саме порушення прохідності носового дихання є тим екзогенним чинником, який сприяє неправильному розвитку верхньої щелепи, а саме більшого розвитку верхня щелепа за таких умов зазнає в вертикальному напрямку і зупиняється в горизонтальному, це надає обличчю витягнутий вигляд в сагітальній площині з загостренням рис обличчя, піднебіння набуває готичної форми, а зуби не в змозі розміститись в зубній дузі і скупчуються у фронтальній ділянці [2].

Можуть бути і інші варіанти аномалії, при яких ротове дихання сприяє порушенню прикусу III класу. Такі аномалії формуються внаслідок опущення нижньої щелепи, язик розміщується на дні ротової порожнини, внаслідок тиску на суглобову ямку нижня щелепа зазнає надмірного розвитку, що призводить до аномалії прикусу III класу зі зменшеним або зворотним перекриттям, або формуванням відкритого прикусу [8].

Відкритий прикус розглядають, як одну із найважчих аномалій, який зовні проявляється відсутністю контакту у фронтальній або бічній ділянках. Найбільш поширеними є фронтальний ВП і частіше діагностується у хлопчиків [2].

Шкідливі звички у дітей раннього віку, ще до з'явлення прикусу можуть стати проблемою і причиною розвитку патології оклюзії. Наприклад, звичка смоктати палець стає причиною деформації верхньої щелепи у фронтальному відділі, її посилене кровопостачання внаслідок механічного тиску сприяє її більшому розвитку, формує сагітальну та вертикальну щілину між нижніми різцями і зменшує розвиток нижньої щелепи і відсуває її назад і вниз, що і формує відкритий прикус. Внаслідок застрягання нижньої губи між передніми зубами скорочення підборідного м'яза будуть відхиляти передні зуби до губ, що посилить аномалію [11].

Аденція, яка може бути пов'язана із надмірним руйнуванням зубних зачатків, травмами, ретенцією або видаленням молочних зубів також можуть впливати на розвиток дистальних аномалій прикусу внаслідок порушення формування щелеп [7, 9].

Розвиток аномалій зубощелепної системи при порушенні прохідності дихальних шляхів може мати ендогенні і екзогенні чинники. До ендогенних чинників відносять внутрішньоутробні аномалії розвитку, генетична схильність, ендокринні розлади. Внутрішньоутробні чинники, які можуть викликати формування дистального прикусу фахівці пов'язують з багатоводдям і зростанням внутрішньоматкового тиску, що зменшує кровообіг і сприяє неправильному розвитку багатьох частин тіла, а також сприяє підвищеній рухливості плода і розташовує щелепи в нижній частині матки. В літературі описані навіть небажані наслідки щодо впливу на стан формування зубощелепної системи носіння вузької одежі і підборів вагітними жінками [8]. Доведена генетична схильність до розвитку вертикальних аномалій у людей з вузьким і витягнутим обличчям [2]. Прояви прогенії, які успадковуються близнюками свідчать на користь генетично обумовлених аномалій прикусу. До екзогенних чинників відносять травми, неправильне грудне вигодовування, або відмова від такого,

захворювання в ділянці скроневопіднижньощелепного суглоба, порушені терміни прорізування зубів [11]. Неправильне прорізування і розташування зубів, що в подальшому впливає на жування і формує неправильне співвідношення м'язової сили під час скорочення орофасціальних м'язів. Оклюзія носових ходів може бути наслідком і запальних захворювань (ринітів), викривлення носової перегородки, гіпертрофія слизової змусять дитину дихати через рот і при тривалому ротовому диханні формують симптомокомплекс відкритого прикусу. При фізіологічному носовому диханні в ротовій порожнині струмінь повітря створює від'ємний тиск під час вдиху і додатний під час видиху, що є фактором розвитку верхньої щелепи в бічних напрямках. Інші дослідження не знаходять зв'язку між зміною форми дихання і аномаліями оклюзії, а розглядають більш глибокі зміни. Так за даними Ільїної–Маркосян (1974) аномалії оклюзії є наслідком рахітичних змін і недостатності вітаміну Д в дитячому віці. Слабкі кістки під силою скорочення м'язів деформуються таким чином, що нижня щелепа стає трапецеподібна, а верхня – сідлоподібною, що розвиває вертикальну різцеву дизоклюзію. В класифікації Ільїної–Маркосян враховується положення нижньої щелепи і її зміщення. Відповідно, виділяє: без зміщення нижньої щелепи, коли зуби в неправильній оклюзії, зі зміщенням нижньої щелепи і зубів до задньої частини і поєднаний тип, при якому нижня щелепа зміщена в бік і назад. Ця класифікація дає можливість краще зрозуміти оклюзію і визначити тактику лікування [2, 10, 13].

При ротовому типі дихання губи не змикаються, нижня щелепа відвисає внаслідок зниження тону м'язів підйомачів нижньої щелепи, формується подвійне підборіддя при неправильному положенні язика. Щічні м'язи посилюють тиск з боків і звужують верхню щелепу в трансверзальному напрямку, а нижню щелепу зміщують назад, в бік або до переду і формують неправильну оклюзію. Внаслідок таких перебудов може змінитись положення під'язикової кістки, що важливо для прохідності дихальних шляхів. Для діагностики м'язової рівноваги застосовують електроміографію ЕМГ, яка може забезпечити об'єктивний аналіз до лікування і після його закінчення [2, 14].

Ще в середині 20 століття в стоматологічних журналах багато уваги приділялось вивченню вертикальних, трансверзальних аномалій верхньої щелепи. Фахівці зауважували, що формування ротового дихання приводить до посилення інфекцій дихальних шляхів, зниження захисних функцій



ротової порожнини, які виникають внаслідок зниження вивільнення слини. Ослаблення тонусу колового м'язу рота викликає зміни в тонусі верхньої губи, вона не повністю закриває рот при змиканні зубів, що порушує кератинізацію ясен. Цей процес пов'язаний із тим, що з боку ротової порожнини ясна зволожуються приляганням язика, а з вестибулярної сторони привідкритий рот висушує ясна та зуби. Погіршується гігієнічний стан порожнини рота, зростає схильність до розвитку карієсу і пародонтиту [14, 15].

Розвиток патології оклюзії має багато проявів з боку ротової порожнини і будови лицьового скелету. Поняття дистальна оклюзія було запропоновано ще в 1926 році В.Е. Лішером, який розглядав дистальне зміщення нижнього зубного ряду відносно верхнього з розташуванням зубів за II класом, так що мезіальний горбик верхнього першого моляра змінює положення і розташовується попереду поперечної фісури нижнього першого моляра. Найбільш часто застосовується класифікація Енгля, яка розглядає аномалії розташування зубних рядів при змінах верхньої щелепи у сагітальній площині [7]. Енгель розглядав перші постійні моляри, як «ключ оклюзії» і зауважував, що вони завжди прорізуються на певному місці, а зміщення нижніх постійних молярів є причиною формування аномальних прикусів. При фізіологічному нейтральному розташуванні передньо-щічний горбик верхнього 1-го моляра розташовується між щічними горбиками нижнього 1-го моляра. Зубощелепні аномалії Енгель класифікував на 3 класи: 1 клас характеризується відхиленням від нормального розташування у фронтальній площині при чому мезіальний щічний горбик першого верхнього постійного моляра розміщується у борозні між горбиками нижнього першого постійного моляра. 2 клас характеризує дистальне (прогнатія) розташування нижнього першого постійного моляра. Від розташування зубів і їхнього нахилу в оральну чи губну сторону розрізняють два підкласи. В першому підкласі – верхні фронтальні зуби розміщуються віялоподібно і нахилені вперед, а в другому – верхні фронтальні зуби перекривають нижні на всю висоту коронки і нахилені назад. В третьому класі відмічається мезіальне розташування першого нижнього постійного моляра відносно верхнього. У пацієнтів з 3 класом аномалії зубних рядів, нижні зуби перекривають верхні у фронтальній площині. При ускладненому диханні може розвиватись прогнатія і відкритий прикус, внаслідок висування нижньої щелепи і збільшення язикової мигдалини, а також внаслідок зміни положення язика і тиску на фронтальні зуби [2,9]. Дослідження проведені

останніми роками не дають точної відповіді на запитання щодо впливу колового м'язу рота на формування аномалій прикусу, а також думки фахівців розходять в питанні щодо його електричної активності при формуванні зубо-щелепних аномалій [5].

Ми поставили за мету вдосконалити процес лікування дітей і підлітків з відкритим прикусом і проаналізувати результати лікування стандартними міофункціональними апаратами системи EF line в поєднанні з комплексом вправ з міогімнастики на стан зубо-щелепної системи та відновлення сили жувальних м'язів.

**Матеріали і методи.** В клінічному обстеженні взяли участь 122 дитини, 60 дівчат і 62 хлопців віком від 5 до 14 років, які пройшли отоларингологічний огляд. З метою оцінки прохідності дихальних шляхів пацієнтам була проведена: ороскопія, риноскопія, отоскопія [7]. Стан зубощелепної системи визначали рентгенологічними методами: проводили ортопантомографію у фронтальній площині. Критеріями включення в дослідні групи були: вік від 5–14 років, мезіальний прикус, відкритий прикус, отоларингологічні ознаки носового і ротового дихання. В дослідну групу були включені пацієнти з зубощелепними аномаліями 3й клас за Енглем, з функціональним зміщенням нижньої щелепи вперед та ретроположенням верхньої щелепи. Пацієнти були розділені за віком на три підгрупи: перша – 5–8 років на стадії раннього змінного прикусу, друга – 9–12 років – пізній змінний прикус і третя – 13–14 років сформований постійний прикус (без наявності у зубній дузі сформованих зачатків третіх постійних молярів). Пацієнти, які були включені в дослідні групи пройшли ортодонтичне обстеження, їм була проведена ортопантомографія. На ОПТГ за методикою визначали кут нижньої щелепи, на підставі чого робили висновки про тип росту нижньої щелепи [13, 14].

Для визначення типу росту нижньої щелепи (НЩ) у 86 пацієнтів у віці 5–14 років з діагнозом ЗЩА III класу за Енглем проведено рентгенологічне дослідження. Аналіз ОПТГ проводився за допомогою вимірювання кута нижньої щелепи, який при нейтральному типі росту, повинен дорівнювати  $123+5^\circ$ . Зміни розмірів кута НЩ в бік менше  $118^\circ$  свідчить про горизонтальний, а більший за  $128^\circ$  – вертикальний тип росту. Може бути і комбінований тип росту, якщо правий і лівий кути мають різні розміри. Для аналізу ОПТГ застосовувались лінійка і кутомір. Дані були занесені в протоколи рентгенологічного обстеження [15].

Пацієнти пройшли лікування стандартними функціонально діючими апаратами EF Line в

комплексі з вправами з міогімнастики для укріплення жувальних м'язів. Для колового м'яза рота проводять наступні вправи: «Рибка» для цього заворачують губи за зуби в напрямку роту, та на вдиху створюють між губами вакуум, виштовхуючи їх з силою на зовні, таким чином створюючи характерне клацання губами; вправа «Слоник» з соломкою, яку дитина тримає якомога довше між верхньою губою і носом; вправа з «Гудзик», який прокладається між губами та зубами пацієнта, попередньо підв'язується до товстої нитки, та тягнемо його в перед 10 секунд та в обидві сторони такий самий час. Кожні вправу рекомендується проводити 2 рази на день по 10 разів.

Для визначення ефективності лікування застосована методика інтерференційної електро-

міографії, за допомогою якої можна контролювати відновлення сили скорочень жувальних м'язів [5].

Діти і підлітки проходили обстеження після інформативної згоди батьків.

Обробку цифрового матеріалу здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010 та Statistica 10, для визначення статистичної достовірності використовувався критерій Манна-Уїтні. Достовірність результатів при проведенні статистичної обробки приймали при значеннях  $p$  не вище 0,05. Всі дослідження були проведені відповідали вимогам Гельсінської декларації WMA.

**Результати дослідження та обговорення.** В обстеженні взяли участь діти і підлітки від 5 до 14 років. Розподіл за віком і статтю представлений в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Розподіл пацієнтів за віком і статтю**

Вік обстежених	Загальна кількість	Стать			
		Жіноча		Чоловіча	
		Абсолютне число	%	Абсолютне число	%
5	10	5	50	5	50
6	12	5	41,6	7	58,3
7	15	9	60	6	40
8	16	11	68,75	5	31,25
9	13	8	61,5	4	30,7
10	14	5	35,7	9	64,3
11	12	4	33,3	8	66,66
12	11	8	72,7	4	36,36
13	10	7	70	3	30
14	9	5	55,55	4	44,44
Всього	122	67	54,9	55	45,08

При ортодонтичному обстеженні пацієнтів звертають на себе увагу характерні візуальні зміни при формуванні фронтального відкритого прикусу. Відмічена асиметрія обличчя, а саме: укорочена верхня губа, підборіддя опущене донизу, згладжені носогубні і складки підборіддя. Відмічається вертикальна дизоклюзія (Рис. 1). При огляді пацієнтів з фізіологічним прикусом відмічені гармонійні пропорції і симетрія обличчя з правильним співвідношенням верхньої і нижньої щелепи, що забезпечує правильне змикання зубів. Носо-губний кут розташовувався із підборіддям на одній вертикальній лінії, а губи змикались без напруження так, що верхня губа накривала верхні передні зуби на третину. Під час змикання зубів вони щільно прилягали один до одного.

При аналізі ортопантограм проводили вимірювання кута нижньої щелепи (НЩ). Всього

вивчено 86 ортопантограм, проведено 172 виміри (Рис. 2). Усі отримані дані заносили в протокол рентгенологічного дослідження. Вимірювання кута НЩ встановили наступний розподіл між пацієнтами, які пройшли обстеження. У 38,54% був нейтральний тип росту НЩ. Тобто кут НЩ був в межах  $123 \pm 5^\circ$ . Близько 30% (29,1%) був комбінований тип росту НЩ. У 14,35% – вимірний кут складав менше  $118^\circ$ , що вказує на горизонтальний тип росту і 18,01% цей кут складав більше  $128^\circ$  і свідчив про вертикальний тип росту (Табл. 2).

За даними таблиці можна зробити висновки про гендерні особливості типу росту НЩ. І у дівчат і у хлопчиків був відмічений нейтральний тип росту у всіх вікових групах. У хлопців більший відсоток складає комбінований тип росту, коли серед дівчат має більше розповсюдження вертикальний тип росту.



Рисунок 1 – Відкритий прикус, дизоклюзія



Рисунок 2 – Ортопантомограма пацієнта до лікування

За даними фахівців аномалії з відкритим прикусом в два рази частіше відмічені серед чоловічої статі [6].

На сьогоднішній день пацієнти з аномаліями прикусу успішно проходили ортодонтичне лікування і чільне місце поряд із позаротовими і внутрішньоротовими апаратами займає міофункціональна терапія в поєднанні з міогімнастичними вправами. Для корекції аномалій прикусу в ортодонтичному лікуванні були застосовані міофункціональні апарати EF Line з подальшою міогімнастикою жувальних м'язів. Для визначення ефективності лікування проводили вимірювання сили жувальних м'язів за допомогою інтерференційної електроміографії [2, 5, 7].

Проаналізовані електроміограми (ЕМГ) колового м'яза рота 100 пацієнтів, які проходили ортодонтичне лікування з приводу аномалій прикусу віком від 5 до 14 років. У контрольній групі проаналізовані діти і підлітки такого ж віку з фізіологічним прикусом і без дефектів окремих зубів і зубних рядів. Визначення сили скорочення колового м'яза проводили за допомогою електронно-комп'ютерного апарату «Нейрософт [5].

В стані розслаблення колового м'язу електрична активність не реєструється і показник знаходиться на ізоолії. Дані електроміограм при вольовому стисненні губ у осіб із фізіологічним прикусом та аномаліями прикусу, представлені в таблиці 3.

Таблиця 2 – Типи росту НЩ за даними ортопантомографії

Стать	Нейтральний тип росту НЩ		Горизонтальний тип росту НЩ		Вертикальний тип росту НЩ		Комбінований тип росту НЩ	
	%	n	%	N	%	N	%	N
Хлопчики	22,01±1,06	18	6,31%	5	7,97%	6	18%	14
Дівчата	16,44±1,07	15	8,04%	7	10,04%	9	12%	12
	38,54±1,02	33	14,35%	12	18,01%	15	30%	26
Всього	86 (100%)							



**Таблиця 3 – Амплітуда коливань біопотенціалів колового м'яза рота при вольовому стисненні губ у осіб із фізіологічним прикусом та аномаліями прикусу**

Вікова група	Амплітуда коливань БП при фізіологічному прикусі (М+m)	Амплітуда коливань БП у дітей з аномаліями прикусу
5-8 років	140,55±2,58	60,3±0,47*
9-12 років	137,35±1,48	54,25±0,8*
13-14 років	136,59±2,21	56,23±1,11*
Середнє	138,49±1,14	56,92±1,05*

Примітка: \* – порівняння з групою контролю,  $p < 0,05$

Найвищі показники амплітуди біопотенціалів (БП) верхньої губи відмічені в ранньому змінному прикусі, а з віком відзначалась тенденція до зниження і в пізньому змінному прикусі було відзначено зниження амплітуди БП у середньому на 2,01 мкВ. Амплітуда скорочення вказує на ступінь напруження м'яза і силу скорочення, в той час, як частота пов'язана із ритмом скорочення і залежить від частоти імпульсів, які надходять до м'яза. З цієї

точки зору визначення амплітуди більш інформативне, так як відображає функціональний стан м'язів.

Апаратне лікування з поєднанням міогімнастики значно змінило стан прикусу у пацієнтів з аномаліями, наближуючи його до фізіологічного, що відображено на фотографіях (рис. 3) та ортопантомограмах після лікування (рис. 4).



**Рисунок 3 – Прикус пацієнта через 1 рік використання міофункціонального апарату та міогімнастики**



**Рисунок 4 – Ортопантомограма пацієнта через 1 рік використання міофункціонального апарату та міогімнастики**

Збільшення сили колового м'язу рота через 1 рік використання міофункціонального апарату та міогімнастики представлені на діаграмі (рис. 5).

Міофункціональні зміни щелепно-лищевої ділянки займають провідне місце в розвитку зубо-щелепних аномалій, фахівці наголошують на ранньому етапі ортодонтичної корекції. Відкритий неправильний прикус проявляється неправильною формою зубів, можуть бути дефекти коронкової частини, звуження зубних дуг [2, 7, 18]. При відкритому прикусі між передніми зубами формується щілина, тому при жуванні основна сила навантаження припадає на жувальні зуби, які швидко стираються, піддаються карієсу [19, 20]. Раннє застосування трейнерів сприяє правильному формуванню щелеп, нормалізації положення язика і зубів, що може запобігати формуванню порушеного прикусу і розвитку сагітальних аномалій верхньої щелепи. Впровадження в стоматологічну практику міофункціональних апаратів EF Line, яке почалось ще з 90-х років на сьогодні залишається одним з методів відновлення фізіологічного прикусу [4, 21]. Виготовлені з м'якого гіпоалергенного матеріалу з додаванням м'ятного смаку, щоб усунути блювотний рефлекс апарат сприяє усуненню ротового дихання, повертає язик в правильне

розташування і укріплює коловий м'яз рота. Після проведеного лікування і міогімнастики за даними електроміограми відбувалось відновлення сили колового м'язу рота, відновлення прикусу, відновлення оклюзії фронтальних зубів, що знаходило підтвердження на ортопантомограмах і фотографіях [22]. За даними літератури електроміографія є досить ефективним засобом діагностики перебудови співвідношень функцій скроневих та жувальних м'язів при лікуванні аномалій прикусу, яка дозволяє визначити електричну активність м'язів [23]. Показники ЕМГ, а саме амплітуда відображає характер і силу м'язового скорочення. Показники амплітуди ЕМГ можуть змінюватись в залежності від сили м'язового скорочення і амплітуда зростає при зростанні м'язової активності. У дослідженнях та клінічних застосуваннях амплітуда ЕМГ є важливим параметром для оцінки функціонального стану м'язів, діагностики нервово-м'язових захворювань та контролю реабілітаційних процесів. За даними клініцистів визначення амплітуди м'язових скорочень є основним критерієм аналізу міограм, який дозволяє встановити ступінь м'язової активності, що є важливим щоб оцінити функціональний стан м'язів [24].

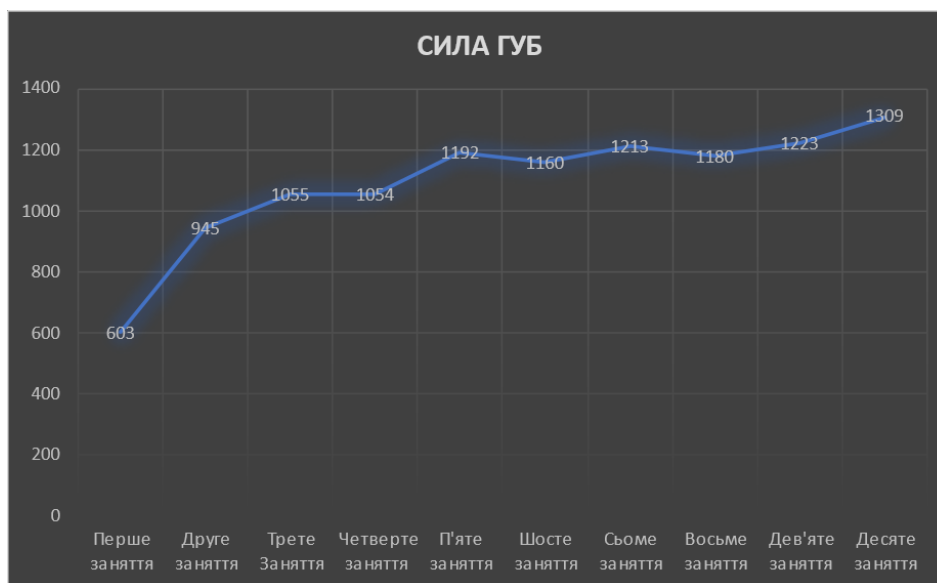


Рисунок 5 – Зміни тону м'язу рота

В формуванні морфології обличчя важливим є гармонійне співвідношення в скороченні жувальних і мимічних м'язів: підіймач нижньої щелепи, жувальні м'язи, скроневий м'яз, медіальний крилоподібний м'яз та латеральний крилоподібний м'яз. Під'язиково-язиковий м'яз має значення в правильному розміщенні під'язикової кістки і язика

то ж його роль у формуванні фізіологічного прикусу однозначна. Фахівці Національного університету охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика для корекції аномалій прикусу впроваджували з лікувальною метою міогімнастику мимічної мускулатури. В основі цієї гімнастики є активізація довільних рухів м'язів обличчя. Метою гімнастики

було нормалізувати тонус м'язів язика і колового м'язу рота [25, 26].

Для успішного проведення міогімнастики і досягнення мети фахівці радять проводити вимірювання біоелектричної активності жувальних м'язів і колового м'язу рота в різних станах: під час розслаблення і під час скорочення, що необхідно для визначення м'язового навантаження на артикуляційний апарат пацієнта. Вдалим поєднанням у період раннього змінного прикусу поряд із міогімнастикою доцільно використовувати

фіксує апарат. Міогімнастику колового м'язу рота і жувальних м'язів радять проводити не менше 10–12 місяців.

**Висновки.** Проведена нами міофункціональна терапія із застосуванням стандартних функціонально діючих апаратів EF Line в комплексі з вправами з міогімнастики для укріплення колового м'язу рота продемонструвала відновлення фізіологічного прикусу. А дані електроміографії продемонстрували відновлення сили скорочень колового м'язу рота.

## ВКЛАД АВТОРІВ

Автор підтверджує виключну відповідальність за наступне: концепцію та дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретацію результатів, а також підготовку рукопису.

## ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Відсутні.

## КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Masucci C, Oueiss A, Maniere-Ezvan A, Orthlieb JD, Casazza E. What is a malocclusion? *Orthod Fr.* 2020;1:91(1-2):57-67. <https://doi.org/10.1684/orthodfr.2020.11>. PMID: 33146134.
- Drohomyretska MS, Mohammed Sadek AS. [Assessment of anthropometric and cephalographic indicators in patients with distal bite with normal and impaired external respiratory function]. *Scientific and practical journal "Stomatological Bulletin"*. 2022;3(120):83-93.
- Kostenko YY, Melnyk VS, Horzov LF, Potapchuk AM. Relationship between idiopathic scoliosis of the spine and dentognathic anomalies in adolescents. *Wiad Lek.* 2019;72(111):2117-2120.
- Míchl P, Broniš T, Jurásková Sedláčková E, Heinz P, Pink R, Šebek J, Motl R, Dvořák Z, Tvrđý P. Anterior open bite - diagnostics and therapy. *Acta Chir Plast.* 2021;63(4):181-184. <https://doi.org/10.48095/ccachp2021181>. PMID: 35042361.
- Kwon TG, Elnagar MH, Shirazi S, Goban AH, Miloro M, Han MD. Orthodontic correction of anterior open bite using skeletal anchorage: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2024;53(5):393-404. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2023.10.031>.
- González Espinosa D, de Oliveira Moreira PE, da Sousa AS, Flores-Mir C, Normando D. Stability of anterior open bite treatment with molar intrusion using skeletal anchorage: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod.* 2020;5:21(1):35. <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00328-2>
- Lykhota K, Petrychenko O, Ardykutse V, Mykhailovska L, Kutsiuk A. Treatment of malocclusions in the temporal period of bite, children with speech disorders by means of myogymnastics and face tapping. *Balneo Research Journal.* 2019; 3:218–224. <https://doi.org/10.12680/balneo.2019.260>
- Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2021; 10;21(1):108. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01458-7>.
- Vyshemyrska TA. [The relationship between the occurrence of sagittal anomalies bite with impaired nasal breathing]. *Modern dentistry.* 2019;5:92–95.
- Yuchen Z, Hussein A, Min-Seok K, Su-Hoon C, Min-Soo K, Min-Hee O, Jin-Hyoung C. Three-dimensional evaluation of the association between tongue position and upper airway morphology in adults: A cross-sectional study. *Korean J Orthod.* 2023;53(5):317-327. <https://doi.org/10.4041/kjod23.019>
- Bogdanov V., Vyshemyrska TA, Grigorenko AY, Tormakhov NN, Flis PS. [Relationship between the parameters of the maxillofacial apparatus and respiratory organs during orthodontic treatment]. *Ukrainian dental almanac.* 2021;2:87–94.
- Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Developmental disturbances of the craniofacial complex.* Contemporary Orthodontics (6th ed.):Elsevier, 2018, 744 p.
- Leszczyszyn A, Hnitecka S, Dominiak M. Could Vitamin D3 Deficiency Influence Malocclusion Development?. *Nutrients.* 2021;13:2122.

14. Babkina, TM, Storozhchuk, YuO. [Informativeness of orthopantomography, teleroentgenography, and cone-beam tomography in the case of anomalies of the ratio of dental arches (literature review)]. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2019;(2):70–74. <https://rdrt.com.ua/index.php/journal/article/view/267>
15. Smaglyuk LV, Voronkova HV, Karasiunok AYе, Liakhovska AV, Smaglyuk VI. Relationship between dento-mandular anomalies and the general somatic condition of a person (overview references). *Ukrainian dental almanac*. 2019;4: 45-51
16. Mi J.-P, He P, Shi K, Feng S.-Y, Chen X.-Z, He Q.-Q, Zhao M.-Y, Ge P.-J, Fan Y.-P. Cephalometric craniofacial features of patients with Sagliker syndrome: a primary analysis of our experience. *Annals of Translational Medicine*. 2021; 9(12).
17. Wang Y, He H, Lin J, Liu H, Chen L, Xu T. Relationship between Sagittal Skeletal Patterns and Soft Tissue Facial Profile Characteristics in Chinese Young Adults. *BioMed research international*. 2020;9710742.
18. Aljawad H, Lee KM, Lim HJ. Three-dimensional evaluation of upper airway changes following rapid maxillary expansion: a retrospective comparison with propensity score matched controls. *PLoS One*. 2021;16:e0261579. Retrieved from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261579>
19. Jugé L, Knapman FL, Humburg P, Burke PGR, Lowth AB, Brown E, et al. The relationship between mandibular advancement, tongue movement, and treatment outcome in obstructive sleep apnea. *Sleep* 2022;45:044. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsac044>
20. Alfawzan AA. Assessment of airway dimensions in skeletal Class I malocclusion patients with various vertical facial patterns: a cephalometric study in a sample of the Saudi population. *J Orthod Sci* 2020;9:12. [https://doi.org/10.4103/jos.JOS\\_10\\_20](https://doi.org/10.4103/jos.JOS_10_20)
21. Golchini E, Rasoolijazi H, Momeni F, Shafaat P, Ahadi R, Jafarabadi MA, et al. Investigation of the relationship between mandibular morphology and upper airway dimensions. *J Craniofac Surg*. 2020;31:135361. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000006341>
22. Cirulli N, Cantore S, Ballini A, Perillo L, Giannico OV, Tafuri S, De Vito D. Prevalence Of Caries And Dental Malocclusions In The Apulian Paediatric Population: An Epidemiological Study. *Eur. J. Paediatr. Dent*. 2019; 20:100–104.
23. Alajlan SS, Alsaleh MK, Alshammari AF, Alharbi SM, Alshammari AK, Alshammari RR. he Prevalence Of Malocclusion And Orthodontic Treatment Need Of School Children In Northern Saudi. Arabia. *J. Orthod. Sci*. 2019; 8:10.
24. Flis PS, Raschenko NV, Filonenko VV, Melnyk AO, Etnis LO. Functional state of the muscles of the maxillofacial apparatus before and after treatment of children with malocclusion and speech disorders. *Clinical Dentistry*. 2019;4:76–83. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2018.4.9630>
25. Sivakumar A, Nalabothu P, Thanh, HN, Antonarakis GS. A Comparison of Craniofacial Characteristics between Two Different Adult Populations with Class II Malocclusion/ A Cross-Sectional Retrospective Study. *Biology*. 2021;10:438. <https://doi.org/10.3390/biology10050438>
26. Sokolohorska-Nykina YuK, Kuroiedova VD. [Myography technique in investigating orofacial muscles in hearing-impaired patients (literature review)]. *Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*. 2021; 21:4(76);189-194. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.189>

Received 30.06.2024

Accepted 05.09.2024

Одержано 30.06.2024

Затверджено до друку 05.09.2024

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

Лихота Костянтин Миколайович

Тел ++380504626464

Email -[k.lykhota@lykhota.kiev.ua](mailto:k.lykhota@lykhota.kiev.ua)

Місце роботи -- Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика,

Адреса організації -- вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112

Посада - професор

Науковий ступінь - д.мед.н.

Щербина Тетяна Миколаївна

Тел ++380934503748

Email -[shcherbynatanat@gmail.com](mailto:shcherbynatanat@gmail.com)

Місце роботи - Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика,

Адреса організації - вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112

Посада - аспірант кафедри стоматології