

УДК 616.314.2-007.53/.54-089.23-084:615.47:616.24-008.4:616.742.4-008.6-053.5-073.178-072.3
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-52-2.2>

Т.М. Щербина,

аспірант кафедри стоматології,
Національний університет охорони здоров'я України
імені П. Л. Шупика,
вул. Дорогожицька 9, м. Київ, Україна, індекс 04112,
shcherbynatiana1408@gmail.com,
ORCID ID: 0009-0009-0715-9245

К.М. Лихота,

д.мед.н., професор,
Національний університет охорони здоров'я України
імені П. Л. Шупика,
вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112,
k.lykhota@lykhota.kiev.ua,
ORCID ID: 0000-0003-0912-6470

РОЗШИРЕННЯ ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ НЕЗНІМНИМ АПАРАТОМ RME У ПАЦІЄНТІВ, ЩО ЗРОСТАЮТЬ

Анотація. За даними статистичного аналізу ВООЗ, зубощелепна патологія є однією з найактуальніших проблем сучасної ортодонтії. Швидко розширення верхньої щелепи незнімним апаратом RME (Rapid maxillary expansion) використовується як рутинна клінічна процедура в ортодонтії в пацієнтів, що зростають, для розширення верхньої щелепи з трансверсальним звуженням, глибоким піднебінним склепінням, супутніми перехресним прикусом і скупченням зубів, доки піднебінний шов не буде повністю сформований. Існують дані, що розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME також може покращити прохідність верхніх дихальних шляхів. **Мета дослідження** – проаналізувати дані наявних досліджень щодо ефективності розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME та його вплив на формування й розвиток верхніх дихальних шляхів у пацієнтів, що зростають. **Матеріали і методи.** Було проаналізовано дослідження, що розміщені на ресурсах PubMed, Embase та Cinahl, а також дані українських наукових робіт з метою оцінювання щодо ефективності розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME та його вплив на формування й розвиток верхніх дихальних шляхів у пацієнтів, що зростають. **Висновки.** Застосування системи RME є не тільки ефективним інструментом ортодонтичного лікування, вона також може бути задіяна в комплексному лікуванні порушення функції носового дихання шляхом розширення вентиляційних ходів та зменшення гіпертрофії носоглоткових мигдаликів. Крім того, незнімний апарат RME може поліпшити функцію Євстахієвої труби, покращуючи дію м'язів-елеваторів і натягувачів піднебінних м'язів з можливим позитивним впливом на рецидиви хронічного середнього отиту з випотом і кондуктивною втратою слуху в пацієнтів, що зростають. Отже, оториноларингологи повинні регулярно ретельно розглядати конформацію верхньої

щелепи пацієнтів, що зростають, оскільки індивідуалізація зміненої структури скелета може сприяти підбору оптимальної тактики лікування, уникаючи хірургічних втручань (аденотонзилектомія або розміщення барабанної вентиляційної трубки). На основі проаналізованих даних можна стверджувати, що раннє застосування RME у пацієнтів, що зростають, також може допомогти уникнути оперативного лікування деформації носової перегородки в більш старшому віці. Однак необхідно провести подальші дослідження з метою оцінювання ефективності незнімного апарату RME в структурі лікування пацієнтів із порушенням функції зовнішніх дихальних шляхів та дисфункції колового м'яза рота.

Ключові слова: розширення верхньої щелепи, деформація носової перегородки, низьке положення язика, стандартні міофункціональні апарати, незнімний апарат RME, пацієнти, що зростають.

Т.М. Shcherbyna,

Postgraduate Student at the Department of Stomatology,
P. L. Shupyk National University of Health Care,
9 Dorohozhitska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112,
shcherbynatiana1408@gmail.com,
ORCID ID: 0009-0009-0715-9245

К.М. Lykhota,

Doctor of Medicine, Professor,
P. L. Shupyk National University of Health Care,
9 Dorohozhitska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112,
k.lykhota@lykhota.kiev.ua,
ORCID ID: 0000-0003-0912-6470

MAXILLARY EXPANSION WITH A FIXED RME APPLIANCE IN GROWING PATIENTS

Abstract. According to WHO statistical analysis, maxillofacial pathology is one of the most urgent problems of modern orthodontics. Rapid maxillary expansion with fixed appliance RME (Rapid maxillary expansion) is used as a routine clinical procedure in orthodontics for growing patients with transverse narrowing, deep palatal arch, associated crossbite and crowding of teeth until the palatal suture is fully fixed. There is evidence that maxillary expansion with RME may also improve airway patency. **The aim of the study.** To analyze data from existing studies on the effectiveness of maxillary expansion using the RME apparatus and its effect on the formation and development of the upper airway in growing patients. **Materials and methods.** Research published on PubMed, Embase, and Cinahl resources, as well as data from Ukrainian scientific works, were analyzed in order to evaluate the effectiveness of maxillary expansion using the RME device and its impact on the formation and development of the upper respiratory tract in growing patients. **Conclusions.** The use of the RME system is not only an effective tool for orthodontic treatment, but can also be used in the complex treatment of impaired nasal breathing by expanding the ventilation passages and reducing the hypertrophy of the nasopharyngeal tonsils. In addition, the fixed RME device may improve

Eustachian tube function by improving the function of the levator and tensor palatine muscles with possible positive effects on recurrent chronic otitis media with effusion and conductive hearing loss in growing patients. Therefore, otorhinolaryngologists should regularly carefully consider the conformation of the upper jaw of growing patients, since the identification of the changed skeletal structure can contribute to the selection of optimal treatment tactics, avoiding surgical interventions (adenotonsillectomy or placement of a tympanic ventilation tube). Based on the analyzed data, it can be argued that early application of RME in growing patients can also help to avoid operative treatment of nasal septum deformity at an older age. However, it is necessary to conduct further studies in order to evaluate the effectiveness of the unchanged RME device in the treatment structure of patients with violation of the function of the external respiratory tract and dysfunction of the circular muscle of the mouth.

Key words: rapid maxillary expansion, low position of the tongue, standard myofunctional devices, deformation of the nasal septum, growing patients.

Постановка проблеми. За даними статистичного аналізу ВООЗ, зубощелепна патологія є однією з найактуальніших проблем сучасної ортодонції. Звуження верхньої щелепи є поширеною проблемою в пацієнтів усіх вікових груп. Невчасне лікування даної патології може призвести до таких проблем, як: аномалії прикусу, неправильне положення язика, пародонтит, функціональне зрушення нижньої щелепи через неправильний нахил бічних зубів у трансверзальній площині, скелетна асиметрія нижньої щелепи в пацієнтів, що зростають, проблеми скронево-нижньощелепних суглобів, м'язовий дисбаланс та нестача простору для вирівнювання зубів [1].

За даними останніх досліджень, зміни висоти прикусу призводять до змін функціонального стану за рахунок зниження вестибулярної реакції тіла. У дослідженні Л. В. Смаглюк, К. О. Соловей було встановлено, що зміни вестибулярної реакції в пацієнтів із патологією прикусу більш значні, ніж у пацієнтів без такої патології. В обох групах дослідження в разі підвищення прикусу на 2 мм спостерігається статистично достовірна зміна вестибулярної реакції тіла [2].

Але найтяжчим наслідком звуження верхньої щелепи є деформація носової порожнини, яка у свою чергу збільшує ступінь носового опору і тому може вважатися етіологічним фактором розвитку синдрому обструктивного апное сну (СОАС) [1].

Аномалії зубощелепного апарату посідають одне з перших місць серед захворювань щелепно-лицевої ділянки. Аналізуючи наявні дані, можна сказати, що така патологія зустрічається у 74% пацієнтів, що зростають (вік від 4-х до 12-ти

років), і може призводити не тільки до виражених морфологічних, функціональних та естетичних порушень, а й навіть до психічних розладів у ортодонтичних пацієнтів [3].

Швидке розширення верхньої щелепи незнімним апаратом RME (Rapid maxillary expansion) використовується як рутинна клінічна процедура в ортодонції в пацієнтів, що зростають, для розширення верхньої щелепи з трансверзальним звуженням, глибоким піднебінним склепінням, супутніми перехресним прикусом і скупченням зубів, доки піднебінний шов не буде повністю сформований [4]. Існують дані, що розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME також може покращити прохідність дихальних шляхів [5].

Мета дослідження – проаналізувати дані наявних досліджень щодо ефективності розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME та його вплив на формування й розвиток верхніх дихальних шляхів у пацієнтів, що зростають.

Матеріали і методи. Було проаналізовано дослідження, що розміщені на ресурсах PubMed, Embase та Cinahl, а також дані українських наукових робіт з метою оцінювання ефективності розширення верхньої щелепи за допомогою апарату RME та його вплив на формування й розвиток верхніх дихальних шляхів у пацієнтів, що зростають.

Результати та їх обговорення. Процедура застосування апарату RME зазвичай передбачає механічне розширення середньопіднебінного шва шляхом розриву його сполучної тканини ортопедичними силами за короткий проміжок часу. Таким чином, збільшується ширина верхньощелепних сегментів і досягається гармонія між верхньощелепною та нижньощелепною дугами [6].

Загальноприйнятий алгоритм застосування протоколу RME складається з 2-х фаз. Перша з них полягає у встановленні даного апарату на верхню щелепу та проведенні активації гвинта 1 раз на день по 90°. Активна фаза розкручування гвинта становить 15–30 днів, після її завершення апарат залишається в порожнині рота на 3–6 місяців як ретенційний апарат, а далі призначається стандартизований міофункціональний апарат, за наявними показами, на 12 місяців з режимом носіння 2 години в день та на ніч.

З огляду на те, що сагітальні та вертикальні аномалії прикусу часто пов'язані зі звуженням та недорозвиненням верхньої щелепи, можна використовувати апарати для збільшення транс-

верзальних розмірів щелепи, а саме розкриття піднебінного шва, використовуючи такі апарати, як: Huxex, Haas, Derichsweiler, McNamara, Апарат Fan-type (Leone) [5].

Відомо, що у пацієнтів дитячого віку з незрощенням піднебіння та верхньої губи виявляються особливості в розвитку лицевого відділу черепа у вигляді укорочення та звуження верхньої щелепи, її ретроположенні по відношенню до основи черепа, в ротації нижньої щелепи проти часової стрілки та збільшенні гоніального кута, ретрузії різців верхньої щелепи. Дані зміни призводять до звуження дихальних шляхів і порушення функції зовнішнього дихання.

Основна мета лікування таких пацієнтів полягає в розширенні верхньої щелепи та підготовки до наступних хірургічних втручань. Залежно від клінічної картини для досягнення цієї мети використовують різні конструкції ортодонтичних апаратів. Найефективнішими приладами в даному випадку є Huxex та Quad Helix з повільною схемою активації. У пацієнтів з незрощенням твердого піднебіння розширення не супроводжується утворенням кісткової тканини через відсутність піднебінного шва. З огляду на це апарат RME повинен залишатись як ретенційний до того часу, поки не буде проведено хірургічне втручання [7].

Дедалі більше дослідників рекомендують апарати RME з опорою на мініімпланти для лікування пацієнтів, що зростають, із трансверзальним і сагітальним недорозвиненням верхньої щелепи та показаннями для протракції верхньої щелепи. Це пояснюється тим, що мінігвинти, на

які фіксується апарат RME, збільшують скелетний ефект, який досягається в разі розширення та розвитку верхньої щелепи, оскільки встановлений в її базальній кістці. А це у свою чергу сприяє чистому ортопедичному переміщенню з мінімальними негативними ефектами, як, наприклад, резорбція коренів у перших премолярах верхньої щелепи [15].

На рисунку 1 представлено пристрої для швидкого розширення верхньої щелепи, які використовуються нами в клінічній практиці.

За аномалій і деформацій щелепно-лицевої ділянки спостерігається порушення функції зовнішнього дихання. Під час ротового дихання верхня щелепа знаходиться у стані постійного стиснення, що у свою чергу викликає звуження зубної дуги. Крім того, виникає дисфункція носового резонатора, що негативно позначається в мовленні пацієнтів у вигляді розладів тембру голосу та труднощів диференціації носових і ротових звуків протягом акту мовлення. Ряд фахівців пов'язують виникнення ротового дихання з наявністю інфантильного ковтання, порушенням змикання губ. Нерідко ротове дихання діагностується в дітей, оперованих із приводу аденоїдів, в яких тривало існує назофарингеальна обструкція в результаті патології носової перегородки [7].

У ході виконання дисертаційної роботи ми провели комплексне обстеження й ортодонтичне лікування 122-х пацієнтів віком від 5-ти до 14-ти років, що звернулися за лікувальною допомогою на кафедру стоматології інституту стоматології НУОЗУ імені П. Л. Шупика зі скаргами на:

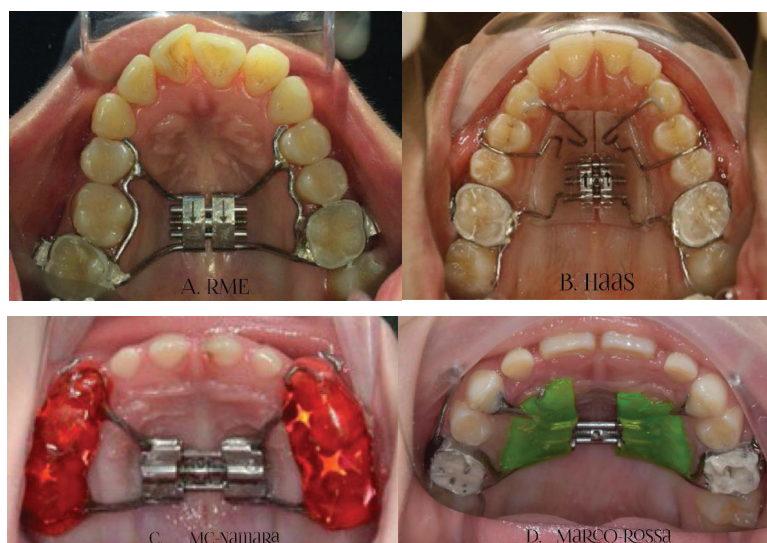


Рис. 1. Пристрої для швидкого розширення верхньої щелепи: А – апарат RME. В – апарат Haas. С – апарат Mc-Namara. D – апарат Marco-Rossa

порушення прикусу, звуження щелеп, скупчене положення зубів верхньої або/та нижньої щелеп, утруднене носове дихання та привідкритий рот у стані спокою та вночі, за 3-го класу аномалій оклюзії за Енглеєм, ускладнений перехресний прикус у фронтальній ділянці та/або бокових ділянках.

Загальна характеристика прийнятих на лікування пацієнтів у залежності від статі надана в таблиці 1.

У залежності від віку пацієнтів і виду застосованої для даного віку ортодонтичної апаратури для лікування порушення прикусу, звуження щелеп, скупченого положення зубів 122-х пацієнтів, у яких спостерігалось утруднене носове дихання та розімкнені губи, було розділено на три основні групи.

У першу групу було включено пацієнтів від 5-ти до 8-ми років (53 особи), в яких розпочався процес прорізування зубів, тобто жувальний апарат знаходився на стадії раннього змінного прикусу. Другу групу становили 50 осіб від 9-ти до 12-ти років, в яких продовжувався процес зміни зубів.

Третю групу становило 19 осіб від 13-ти до 14-ти років зі сформованим постійним прикусом без наявності в зубній дузі третіх постійних молярів із несформованими зачатками, що дозволило виявити вплив утрудненого носового дихання та відкритого на формування патології прикусу, звуження щелеп, а також процесу прорізування бічних зубів, особливо других молярів, на збільшення дефіциту місця в зубному ряду для виникнення перехресного прикусу та можливості саморегуляції даної аномалії величини та форми зубних дуг. У залежності від методу

ортодонтичного лікування кожна вікова група у свою чергу була поділена на 2 підгрупи з максимально подібними зубощелепними аномаліями. Пацієнтам I групи 1 підгрупи (37 осіб) лікування проводилось за допомогою преортодонтичного трейнера T-Start, а особам I групи 2-ої підгрупи (16 осіб) – за допомогою знімних механічно діючих ортодонтичних апаратів для розширення щелеп (у конструкції апаратів використовувались розширювальні гвинти, сагітальні та секторальні розпили та позаротова лицева маска). У II групі підгрупи було поділено таким чином: I підгрупа (30 осіб) – для ліквідації аномалії була застосована система ортодонтичної корекції «EF Line», 2 підгрупа (20 осіб) – незнімні механічно діючі ортодонтичні апарати системи RME в поєднанні з позаротовою лицевою маскою. Що до III групи, то в 1-й підгрупі (10 осіб) корекція аномалії проводилася за допомогою незнімної ортодонтичної техніки системи MBT (брекет-система 22 пазу фірми Osstem) у поєднанні з ортодонтичним тренером для брекетів EF Braces, тоді як у 2-й підгрупі (9 осіб) використовувалась тільки незнімна ортодонтична техніка (брекет-система MBT 22 пазу фірми Osstem).

Розглянемо декілька досліджень, що були зосереджені на вивченні впливу використання апаратів RME на формування та прохідність дихальних шляхів.

Девіація носової перегородки (далі – ДНП) – це зміщення носової перегородки з її середньої лінії в процесі росту та розвитку або набутих причин. Викривлення перегородки може блокувати носові дихальні шляхи, ускладнюючи дихання через ніс. Це може призвести до таких

Таблиця 1

Загальна характеристика прийнятих на лікування пацієнтів у залежності від статі

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

Джерело: власна розробка автора

симптомів, як сухість слизової оболонки порожнини носа, рецидивуючий синусит, часті носові кровотечі [8].

Крім того, недостатність носових дихальних шляхів під час росту та розвитку може призвести до постійного дихання ротом, що викликає помірне або виражене звуження верхньої щелепи [9].

Основним компонентом неправильної функціональної матриці, що формується в разі ротового дихання, є язик. Щоб покращити розслаблення дихальних шляхів і полегшити дихання, язик розташовується вниз і вперед, змушуючи корінь язика рухатися вперед і розслабляти область носоглотки. Голова висувається, щоб розвантажити дихальні шляхи, що призводить до посилення напруги групи з чотирьох м’язів, розташованих вище під’язикової кістки, зміщення догори під’язикової кістки з коренем язика. Ці позиційні переміщення викликають морфологічні зміни в черепно-лицевому розвитку, створюючи баланс сил у щелепно-лицевій системі .

У комплексному лікуванні пацієнтів для нормалізації положення язика були застосовані стандартні міофункціональні апарати системи EF Line, що показані на рисунку 2.

Верхньощелепні кістки формують стінку порожнини носа, й було припущено, що RME може призводити до розширення розмірів носової порожнини шляхом бічних рухів стінок носа і відкриття середньопіднебінного шва [10; 11].

Н. Uzunçibuk разом зі співавторами провели дослідження впливу RME на відхилення носової перегородки, щоб отримати нові знання про лікування складних щелепно-лицевих деформацій, спричинених ДНС у пацієнтів, що зростають. Когорта дослідження становила 40 пацієнтів із трансверзальним звуженням верхньої щелепи, поділених на експериментальну та контрольну групи. Структуру груп проведеного дослідження відображено в таблиці 2 [12].

Пристрій оклюзійного охоплювального типу, який використовувався в цьому дослідженні, активувався поворотом поперечного гвинта Нугах (G&H Orthodontics, Franklin, IN) на чверть оберту двічі на день (0,25 мм на оберт) до досягнення бажаного рівня розширення (надмірна корекція на 20%). Період лікування активним розширенням тривав приблизно 15 днів, після чого пристрій залишали на місці для пасивного утримання



Рис. 2. Стандартні міофункціональні апарати системи EF Line для різних вікових груп

Когорта дослідження впливу RME на відхилення носової перегородки [12]

Показники	Експериментальна група	Контрольна група
Загальна кількість пацієнтів, із них:	26 пацієнтів	14 пацієнтів
– жіночої статі	13 пацієнтів	6 пацієнтів
– чоловічої статі	13 пацієнтів	8 пацієнтів
Середній вік	10,7 ± 2,1 роки	11,2 ± 1,10 років
Патологія носової перегородки	відхилення перегородки більше 1 мм	відсутня

приблизно на 5 місяців. Усі учасники пройшли РА цефалометричну рентгенографію протягом періодів перед розширенням та після нього, а також після видалення RME-пристрою [12].

Дослідження показало, що RME може ефективно лікувати складні щелепно-лицеві деформації, спричинені ДНП у пацієнтів, що зростають, незалежно від статі, тим самим підкреслено позитивний вплив RME на корекцію ДНП та лікування порушень прохідності дихальних шляхів [12].

Вважаємо, що розширення верхньої щелепи може поліпшити пропускну здатність верхніх дихальних шляхів, забезпечуючи кращу вентиляцію та зменшуючи опір під час дихання. У свою чергу це може впливати на якість сну та загальний стан здоров'я пацієнтів, що зростають. До того ж корекція дихальних порушень за допомогою апаратів RME може бути важливим кроком у покращенні якості життя та здоров'я пацієнта.

Синдром обструктивного апное сну (СОАС) є розповсюдженою патологією. Згідно з ретроспективним аналізом полісомнографій у 234-х дітей віком до 14-ти років, що здійснений у відділенні сну університетської лікарні Альбасете, поширеність СОАС серед дітей з патологією сну за останні 20 років становила 71,8% (42,3% – середньої тяжкості, 44,6% – тяжкий перебіг). Одним із факторів ризику виникнення СОАС вважають щелепно-лицеві аномалії (вузьке тверде піднебіння, мала та/або ретропозиційна нижня щелепа, зменшення довжини нижньої та верхньої щелеп, ретрузія скелета, збільшення висоти нижньої частини обличчя, а отже, збільшення загальної висоти обличчя, великий краніо-шийний кут, малий задній простір дихальних шляхів і нижнє положення під'язикової кістки).

Основним принципом у діагностиці СОАС є необхідність детального збору анамнезу життя та захворювання з подальшим всебічним фізичним обстеженням, включаючи проведення ортодонтичного огляду з метою виявлення зубощелепної патології, а лікування має проводитися

шляхом мультидисциплінарного підходу із залученням різних спеціалістів [13].

L. Cerritelli та співавтори провели великий аналіз досліджень за 16 років (з 2005 по 2021 рр.) відповідно до критеріїв/настанов PRISMA. Було враховано всі повідомлення про застосування апарату RME у пацієнтів, що зростають. Метою цього дослідження було встановити вплив такої системи на порушення назореспіраторної функції, функції середнього вуха та лікування синдрому обструктивного апное сну (СОАС) [4].

У результаті аналізу було виявлено, що застосування системи RME є не тільки ефективним інструментом ортодонтичного лікування, вона також може бути задіяна в комплексному лікуванні порушення функції носового дихання шляхом розширення вентиляційних ходів, зменшення гіпертрофії носоглоткових мигдаликів і лікування СОАС [4].

Крім того, було виявлено, що застосування RME може поліпшити функцію Євстахієвої труби, покращуючи дію м'язів-елеваторів і натягувачів піднебінних м'язів з можливим позитивним впливом на рецидиви хронічного середнього отиту з випотом і кондуктивною втратою слуху в дітей [4].

Цікавим виявився ефект застосування RME в лікуванні нічного резистентного енурезу. Позитивний ефект був пов'язаний з налагодженням архітектури сну через лікування СОАС [4].

У свою чергу D. F. Barbosa та співавтори провели аналіз 40-ка досліджень, з яких вибрали 7, у котрих проводилися полісомнографічні вимірювання індексу апное-гіпопное. Дослідники зробили висновок, що передчасно говорити про ефективність RME в структурі лікування дітей із СОАС через низьку якість доказів і високу неоднорідність між дослідженнями [14].

Висновки. Таким чином, систему RME застосовують не тільки в ортодонтії, а й у комплексному лікуванні порушення функції носового дихання шляхом розширення вентиляційних ходів, зменшення гіпертрофії носоглоткових мигдаликів.

Крім того, незмінний апарат RME може поліпшити функцію Євстахієвої труби, покращуючи дію м'язів-елеваторів і натягувачів піднебінних м'язів з можливим позитивним впливом на рецидиви хронічного середнього отиту з випотом і кондуктивною втраатою слуху в пацієнтів, що зростають. Отже, оториноларингологи повинні регулярно ретельно розглядати конформацію верхньої щелепи пацієнтів, що зростають, оскільки індивідуалізація зміненої структури скелета може сприяти підбору оптимальної тактики лікування з уникненням хірургічних втручань (аденотонзилектомія або розміщення барабанної вентиляційної трубки).

На основі проаналізованих даних можна стверджувати, що раннє застосування RME у пацієнтів, що зростають, також може допомогти уникнути оперативного лікування деформації носової перегородки в більш старшому віці.

Однак необхідно провести подальші дослідження з метою оцінки ефективності незмінного апарату RME в структурі лікування пацієнтів з порушенням функції зовнішнього дихання та дисфункції колового м'яза рота.

Література:

1. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health / J. A. McNamara et al. *Progress in Orthodontics*. 2015. Vol. 16, № 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0105-x> (date of access: 01.05.2024).
2. Смаглюк Л., Соловей К. Оцінка взаємозв'язку між патологією оклюзії та стабільністю положення тіла людини у просторі. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. Т. 2, № 2 (108). С. 148–151. URL: <https://vpbim.com.ua/uk/knowledgebase/oczinkavzayemozvyazku-mizh-patologiyeyu-oklyuziyi-tastabilnistyu-polozhennya-tila-lyudynu-u-prostorii/>. (дата звернення: 01.05.2024).
3. Мельник В., Зомбор К., Грозов Л. Ортодонтія. Методичні рекомендації до практичних занять для студентів 3 курсу. Ужгород: «ФОП Данило С.І.», 2019. 128 с.
4. Rapid Maxillary Expansion (RME): An Otolaryngologic Perspective / L. Cerritelli et al. *Journal of Clinical Medicine*. 2022. Vol. 11, no. 17. P. 5243. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm11175243> (date of access: 01.05.2024).
5. Long-term effect on adenoid dimensions and craniocervical angulation after maxillary expansion with fixed or functional appliances / M. Tepedino et al. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2021. P. e594-e600. URL: <https://doi.org/10.4317/jced.58171> (date of access: 01.05.2024)
6. Huang J., Li C.-Y., Jiang J.-H. Facial soft tissue changes after nonsurgical rapid maxillary expansion:

a systematic review and meta-analysis. *Head & Face Medicine*. 2018. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13005-018-0162-8> (date of access: 01.05.2024).

7. Лихота К. М., Петриченко О., Цянь Ч. Взаємозв'язок аномалій і деформацій прикусу з функціональним станом щелепно-лицевої ділянки (огляд літератури). *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2018. № 32. С. 231–238. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsnmapo_2018_32_21.

8. Вишемирська Т. А. Клініка, діагностика та лікування сагітальних аномалій прикусу у дітей з порушенням носового дихання: дис. ... доктора філософії: 22.00.01 – Стоматологія; Національний медичний університет імені О. О. Богомольця. Київ, 2022. 185 с.

9. Nasal Septal Deviation After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion / F. Seidita et al. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s12663-021-01529-w> (date of access: 01.05.2024).

10. Egić B. Impact of school for future parents and first preventive examination in the first year of life on oral habits. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023. URL: <https://doi.org/10.22514/jocpd.2023.083> (date of access: 01.05.2024).

11. Nasal ventilation and rapid maxillary expansion (RME): a randomized trial. / T. Iwasaki et al. *European Journal of Orthodontics*. 2021. Vol. 43, Issue 3. P. 283–292. URL: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjab001> (date of access: 10.02.2021).

12. Uzunçbuk H., Marrapodi M. M., Fiorillo L., Meto A., Ciccù M., Minervini G. The influence of orthopedic rapid maxillary expansion on the deviation of the nasal septum. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2024. Vol. 48, No. 1. P. 7-18. URL: <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.002> (date of access: 01.05.2024).

13. Drogomyretska M., Gergel I. Results of dental examination of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Suchasna Stomatolohiya*. 2023. Vol. 115, no. 4. P. 54. URL: <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2023-4-54> (date of access: 03.05.2024).

14. Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: an umbrella review / D. F. Barbosa et al. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.02.004> (date of access: 01.05.2024).

15. Alcın R., Malkoç S. Does mini-implant-supported rapid maxillary expansion cause less root resorption than traditional approaches? A micro-computed tomography study. *Korean Journal of Orthodontics*. 2021. Vol. 51, no. 4. P. 241–249. URL: <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.4.241> (date of access: 01.05.2024).

References:

1. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health / J. A. McNamara et

- al. *Progress in Orthodontics*. 2015. Vol. 16, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0105-x>
2. Smahliuk L., Solovei K. (2014). *Otsinka vzaiemozviazku mizh patolohiieiu okliuzii ta stabilnistiu polozhennia tila liudyny u prostori*. [Assessment of the relationship between the pathology of occlusion and the stability of the position of the human body in space]. *Vistnyk problem biolohii i medytsyny*. V. 2, № 2 (108). 148–151. <https://vpbim.com.ua/uk/knowledgebase/oczinka-vzayemozvyazku-mizh-patologiyeyu-oklyuziyi-ta-stabilnistyu-polozhennya-tila-liudyny-u-prostori/>. [In Ukrainian].
3. Melnyk, V. S., Zombor, K. V., & Hrozov, L. F. (2019). *Ortodontiia. Metodychni rekomendatsii do praktychnykh zaniat dlia studentiv 3 kursu* [Orthodontics. Methodical and practical recommendations for 3rd year students]. Uzhhorod. [In Ukrainian].
4. Rapid Maxillary Expansion (RME): An Otolaryngologic Perspective / L. Cerritelli et al. *Journal of Clinical Medicine*. 2022. Vol. 11, no. 17. P. 5243. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm11175243>
5. Long-term effect on adenoid dimensions and craniocervical angulation after maxillary expansion with fixed or functional appliances / M. Tepedino et al. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2021. P. e594-e600. URL: <https://doi.org/10.4317/jced.58171>
6. Huang J., Li C.-Y., Jiang J.-H. Facial soft tissue changes after nonsurgical rapid maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Head & Face Medicine*. 2018. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13005-018-0162-8>
7. Lykhota K. M., Petrychenko O., Tsian Ch. (2018) *Vzaiemozviazok anomalii i deformatsii prykusu z funktsionalnym stanom shchelepno-lytsevoi dilianky (ohliad literatury)*. [The relationship of malocclusion and deformities with the functional state of the maxillofacial area (literature review).] *Zbirnyk naukovykh prats spivrobotnykiv NMAPO im. P. L. Shupyka*. 32. 231–238. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsnmapo_2018_32_21. [In Ukrainian].
8. Vyshemyrska, T. A. (2022). *Klinika, diahnozyka ta likuvannia sahitalnykh anomalii prykusu u ditei z porushenniam nosovoho dykhannia* [The clinic, diagnostics and treatment of children's sagittal bite anomalies with nasal breathing disorder] (Doctor's thesis). KNMU named after O.O. Bogomolets. [In Ukrainian].
9. Nasal Septal Deviation After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion / F. Seidita et al. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s12663-021-01529-w>
10. Egić B. Impact of school for future parents and first preventive examination in the first year of life on oral habits. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023. URL: <https://doi.org/10.22514/jocpd.2023.083>
11. Nasal ventilation and rapid maxillary expansion (RME): a randomized trial. / T. Iwasaki et al. *European Journal of Orthodontics*. 2021. Vol. 43, Issue 3. P. 283–292. URL: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjab001> (date of access: 10.02.2021).
12. Uzunçibuk H., Marrapodi M. M., Fiorillo L., Meto A., Ciccì M., Minervini G. The influence of orthopedic rapid maxillary expansion on the deviation of the nasal septum. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2024. Vol. 48, No. 1. P. 7-18. URL: <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.002> (date of access: 01.05.2024).
13. Drogomyretska M., Gergel I. Results of dental examination of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Suchasna Stomatolohiya*. 2023. Vol. 115, no. 4. P. 54. URL: <https://doi.org/10.33295/1992-576x-2023-4-54> (date of access: 03.05.2024).
14. Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: an umbrella review / D.F.Barbosa et al. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.02.004> (date of access: 01.05.2024).
15. Alcin R., Malkoç S. Does mini-implant-supported rapid maxillary expansion cause less root resorption than traditional approaches? A micro-computed tomography study. *Korean Journal of Orthodontics*. 2021. Vol. 51, no. 4. P. 241–249. URL: <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.4.241> (date of access: 01.05.2024).