

**Кобцева Олена Анатоліївна,**  
кандидат медичних наук, доцент,  
доцент кафедри інтернатури лікарів-стоматологів,  
Донецький національний медичний університет  
ORCID ID: 0000-0003-4227-7959  
SCOPUS ID: 59500239100  
м. Кривий Ріг, Україна

## ПРОТОКОЛ ALT-RAMEC: СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ ОРТОДОНТИЧНОЇ КОРЕКЦІЇ СКЕЛЕТНОЇ ПАТОЛОГІЇ 3 КЛАСУ

**Вступ.** Скелетний 3 клас є складною ортодонтичною патологією, що часто пов'язана з верхньощелепним дефіцитом. Традиційним методом корекції є швидке розширення верхньої щелепи (RME) у поєднанні з протракційною лицевою маскою. Liou та співавтори запропонували альтернативний протокол Alt-RAMEC, який базується на циклічному розширенні та звуженні навколомаксиллярних швів, що сприяє більш вираженій протракції верхньої щелепи.

**Мета дослідження.** Проаналізувати наукові дані щодо ефективності та переваг застосування протоколу Alt-RAMEC в ортодонтичній практиці.

**Матеріали та методи дослідження.** Аналіз здійснювали за ключовими словами ретроспективним оглядом релевантних наукових робіт, використовуючи онлайн-сервіси PubMed і ResearchGate.

**Результати дослідження.** Протокол Alt-RAMEC передбачає щоденне розширення гвинтом Hyrex на 1 мм протягом тижня, після чого гвинт закручують у зворотному напрямку. Далі протягом 7-9 тижнів чергують щотижневє відкриття та закриття гвинта, що забезпечує поступову мобілізацію навколомаксиллярних швів. Подальша протракція верхньої щелепи лицевою маскою сприяє більш вираженому висуненню вперед порівняно з класичним RME. Дослідження Liou та співавторів показало значні ортопедичні зміни: протракція верхньої щелепи становила  $5,8 \pm 2,3$  мм при Alt-RAMEC, що перевищує показники традиційного RME ( $2,6 \pm 1,5$  мм).

**Висновки.** Протокол Alt-RAMEC є перспективним методом ортодонтичного лікування верхньощелепної ретрогнатії, особливо у дітей із розщілиною губи та піднебіння. Він забезпечує стабільність оклюзії, мінімізує кісткову резорбцію та сприяє покращенню естетики та оклюзії. Альтернативний до RME, цей підхід ефективно висуває верхню щелепу вперед, уникаючи надмірного розширення, що робить його оптимальним для раннього ортодонтичного втручання при скелетному 3 класі.

**Ключові слова:** швидке розширення верхньої щелепи, мезіальний прикус, діти, апарат Hyrex, протракційна лицева маска, розщілина піднебіння.

*Kobtseva Olena Anatoliivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Internship of Dentists, Donetsk National Medical University; ORCID ID: 0000-0003-4227-7959, Kropyvnytskyi, Ukraine*

## ALT-RAMEC PROTOCOL: A MODERN STRATEGY FOR ORTHODONTIC CORRECTION OF CLASS 3 SKELETAL PATHOLOGY

**Introduction.** Skeletal Class III is a complex orthodontic pathology often associated with maxillary deficiency. The traditional method of correction is rapid maxillary expansion (RME) combined with a protraction facemask. Liou and colleagues proposed an alternative protocol, Alt-RAMEC, which is based on cyclic expansion and constriction of the circum-maxillary sutures, promoting more pronounced maxillary protraction.

**The aim of the study.** To analyze the scientific data on the effectiveness and benefits of using the Alt-RAMEC protocol in orthodontic practice.

**Materials and methods.** The analysis was carried out using keywords by a retrospective review of relevant scientific papers using the online services PubMed and ResearchGate.

**The results.** The Alt-RAMEC protocol involves daily expansion with the Hyrex screw by 1 mm for one week, followed by reversing the screw in the opposite direction. Subsequently, over a period of 7-9 weeks, weekly opening and closing of the screw are alternated, which ensures gradual mobilization of the circum-maxillary sutures. Subsequent maxillary protraction with a facemask promotes more pronounced forward advancement compared to conventional RME. The study by Liou et al. demonstrated significant orthopedic changes: maxillary protraction amounted to  $5,8 \pm 2,3$  mm with Alt-RAMEC, exceeding the values achieved with traditional RME ( $2,6 \pm 1,5$  mm).

**Conclusions.** The Alt-RAMEC protocol is a perspective method of orthodontic treatment of maxillary retrognathia, especially in children with cleft lip and palate. It provides occlusal stability, minimizes bone resorption, and improves aesthetics and occlusion. An alternative to RME, this approach effectively moves the upper jaw forward while avoiding over-expansion, making it optimal for early orthodontic intervention in skeletal class III.

**Key words:** rapid maxillary expansion, mesial occlusion, children, Hyrex appliance, protraction face mask, cleft palate.



**Вступ.** Протягом століть аномалії прикусу III класу привертала більше уваги, ніж інші ортодонтичні проблеми. Попри те, що прогенія зустрічається рідше, ніж інші види зубощелепних аномалій, її вплив на психосоціальний стан пацієнтів залишається значним. Скелетні форми патології прикусу III класу включають прогнатію або макрогнатію нижньої щелепи, ретрогнатію чи мікрогнатію верхньої щелепи чи комбінацію цих форм. Лікування здійснюється двома підходами залежно від віку пацієнта. Ортопедичні методи застосовуються у дітей під час періоду росту, спрямовані на структурні зміни у щелепах. Натомість у дорослих пацієнтів, чий ріст вже завершився, зазвичай використовують камуфляжне ортодонтичне лікування або ортогнатичну хірургію [1].

Для корекції мезіального прикусу, що супроводжується верхньощелепним дефіцитом широко використовують методику швидкого розширення верхньої щелепи (RME, Rapid Maxillary Expansion) із розширювачем Нугах у поєднанні з протракційною лицевою маскою. Це основний нехірургічний метод раннього лікування скелетного III класу. Застосування RME перед або під час терапії лицевою маскою сприяє корекції трансверсального дефіциту верхньої щелепи та запобігає її звуженню у передньому відділі, що потенційно може виникнути внаслідок протракції [2]. Важливим механізмом ортопедичного впливу RME є латеральна сила при активації гвинта, яка розкриває серединний піднебінний шов, сприяючи ефективному розширенню верхньої щелепи. Незнімний апарат RME створює силу від 3 до 10 фунтів (1361–4536 г), збільшуючи поперечну ширину базальної кістки верхньої щелепи та коригуючи перехресний прикус [3].

У 2005 році Liou та його співавтори представили новий метод розширення верхньої щелепи, який отримав назву «альтернативний протокол швидкого звуження верхньої щелепи протягом 9 тижнів із використанням двошарнірного розширювача». Метод Alt-RAMEC (Alternative Rapid Maxillary Expansion and Constriction), «почергове швидке розширення та звуження верхньої щелепи», наразі широко застосовується в дитячій ортодонтії для корекції мезіального прикусу із ретрузивною верхньою щелепою, особливо у пацієнтів із розщілиною губи та піднебіння [4, 5].

**Мета дослідження.** Проаналізувати наукові дані щодо ефективності та переваг застосування протоколу Alt-RAMEC в ортодонтичній практиці.

**Методологія та методи дослідження.** Дослідження виконували у форматі систематичного огляду літератури відповідно до рекомендацій PRISMA. Пошук релевантних наукових статей проводили із застосуванням логічних операторів AND та OR, шляхом ретроспективного аналізу у базах даних PubMed і ResearchGate.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навколощелепні шви розрізняють за орієнтацією та взаємодією з верхньою щелепою: 1. Сагітальні шви, що безпосередньо або опосередковано контактують з верхньою щелепою. 2. Корональні шви, що безпосередньо або опосередковано контактують з верхньою щелепою. Треба відмітити, що є відмінності

у відкритті швів під час використання розширювача Нугах під час ортодонтичного лікування. Сагітальні шви розташовані перпендикулярно до гвинта розширювача і знаходяться в лінії його дії. Вони відкриваються значно більше, ніж корональні шви, завдяки їхній орієнтації та прямому впливу сили розширення. Корональні шви відкриваються менше, однак їхнє значне розкриття є більш важливим для успішної протракції верхньої щелепи. Це пов'язано з тим, що вони відіграють ключову роль у передньому русі верхньої щелепи, що особливо важливо для корекції скелетного III класу [4].

Протокол Alt-RAMEC є методикою послаблення навколомаксиллярних швів. Механізм дії методу аналогічний до екстракції зуба: поступове розгойдування щелепної структури, щоб досягти її мобілізації. Alt-RAMEC спрямований на роз'єднання навколощелепних швів, а не лише на поперечне розширення верхньої щелепи. Стандартний протокол включає щоденне розширення на 1 мм (до 7 мм), після чого гвинт тиждень так само закручують. Далі сумарно протягом 9 тижнів чергують щотижневе відкриття та закриття гвинта. Найпоширенішим сучасним типом RME є розширювач Нугах, розробка якого належить Biederman. Цей апарат повністю виготовлений з нержавіючої сталі. Він не містить акрилових елементів на піднебінні і, таким чином, багато лікарів вважають його більш гігієнічним. Після завершення роботи з гвинтом застосовується протракційна сила для зміщення верхньої щелепи вперед [3].

Наприкінці протоколу розширювач рекомендується залишати у відкритому положенні, оскільки розширена верхня щелепа забезпечує більш виражене ортопедичне висунання порівняно з нерозширеною. Додатково, утворений між центральними різцями простір може бути використаний для корекції скупченості фронтальних зубів або для компенсації стоматологічних ефектів, зокрема протрузії верхніх різців, що виникає внаслідок верхньощелепної протракції.

Оригінальне дослідження Liou та ін. (2005) включало 26 пацієнтів (9–12 років) з односторонньою розщілиною губи і піднебіння, розподілених на групи RME (16 пацієнтів) та Alt-RAMEC (10 пацієнтів). Використовували двошарнірний розширювач верхньої щелепи (патент США 6334771), який розташовували перпендикулярно до альвеолярного розщеплення та внутрішньоротову пружину з бета-титану (патент США 6273713 B1), яка забезпечувала протракцію верхньої щелепи. У кожній групі лікування тривало 6 місяців: група RME – 1 тиждень розширення; 5 місяців й 3 тижні протракції верхньої щелепи. Група Alt-RAMEC: 9 тижнів циклічного розширення-звуження, на 1 мм щодня, до 7 мм в тиждень (4 пари змін + фінальне розширення), потім 3 місяці й 3 тижні протракції. Оцінка результатів лікування була проведена цефалометрично. Дослідження показало, що мезіалізація верхньої щелепи була виразнішою у групі Alt-RAMEC (точка A:  $5,8 \pm 2,3$  мм), порівняно з групою RME (точка A:  $2,6 \pm 1,5$  мм) [6].

Автори роботи довели, що повторюваний цикл апаратурного розширення та звуження сприяє більш вира-

женому передньому висуванню верхньої щелепи та ефективніше роз'єднує навколомаксиллярні шви порівняно з тижневим курсом RME [1, 4, 6].

Схожі результати були отримані у дослідженні [7], де група пацієнтів, яким використовували методику Alt-RAMEC, показала значне переднє переміщення верхньої щелепи, що сприяло: збільшенню показника SNA (з  $75,13^\circ$  до  $78,36^\circ$ ;  $P < 0,001$ ); покращенню співвідношення верхньої та нижньої щелепи (ANB збільшився з  $-2,23^\circ$  до  $1,80^\circ$ ); більшому передньому руху точки A (Mc-A) у порівнянні з контролем; поліпшенню кута опуклості обличчя, що підтверджувало позитивну зміну профілю. У групі Alt-RAMEC спостерігалось суттєве покращення м'якотканинного профілю: верхня губа висунулася вперед на 2,4 мм, що сприяло гармонізації обличчя, а нижня губа змістилася назад на 1,55 мм, покращуючи співвідношення щелеп. Контрольна група (стандартний протокол RME та лицева маска) також показала покращення, але менш виражене, ніж група з протоколом Alt-RAMEC.

Спочатку Liou та ін. передбачали термін 9 тижнів використання протоколу, а згодом він був скорочений до 7 тижнів чергування швидкого розширення та звуження верхньої щелепи з метою її роз'єднання перед тракцією. Встановлено, що для кількісного відкриття сагітально орієнтованих навколомаксиллярних швів достатньо 3-5 тижнів Alt-RAMEC, а для ефективного розкриття корональних орієнтованих швів необхідно щонайменше 7 тижнів цього протоколу. Також, слід зазначити, що цього часу експериментальні та клінічні дослідження не зафіксували переломів носових чи інших лицевих кісток під час виконання протоколу Alt-RAMEC, хоча занепокоєння щодо їх можливості при зрощених швах залишаються обґрунтованими [5].

У дослідженні, проведеному Celikoglu та співавторами, порівнювали скелетні та зубні зміни після застосування 5-тижневого та 9-тижневого протоколів. Результати показали, що ефекти від обох протоколів схожі. Автори дійшли висновку, що 5-тижнева активація Alt-RAMEC є безпечною альтернативою 9-тижневій процедурі, що може зменшити ризик пошкодження пародонту опорних зубів [8].

Wang та ін. [9] дійшли висновку, що процедура Alt-RAMEC забезпечує кількісно більшу експансію як корональних ( $56,9\%$  проти  $36,1\%$ ), так і сагітальних навколомаксиллярних швів ( $94,4\%$  проти  $64,8\%$ ), порівняно з RME. Сагітальні шви були відкриті значно частіше і більше ( $94,4\%$ – $100,0\%$ ), ніж ті, що йшли коронально ( $56,9\%$ – $58,3\%$ ), незалежно від того, прямо чи опосередковано вони зчленовувалися з верхньою щелепою. Визначено, що корональні шви відкриваються поступово і потребують довшого впливу, ніж сагітальні. Для їх ефективного роз'єднання необхідно понад 5 тижнів застосування Alt-RAMEC. Дослідження показало, що 9-тижневий протокол сприяє більш повному розкриттю корональних швів, забезпечуючи кращу мобілізацію та виражене переднє висування верхньої щелепи.

В оригінальному дослідженні Liou та ін. (2005) для протракції верхньої щелепи використовували внутрішньоротову пружину з бета-титану, але з перших років

після впровадження протоколу Alt-RAMEC у більшості випадків для цих цілей ортоданти застосовують лицеvu маску [10]. Слід зазначити, що ефективність тракції верхньої щелепи переважно визначається ступенем відкриття циркумаксиллярних швів. Лише адекватне їх розкриття створює необхідні умови для значного висування верхньої щелепи, незалежно від того, який апарат застосовується: лицева маска чи пружина з бета-титану.

Апарати для ортопедичної протракції верхньої щелепи (maxillary protraction appliances, MPAs) – це ортодонтичні пристрої, що використовуються для корекції скелетних аномалій III класу, стимулюючи поступове висування верхньої щелепи вперед. Найбільш поширеним апаратом для цієї мети є лицева маска Petit або Delaire, використання якої з ортопедичною еластичною силою 400-500 мг з кожного боку часто комбінують з RME для посилення скелетного ефекту.

Розширення верхньої щелепи та її подальша протракція призводить до екструзії верхніх молярів з їх вестибулярним нахилом, незначної ротації верхньої щелепи проти годинникової стрілки та заднього зсуву й ротації нижньої щелепи за годинниковою стрілкою. Ці зміни на нижній щелепі сприяють покращенню сагітальної диспропорції між верхньою та нижньою щелепами й корекції мезіального прикусу [11]. Ротація нижньої щелепи пов'язана зі збільшенням вертикальних розмірів. Kwak та ін. [12] встановили, що ці вертикальні скелетні зміни залежать від початкового кута площини нижньої щелепи, тяжкості скелетної аномалії та інтенсивності росту пацієнта під час лікування.

Результати наукових досліджень свідчать, що методика Alt-RAMEC може позитивно впливати на розміри дихальних шляхів у пацієнтів у змішаному чи ранньому постійному прикусі, зокрема сприяючи збільшенню носоглоткового простору після лікування [1, 13, 14].

На думку авторів протоколу Alt-RAMEC, проведення тракції у віці 6–8 років є передчасним, оскільки подальший ріст нижньої щелепи може нівелювати результати та зумовити потребу в повторному лікуванні. Вони пропонують відтермінувати протракцію верхньої щелепи настільки пізно, наскільки це можливо, щоб мінімізувати негативний вплив росту нижньої щелепи. Оптимальним часом вважається період перед зрощенням циркумаксиллярних швів – друга стадія розвитку шийних хребців (CVS 2): приблизно 11–13 років у дівчат та 13–15 років у хлопців. Саме з цією метою був розроблений протокол Alt-RAMEC – для максимальної ефективної мобілізації верхньої щелепи перед протракцією та уникнення повторних втручань [5].

Згідно з сучасними дослідженнями [1], протокол Alt-RAMEC має перевагу над традиційним RME у стабільності довгострокових результатів, знижує ризик рецидиву та резорбції кісткової тканини в ділянці горбів верхньої щелепи та швів. Це пояснюється чергуванням розширення та звуження протягом 7–9 тижнів, що поступово мобілізує навколомаксиллярні шви, мінімізує точковий тиск на кісткові структури та запобігає надмірній деформації. На відміну від традицій-

ного RME, який переважно викликає зубоальвеолярні зміни, Alt-RAMEC забезпечує глибші ортопедичні ефекти [4, 14]. Клінічні дані підтверджують ці переваги: у пацієнтів із класом III верхня щелепа висулася вперед на  $5,2 \pm 1,3$  мм, рецидив становив 20–30%, а протягом наступних 5 років вона додатково виросла на  $3,5 \pm 1,6$  мм. Загальний приріст 8,7 мм за 5,5 років гарантував стабільність лікування та компенсацію росту нижньої щелепи [5].

Автори протоколу Alt-RAMEC зазначають, що при зіставленні результатів лікування пацієнтів у період росту, як із розщілиною губи та піднебіння, так і без неї, ортопедичний ефект висування верхньої щелепи є однаковим, без статистично значущих відмінностей [5]. Однак існує думка, що для пацієнтів із розщілинами верхньої щелепи цей протокол особливо корисний, тому що рубцювання в максиллярній області часто ускладнює її переміщення за допомогою ортогнатичних операцій, що може призвести до рецидиву.

Alt-RAMEC сприяє дезінтеграції навколомаксиллярних швів, що покращує реакцію верхньої щелепи на проtrakцію, мінімізує інвазивність, водночас досягаючи значних змін у скелетній структурі [4].

**Висновки.** Протокол Alt-RAMEC розглядається як сучасний та перспективний підхід в ортодонтичному лікуванні пацієнтів із верхньощелепною ретрогнатією, особливо у дітей з вродженими розщілинами губи та піднебіння. Метод забезпечує значні переваги як для формування правильного прикусу, так і для гармонізації рис обличчя. На відміну від класичного RME, протокол Alt-RAMEC сприяє зменшенню ризику кісткової резорбції та підвищує стабільність отриманих результатів. Він демонструє високу ефективність у досягненні скелетних змін, дозволяючи більш контролювано висувати верхню щелепу вперед без надмірного розширення. Таким чином, Alt-RAMEC є перспективним методом раннього ортодонтичного втручання при скелетному III класі.

## REFERENCES

1. Büyükçavuş MH. Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC) protocol: A Comprehensive Literature Review. Turkish journal of orthodontics. 2019;32(1): 47–51. DOI: 10.5152/TurkJOrthod.2019.18021
2. Emek Kayafoğlu G, Esenlik E. Comparison of Rapid Maxillary Expansion and Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction Protocols with Face Mask Therapy. Turkish journal of orthodontics. 2023;36(4):231-238. DOI: 10.4274/TurkJOrthod.2023.2022.141
3. Chowdhury A, Agarwal V, Rekhade RD, Mandal S. A comprehensive literature review on alternative rapid maxillary expansion & constriction vs conventional rapid maxillary expansion protocol in protraction facemask therapy. International Journal for Multidisciplinary Research. 2024;6(6). DOI: 10.36948/ijfmr.2024.v06i06.30689
4. Kaur K. ALT-RAMEC: A review. Acta Scientific Otolaryngology. 2022;4(5):31–36. Available from: <https://actascientific.com/ASOL/pdf/ASOL-04-0391.pdf>
5. Liou E. Interview: Eric Liou. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2009 Sep-Oct;14(5):27-37. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/239323178\\_Eric\\_Liou](https://www.researchgate.net/publication/239323178_Eric_Liou)
6. Liou EJW, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. Cleft Palate Craniofac J. 2005 Mar; 42(2):121–127. DOI: 10.1597/03-107.1. PMID: 15748102
7. Sami QU, Ali B, Farooqui WA. Effects of Alt-RAMEC protocol with facemask therapy in cleft lip palate patients in a sample of Pakistani population. BMC oral health. 2023;23(1):401. DOI: 10.1186/s12903-023-03093-w
8. Celikoglu M, Buyukcavus M. Evaluation of the effects of two different Alt-RAMEC procedures: Five weeks versus nine weeks. Australian orthodontic journal. 2017;33:249-257. DOI:10.21307/aoj-2020-103
9. Wang YC, Chang PM, Liou EJ. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. The Angle orthodontist. 2009;79(2):230–234. DOI: 10.2319/031208-141.1
10. Masucci C, Franchi L, Franceschi D, Pierleoni F, Giuntini V. Post-pubertal effects of the Alt-RAMEC/FM and RME/FM protocols for the early treatment of Class III malocclusion: a retrospective controlled study. European journal of orthodontics. 2022;44(3):303-310. DOI: 10.1093/ejo/cjab057
11. Emek Kayafoğlu G, Esenlik E. Comparison of Rapid Maxillary Expansion and Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction Protocols with Face Mask Therapy. Turkish journal of orthodontics. 2023;36(4):231-238. DOI: 10.4274/TurkJOrthod.2023.2022.141
12. Kwak HJ, Park HJ, Kim YJ, Lee DY. Factors associated with long-term vertical skeletal changes induced by facemask therapy in patients with Class III malocclusion. The Angle orthodontist. 2018;88(2):157-162. DOI: 10.2319/042717-282.1
13. Martin M, Lipani E, Lorenzo A, Martinez L, Aiuto R, Dioguardi M, Re D, Paglia L, Garcovich D. The effect of maxillary protraction, with or without rapid palatal expansion, on airway dimensions: A systematic review and meta-analysis. European journal of paediatric dentistry. 2020;21:262-270. DOI: 10.23804/ejpd.2020.21.04.2.
14. Hu W, Yu F, Gong G, Zou M, Lin X. Progress of research on alternate rapid maxillary expansions and constrictions. Stomatology. 2022;42(12): 1144-1148. DOI: 10.13591/j.cnki.kqyx.2022.12.018

Дата першого надходження статті до видання: 10.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 31.07.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 09.10.2026