

Чумак Н.М., Костюк Т.М.

Дослідження взаємозв'язків параметрів краніоцервікального, назофарингеального комплексів та зубо-щелепного апарату пацієнтів з дистальною оклюзією (огляд літератури)

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця. Київ, Україна

Анотація. З кожним роком зростає кількість дітей з хворобами верхніх дихальних шляхів, опорно-рухової системи та зубо-щелепного апарату. Організм дитини є надзвичайно чутливим до несприятливих факторів, які впливають як на ріст і розвиток тіла в цілому, так і черепа зокрема. Деякі дослідники відносять патологічний стан верхніх дихальних шляхів та опорно-рухової системи до факторів порушення розвитку зубо-щелепного апарату. Поширеність та важкість зубо-щелепних деформацій у дітей з наявним дисбалансом скелетно-м'язового комплексу більша, ніж у соматично здорових дітей та має тенденцію до розвитку з віком. Це обумовлює необхідність своєчасної та мультидисциплінарної реабілітації даних пацієнтів.

З метою дослідження патогенетичного зв'язку параметрів черепа та шийного відділу хребта у дітей з комплексною патологією, було включено до огляду та проаналізовано 21 літературне джерело з наукометричної бази медичних досліджень «PubMed» за період 2016–2024 рр., що освітлює питання комплексного лікування пацієнтів із зубощелепними деформаціями та наявною супутньою патологією.

Аналіз досліджень, в яких науковці вивчали латеральні цефалограми пацієнтів із комплексною патологією та наявними зубо-щелепними деформаціями II класу, підтвердив присутність статистично достовірного взаємозв'язку між параметрами шийного відділу хребта та параметрами щелеп, що є найбільш вираженим у період піку росту лицевого скелету. Дослідження, які містили в собі тривимірний морфометричний аналіз конусно-променевих комп'ютерних томограм пацієнтів з дистальною оклюзією та супутньою патологією, підтверджують зв'язок середньої сили між параметрами середнього та нижнього відділів верхніх дихальних шляхів та довжиною тіл щелеп. Створення багатофакторної моделі захворювання на підставі розробки та впровадження мультидисциплінарного алгоритму комплексної реабілітації пацієнтів з дистальною оклюзією і наявною патологією верхніх дихальних шляхів та шийного відділу хребта є необхідним для об'єктивної оцінки комплексної патології, складання спільного з суміжними спеціалістами плану і досягнення стабільного результату лікування.

Ключові слова: дистальна оклюзія, опорно-руховий апарат, верхні дихальні шляхи, комплексне лікування, ортодонтія.

Актуальність

Пошук шляхів вирішення проблем комплексного лікування пацієнтів з дистальною оклюзією у поєднанні з супутньою патологією набуває актуальності з кожним роком, оскільки спостерігається тенденція до збільшення поширеності деформацій опорно-рухового апарату та патологій верхніх дихальних шляхів серед дітей, що пов'язано з високим рівнем гіподинамії серед населення, особливо як результат екстремальних

умов останніх років. Наявність анатомо-функціонального зв'язку між ростом і розвитком зубощелепного апарату та станом назофарингеального і краніоцервікального комплексів обумовлює необхідність аналізу даних систем лікарем-ортодонтом на етапі планування та на проміжних етапах реабілітації з метою реалізації міждисциплінарного підходу до лікування даних пацієнтів.

Ортодонтичне лікування дистального прикусу

направлене на нормалізацію розмірів щелеп, відновлення правильних оклюзійних контактів та нейро-м'язової рівноваги зубо-щелепного апарату. Окрім цього, в аспекті комплексного підходу до лікування існує позитивний вплив від застосування функціональної ортодонтичної апаратури на стан опорно-рухового апарату дітей в періоді тимчасового та змінного прикусу.

Серед усіх видів патологічних прикусів частка поширеності дистального, за даними наукових літературних джерел, складає 18–31%. Поширеність зубо-щелепних деформацій на фоні дисбалансу скелетно-м'язового комплексу вища, ніж у фізично здорових пацієнтів. Згідно результатів епідеміологічних досліджень останніх років, у 24–33% дітей дистальна оклюзія супроводжується значними морфологічними, функціональними та естетичними порушеннями трьох систем: верхніх дихальних шляхів, опорно-рухового і зубо-щелепного апаратів. Патології цих систем у поєднанні з дистальною оклюзією формуються вже у дошкільному віці та поглиблюються у процесі росту [1–2].

За даними Peng H. 80% дітей віком від 5 до 12 років із наявним дистальним прикусом потребують корекції постави, у 40% спостерігається деформація хребта у сагітальній площині [3]. Дослідження, проведене Vukicevic V. і Petrovic D., засвідчує, що серед дітей віком 6–7 років із наявними деформаціями шийного, грудного та поперекового відділу хребта дистальна оклюзія спостерігається у 27%, для дітей 12–13 років цей показник збільшується до 36%, що демонструє збільшення вираженості комплексної патології з віком [4].

Мета дослідження: дослідити патогенетичний зв'язок порушень опорно-рухової системи і верхніх дихальних шляхів у пацієнтів із дистальною оклюзією на основі аналізу сучасних вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, які висвітлюють питання комплексного лікування пацієнтів із зубо-щелепними деформаціями та наявною супутньою патологією.

Матеріали і методи

Було проведено пошук у наукометричній базі медичних досліджень «PubMed» за ключовими словами «cranio-cervical», «head position», «upper airways», «jaw position», «class II malocclusion», в результаті чого в огляд було включено та проаналізовано 21 зарубіжне та вітчизняне наукове джерело за період 2016–2024 рр.

Результати

У період тимчасового та змінного прикусу лікування деформацій зубо-щелепного апарату є бажаним та має найбільшу ефективність. Тому є необхідним раннє виявлення та діагностика аномалій прикусу та положення зубів у віці 6–7 років. У цьому періоді зубо-щелепний апарат перебуває в стадії початку активного росту, і корекція порушень потребує менших зусиль з боку лікаря і пацієнта. Крім того, рання діагностика та своєчасне лікування дозволяють уникнути ситуації, коли патологія в період тимчасового та змінного прикусу, що не усунена на етапі свого формування, пізніше набуває більш важких форм і веде до глибоких порушень в інших органах та системах організму дитини [2, 4].

За даними чисельних досліджень, у дітей, що мають хронічний аденоїдит з гіпертрофією глоткових мигдалин 2–4 ступеню, в 34–52% випадків наявна дистальна оклюзія з різним ступенем протрузії різців верхньої щелепи [5]. Зменшення просвіту дихальних шляхів у зоні аденоїдних вегетацій зменшує разовий об'єм повітря за один акт вдиху, що призводить до хронічної гіпоксії, яка значно погіршує загальний розвиток дитини [6]. Хронічні риніти, що спостерігаються у 42% дітей, значно ускладнюють процес фізіологічного дихання. Це призводить як до погіршення первинної обробки повітря у носовій порожнині і захворювань дихальної системи, так і до формування шкідливої звички [7–9]. Ротове дихання є причиною і наслідком багатьох міофункційних порушень. За останні роки збільшилась кількість дітей з даною шкідливою звичкою. При ротовому диханні язик постійно розміщується в зоні дна порожнини рота та не компенсує тиск щічних м'язів на верхній зубний ряд, що призводить до його звуження та поглиблення склепіння піднебіння в результаті порушення нейро-м'язової рівноваги. Внаслідок ретронахилу нижньої щелепи під час активного росту лицевого скелету помічено збільшення нижньощелепного кута і зміщення під'язикової кістки. Спостерігається ригідність м'язів губ, зменшення чіткості звуковимови у вигляді ринофонії [5, 10–11]. Клінічне та променеве дослідження пацієнтів із зубощелепними деформаціями класу II, проведене Festa P., виявило зміни об'єму просвіту і порушення функції верхніх дихальних шляхів, а також виокремило ретроположення нижньої щелепи та випуклий профіль обличчя як фактори ризику виникнення синдрому обструктивного апное сну у даних пацієнтів, що наголошує на необхідності аналізу об'єму верхніх дихальних шляхів при діагностиці та плануванні ортодонтич-

ного лікування з метою досягнення функціонального балансу і стабільного результату [6].

Дитина збільшує об'єм дихальних шляхів в зоні орофарингсу шляхом зміщення голови до переду відносно осі тіла, що надалі формує шкідливу звичку і патологічний вигин шийного відділу хребта, порушує стан нейро-м'язової рівноваги зубо-щелепного апарату та погіршує його розвиток, що теоретично пояснює гіпотеза «розтягнення м'яких тканин» «Soft-tissue stretching hypothesis» (Solow and Kreiborg, 1977). Дана гіпотеза припускає, що м'якотканинний шар шкіри обличчя і м'язів пасивно розтягується при зміщенні голови вперед, що збільшує сили натягу на кісткові структури щелеп, гальмує ріст та перенаправляє його каудально [12].

Weihan Liu та ін. при аналізі латеральних цефалограм пацієнтів на різних етапах розвитку лицевого скелету встановили найбільш статистично значимі зв'язки параметрів черепно-лицевої морфології та сагітального положення голови при скелетному класі II саме у період піку росту лицевого скелету, що підтверджує поглиблення деформації з віком та наголошує на необхідності корекції краніоцервікальних параметрів на більш ранніх стадіях росту лицевого скелету [13]. Цефалометричний аналіз пацієнтів із наявними I, II і III класами за Енгле, виконаний Fratila AD, підтвердив наявний зв'язок середньої сили між будовою черепа, положенням під'язикової кістки, положенням голови та шийного відділу хребта, а саме: наявність більш вираженого кіфозу шийного відділу хребта з більш переднім нахилом голови для пацієнтів із наявним дистальним прикусом [14]. Camilo Sandoval та ін. на основі цефалометричного аналізу описали збільшену задню ротацію гілки нижньої щелепи по відношенню до черепа для пацієнтів з класом II по Енглу і встановили кореляційний зв'язок середньої сили між ротацією гілки нижньої щелепи, ступенем шийного лордозу та краніоцервікальним положенням [15].

Проведений Ahmed M. та ін. тривимірний аналіз верхніх дихальних шляхів та краніоцервікальних параметрів пацієнтів, що проходили стабілізуючу сплінт-терапію, показав наявність звуження гіпофарингеальної ділянки, збереження положення під'язикової кістки та покращення положення голови [16]. Дослідження Fernando C. Brito та ін. демонструє кореляційний зв'язок між значеннями об'єму середнього та нижнього відділу верхніх дихальних шляхів та довжиною тіл щелеп на КПКТ. У той же час встановлено відсутність зв'язку між патернами росту черепа і морфологією верхніх дихальних шляхів на трьох вертикальних рівнях [17].

У процесі формування патології прикусу можуть виникати зміни як у будові лицевого відділу черепа, так і постуральні зміни у вигляді порушення гармонії постави, ходи. При наявності патології опорно-рухового апарату спостерігаються порушення оклюзії, м'язовий та артикуляційний дисбаланс. Регулярні заняття спортом, тренування під наглядом спеціалістів фізичної реабілітації та проведене вертебологічне лікування позитивно впливають на поставу та співвідношення щелеп [18–21].

Для проведення лікування пацієнтів із дистальним прикусом з наявною комплексною патологією верхніх дихальних шляхів і опорно-рухового апарату, першочерговою є всебічна прецизійна діагностика і формування спільного погляду міждисциплінарної команди лікарів ортодонтів, отоларингологів, вертебологів, спеціалістів з фізичної реабілітації. Ортопедичний компонент діагностики реалізується за допомогою стереорентгенографії хребта, фотометричного аналізу асиметрії опорно-рухового апарату у двох площинах, функціональних проб і обстеження на стабілометричній платформі. Лікар-отоларинголог проводить ларингоскопію та полісомнографію. У разі наявності гіпертрофованих глоткових мигдалин 3–4 ступеню та поліпів носової порожнини, що зменшують просвіт більше ніж на 50%, є доцільним проведення хірургічної корекції. Нехтування даним підходом у бік вузько спеціалізованої ортодонтичної допомоги може призводити до збільшення термінів лікування і рівня дискомфорту пацієнта, рецидиву зубощелепної патології і найголовніше – створення негативних анатомо-функціональних умов для росту і розвитку лицевого відділу черепа, загальносоматичного і ментального розвитку дитини.

Висновки

Ортодонтична корекція та профілактика зубо-щелепних аномалій у пацієнтів з комплексною патологією мають базуватись на обов'язковому аналізі стану опорно-рухового апарату та верхніх дихальних шляхів і реалізовуватись у командному підході лікаря-ортодонта, отоларинголога, вертеболога та спеціаліста з фізичної реабілітації.

Створення багатофакторної моделі захворювання на підставі розробки та впровадження мультидисциплінарного алгоритму комплексної реабілітації пацієнтів із дистальною оклюзією і наявною патологією верхніх дихальних шляхів та шийного відділу хребта є необхідним для об'єктивної оцінки комплексної патології, створення спільного з суміжними спеціалістами плану і досягнення стабільного результату лікування.

Робота виконана в рамках НДР (Державний номер реєстрації: 0124U000780 від 23.01.2024) кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології.

Джерело фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Згода на публікацію. Усі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

ORCID ID та внесок авторів:

0009-0002-5086-3122 (A, B, C, D) Chumak Nika

0000-0001-6351-5181 (A, E, F) Kostiuk Tetiana

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article.

ПОСИЛАННЯ

1. Flis P.S., Filonenko V.V., Doroshenko N.M. Chastota i poshyrenist anomalii ta deformatsii zuboshchelepnogo aparatu v period zminnoho prykusu. // Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh. 2016. №1.
2. Smahliuk L.V., Solovei K.O. Otsinka vzaiemozviazku mizh patolohiieiu okliuzii ta stabilnistiu polozhennia tila liudyny u prostori. // Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2014. №2.
3. Peng H., Liu W., Yang L., Yan P., Zhong W., Gao X., Song J. Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. *Sci Rep.* 2024, Mar 4; 14 (1):5280. doi: 10.1038/s41598-024-55840-w.
4. Vukicevic V., Petrovic D. Relationship between head posture and parameters of sagittal position and length of jaws. *Med Pregl.* 2016 Sep; 69 (9–10): 288–293. doi: 10.2298/mpns1610288v.
5. Lin L., Zhao T., Qin D., Hua F., He H. The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Front Public Health.* 2022, Sep. 8; 10:929165. doi: 10.3389/fpubh.2022.929165.
6. Festa P., Mansi N., Varricchio A.M., Savoia F., Cali C., Marraudino C., De Vincentiis G.C., Galeotti A. Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2021, Oct; 41 (5): 436–442. doi: 10.14639/0392-100X-N1225.
7. Farronato M., Lanteri V., Fama A., Maspero C. Correlation between Malocclusion and Allergic Rhinitis in Pediatric Patients: A Systematic Review. *Children (Basel).* 2020, Nov. 27; 7(12):260. doi: 10.3390/children7120260.
8. Yoo S.H., Choi J.H., Mo J.H. Clinical Characteristics of Patients with Dental Malocclusion: An Otolaryngologic Perspective. *J Clin Med.* 2022, Oct. 26; 11 (21): 6318. doi: 10.3390/jcm11216318.
9. Lin S.W., Jheng C.H., Wang C.L., Hsu C.W., Lu M.C., Koo M. Risk of dental malocclusion in children with upper respiratory tract disorders: A case-control study of a nationwide, population-based health claim database. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021, Apr; 143:110663. doi: 10.1016/j.ijporl.2021.110663.
10. 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, Mar. 10; 21(1):108. doi: 10.1186/s12903-021-01458-7.
11. Rodríguez-Olivos L.H.G., Chacón-Uscamaita P.R., Quinto-Argote A.G., Pumahualcca G., Pérez-Vargas L.F. Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. *BMC Oral Health.* 2022, Mar. 23; 22 (1):88. doi: 10.1186/s12903-022-02122-4.
12. Gomes Lde C., Horta K.O., Gonçalves J.R., Santos-Pinto A.D. Systematic review: craniocervical posture and craniofacial morphology. *Eur J Orthod.* 2014, Feb.; 36 (1): 55–66. doi: 10.1093/ejo/cjt004.
13. Peng H., Liu W., Yang L., Yan P., Zhong W., Gao X., Song J. Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. *Sci Rep.* 2024, Mar. 4; 14 (1):5280. doi: 10.1038/s41598-024-55840-w.
14. Alexa V.T., Fratila A.D., Szuhaneck C., Jumanca D., Lalescu D., Galuscan A. Cephalometric assessment regarding craniocervical posture in orthodontic patients. *Sci Rep.* 2022, Dec. 16; 12 (1):21729. doi: 10.1038/s41598-022-26243-6.
15. Sandoval C., Díaz A., Manríquez G. Relationship between craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions. *Cranio.* 2021, Mar.; 39 (2): 133–140. doi: 10.1080/08869634.2019.1603795.
16. Ahmed M.M.S., Zhao Y., Al-Hadad S.A., Li C., Wang L., Hu W., Ahmed M.M.S., Musa M., Chen X., Alhammadi M.S. Three-dimensional evaluation of upper pharyngeal airway, hyoid bone, and craniocervical changes following stabilization splint therapy in adult patients with temporomandibular joint disorders and mandibular deviation: A retrospective study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023, Dec.; 124 (6S2): 101646. doi: 10.1016/j.jormas.2023.101646.
17. Brito F.C., Brunetto D.P., Nojima M.C.G. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. *Angle Orthod.* 2019, Jan; 89 (1):93–101. doi: 10.2319/112117-806.1.
18. Ahmed M.M.S., Zhao Y., Al-Hadad S.A., Li C., Wang L., Hu W., Ahmed M.M.S., Musa M., Chen X., Alhammadi M.S. Three-dimensional evaluation of upper pharyngeal airway, hyoid bone, and craniocervical changes following stabilization splint therapy in adult patients with temporomandibular joint disorders and mandibular deviation: A retrospective study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023 Dec; 124(6S2):101646. doi: 10.1016/j.jormas.2023.101646.
19. Liu Y., Sun X., Chen Y., Hu M., Hou X., Liu C. Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head

- position, and craniocervical posture in young Chinese children. *Cranio*. 2016, May; 34 (3): 155–62. doi: 10.1179/2151090315Y0000000015.
20. Shen Y., Li X., Feng X., Yu L., Weng L., Zhang C., Shang Y., Lin J. Differences in the effects of orthodontic treatment on airway-cranio-cervical functional environment in adult and adolescent patients with skeletal class II high-angle: a retrospective pilot study. *BMC Oral Health*. 2023, Aug. 29; 23 (1): 605. doi: 10.1186/s12903-023-03328-w.
21. Paço M., Duarte J.A., Pinho T. Orthodontic Treatment and Craniocervical Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: An Observational Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021, Mar. 23; 18 (6): 3295. doi: 10.3390/ijerph18063295.

Research of corellations between the parameters of the craniocervical, nasopharyngeal complexes and the maxillofacial apparatus of patients with distal occlusion (literature review)

Chumak Nika, Kostiuk Tetiana.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Abstract. Every year, the amount of children with diseases of the upper respiratory tract, musculoskeletal system, and maxillofacial system is increasing. The child's body is extremely sensitive to adverse factors affecting both the growth and development of the body in general and the skull in particular. Some researchers attribute the pathological state of the upper respiratory tract and musculoskeletal system to the factors of inhibiting development of the dentition-maxillary apparatus. The prevalence and severity of dentognathic deformities in children with an existing disbalance of the Musculo-skeletal complex is greater than in somatically healthy children and increases with age, which determines the necessity for timely and multi-stage rehabilitation of these patients.

In order to research the pathogenetic corellations between the parameters of the skull and the cervical spine in children with complex pathology, 21 literary sources from the scientometric database of medical research-base «PubMed» for the period 2016-2024 were included in the review and analyzed, which shed light on the issue of complex treatment of patients with dentognathic deformities and existing accompanying pathology. The analysis of articles studying the lateral cephalograms of patients with complex pathology and existing class II dentognathic deformities confirmed the presence of a statistically reliable corellations between the parameters of the cervical spine and the parameters of the jaws, which is most pronounced during the period of peak growth of the facial skeleton. Studies that included three-dimensional morphometric analysis of cone-beam computed tomography of patients with distal occlusion and concomitant pathology confirm the interconnections of average strength between the parameters of the middle and lower parts of the upper respiratory tract and the length of the bodies of the jaws. The creation of a multifactorial model of the disease based on the development and implementation of a multidisciplinary algorithm for complex rehabilitation of patients with distal occlusion and existing pathology of the upper respiratory tract and cervical spine is necessary for the objective assessment of complex pathology, the creation of a joint plan with related specialists and the achievement of a stable treatment result.

Key words: distal occlusion, musculoskeletal system, upper respiratory tract, complex treatment.

Чумак Ніка Мамарісаївна – аспірант кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології, Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця (бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601). ORCID: 0009-0002-5086-3122

Костюк Тетяна Михайлівна – професор, доктор медичних наук, завідувач кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології, Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця (бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601).

ORCID: 0000-0001-6351-5181

Стаття: надійшла до редакції 29.04.2024р.-прийнята до друку 20.05.2024р.