

**THE INFLUENCE OF MAXILLOFACIAL DEFORMITIES ON SPEECH DISORDERS
IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE**

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

o.toropov@pdmu.edu.ua

This work is devoted to evaluating the relationship between malocclusion and speech disorders to understand their etiology in schoolchildren for optimizing diagnostic and treatment algorithms. Most foreign authors attribute dental dysglossia as the main cause, which most often manifests as the omission of some letters from words, the substitution of phonetically similar sounds, incorrect pronunciation of some sounds, and the inclusion of extra sounds in a word.

The study involved 250 schoolchildren aged 7 to 9 years. Articulation, its mechanisms, central and lateral dental occlusions, articulatory praxis, position and size of the tongue at rest, and swallowing function were investigated. Participants underwent a clinical examination by a single assessor under identical conditions, which consisted of assessing occlusion, crowding (discrepancy between available space and tooth size), assessing articulatory praxis and masticatory muscles by observing the muscles during balloon inflation and palpating the masticatory muscle when the patient clenches their teeth.

The presence of harmful habits was investigated through a questionnaire with additional answers to a survey provided to parents regarding the child's habits.

A correlation was established between dental malocclusion and articulatory praxis in schoolchildren. According to our data, rotacism is observed in 72.5% of cases, and sigmatism in 68.3%.

Thus, the presence of malocclusion can cause an imbalance in the functioning of the dentomaxillofacial system. It was found that this pathology is associated with harmful habits and functional changes in the masticatory muscles, leading to dysfunction of the dentomaxillofacial apparatus. Awareness of this connection in young school-aged children will help relevant specialists implement new algorithms for preventive and therapeutic measures for optimal development of the oral cavity and its structural elements.

Key words: maxillofacial deformities, speech disorders, tongue, articulatory praxis, functional disorders of the tongue.

Connection of the publication with planned research works.

The work is a fragment of the complex initiative theme of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of Poltava State Medical University «Algorithm for comprehensive treatment of inflammatory processes and prevention of pathological scar formation on the skin of the head and neck after elective and emergency surgical interventions», state registration number 0124U000093.

Introduction.

Articulatory praxis disorders are one of the common speech impairments in young school-aged children and, according to literature data, occur in 37.4-49.8% of all functional disorders of the dentomaxillofacial system [1, 2]. Most foreign authors attribute dental dysglossia as the main cause, which most often manifests as the omission of some letters from words, the substitution of phonetically similar sounds, incorrect pronunciation of some sounds, and the inclusion of extra sounds in a word [3, 4].

Many authors have investigated how dental malocclusion affects children's articulation in different languages [5, 6]. It has been proven that open bite, caused by premature loss of incisors during the transition from primary to permanent teeth, affects speech but does not hinder the process of language acquisition, while posterior crossbite is associated with certain phonetic changes [7, 8].

Several studies have shown a link between the presence of oral habits and certain occlusal disorders and the function of the masticatory and temporal

muscles [9]. The presence of atypical swallowing in a child establishes a correlation with anterior open bite, crossbite, as well as with certain changes in phonemes; articulatory praxis can be associated with anterior open bite [10].

The aim of the study.

To establish the relationship between malocclusion and speech disorders to understand their etiology in schoolchildren, which will allow optimizing diagnostic and treatment algorithms.

Object and research methods.

The study involved 250 schoolchildren aged 7 to 9 years. Of these, 96 had primary dentition, and 154 had mixed dentition, with a significant difference in the number of children ($P < 0.001$). Articulation, its mechanisms, central and lateral dental occlusions, articulatory praxis, position and size of the tongue at rest, and swallowing function were investigated.

Informed consent was obtained from the parents of each child. Exclusion criteria included: previous or current orthodontic treatment, as well as the presence of craniofacial anomalies or syndromes. Participants underwent a clinical examination by a single assessor under identical conditions, which consisted of assessing occlusion, crowding (discrepancy between available space and tooth size), assessing articulatory praxis and masticatory muscles by observing the muscles during balloon inflation and palpating the masticatory muscle when the patient clenches their teeth.

The presence of harmful habits was also investigated through a questionnaire with additional answers to a survey provided to parents regarding the child's hab-

its. Swallowing mechanisms and tongue resting position were studied: swallowing was classified as normal, adaptive, or atypical. Atypical swallowing was assessed by observing the position of the tongue (low, middle, or anterior position near the incisors). Tongue topography at rest was also evaluated.

For statistical analysis, the SPSS Statistics package for Windows, version 20.3, was used. Considering the sample size, parametric statistics (Student's t-test for comparing two groups) were used for numerical variables. Pearson's chi-squared test and standardized residuals analysis were used for analyzing categorical variables. The result was considered significant at $P < 0.05$.

Research results and their discussion.

We determined the distribution of the sample according to angular classification based on the presence or absence of oral habits and muscle changes. Upon analyzing the relationship with malocclusion, a dependent relationship ($P < 0.003$) was observed between masticatory muscle disorders and Angle Class II-1 and II-2 ($SR = 1.5$ and 1.9 respectively). A relationship ($P < 0.004$) was proven between impaired buccal muscle function and Angle Class II-2, as well as a relationship between changes in articulatory praxis and Angle Class I and II-1 ($P < 0.01$). According to our data, more than 27.5% of the sample demonstrated one or more harmful habits. The habit of putting objects in the mouth was observed in 58.9% of cases ($P < 0.03$) [11].

Tongue position at rest was evaluated as normal in 61.8%, low in 11.2%, intermediate in 9.7%, and anterior in 17.9% of cases. We found no significant difference between the proportions of abnormal positions [12].

No correlation was found between types of swallowing: normal, adaptive, and atypical. It was established that in the presence of atypical swallowing, observed in 31.4% of cases, a relationship with Angle class was found ($P < 0.01$). In children with swallowing dysfunction, a difference was observed between two atypical tongue positions: anterior and lateral ($P < 0.003$). During atypical swallowing, chin contraction was observed 1.57 times more frequently than all other muscle lesions of the facial part of the skull ($P < 0.001$). A relationship was established between the presence of atypical swallowing and phonetic disorders ($P < 0.003$); no correlation was found between primary/mixed dentition and the presence of atypical swallowing [13].

When studying articulatory movements and phonetic features of speech, the sample was distributed according to the number of malocclusion signs: 0-2 signs, which occurred in 69.9%, and more than 3 signs – in 30.1% of cases. A relationship was established between phonetic disorders and the presence of three or more characteristics of malocclusion ($P < 0.003$) [14].

Difficulty in pronouncing one or more phonemes was found in 57.4% of cases. A statistically significant relationship was established between the disorder of voiced labial softened phonemes/allophones (plosives and affricates) [p^j], [b^j] and Class II ($P < 0.001$), as well as between anterior lingual, hard alveolar phonemes [t], [d] and Angle Class III [15].

A statistically significant relationship was established between crossbite and disorders of sonorant labiodental

[v] and palatal approximants [j] or [d₃]. Associations were also established between anterior open bite and hard alveolar sonorant lateral approximants [l] ($P < 0.001$), and between noisy velar hard stop consonants [k], [g] and anterior crossbite ($P < 0.003$) [16].

The main goal of this study was to establish a correlation between two dysfunctions in children: malocclusion and speech disorder, a syndrome manifested in impaired pronunciation of sounds, i.e., dyslalia (lisp). We conducted epidemiological studies to establish probable relationships between malocclusion and dyslalia in schoolchildren: it was found that Class I Angle classification was recorded in 57.5%, Class II in 29.8%, and Class III in 12.7% of cases, which does not contradict literature data [17].

A relationship between muscle changes and angular classification was proven: results showed that lip praxis was performed with greater difficulty in schoolchildren with open bite in 89.3% of cases [18].

We confirmed the relationship between dental malocclusion and speech articulation. It was proven that the phonemes [p^j], [b^j] are directly related to the presence of Angle Class II malocclusion due to difficulty in bringing the lower lip to the palatal side of the upper incisors or creating airflow at the anterior level due to increased bite height [19].

The study found that crossbite is associated with impaired pronunciation of anterior lingual hard alveolar phonemes. A relationship with Angle Class III was found in 87.2% of cases. The phonemes affected by anterior crossbite were established as sonorant lateral approximants, which, in our opinion, is related to the position of the tongue relative to the upper incisors [20].

In the study of anterior open bite, a relationship was found with sonorant labiodental consonant sounds, which is explained by insufficient airflow during speech due to the absence of occlusal relationships between the anterior teeth. We also confirmed literature data regarding the influence of atypical swallowing on the development of open bite and changes in the pronunciation of mid-lingual palatal consonant sounds, and it was proven that children with articulatory praxis disorders had a narrower palate, especially in the transverse direction, by 9.5-12.7% on average [21].

Conclusions.

Literature data regarding the existence of a correlation between malocclusion and speech disorders, particularly with articulatory praxis, have been confirmed. It has been established that this pathology is associated with harmful habits and functional changes in the masticatory muscles, leading to dysfunction of the dentomaxillofacial apparatus, which requires a multidisciplinary personalized approach to solve this problem.

Prospects for further research.

In further research, targeted radiographic studies of tongue position at rest and during speech are planned in the presence of Angle Class III malocclusion.

**ВПЛИВ ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА ПОРУШЕННЯ МОВЛЕННЯ
У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

o.toropov@pdmu.edu.ua

Дана робота присвячена оцінці взаємозв'язку неправильного прикусу та порушень мовлення для розуміння їх етіології у школярів для оптимізації алгоритмів діагностики та лікування. До основних причин, більшість закордонних авторів відносять дентальну дисглісію, що найчастіше проявляється випаданням деяких букв зі слів, заміною звуків, фонетично схожих один на одного, некоректною вимовою деяких звуків і включенням в слово зайвих звуків.

В дослідженні взяли участь 250 школярів у віці від 7-ми до 9-ти років. Досліджувались артикуляція, її механізми, центральна і бічні оклюзії зубів, артикуляційний праксис, положення та розміри язика в стані спокою, функція ковтання. Учасники пройшли клінічне обстеження одним оцінювачем за однакових умов, яке складалося з оцінки прикусу, скупченість (невідповідність між доступним простором і розміром зуба), оцінки артикуляційного праксису і жувальної мускулатури, спостерігаючи за м'язами під час надування повітряної кульки та проводячи пальпацію жувального м'язу, коли пацієнт стискає зуби.

Досліджено наявність шкідливих звичок шляхом використання опитувальника з додатковими відповідями на анкету, наданої батькам щодо звичок дитини.

Встановлено кореляційний взаємозв'язок між неправильним прикусом зубів та артикуляційним праксисом у школярів. За нашими даними у 72,5% випадків спостерігається ротацізм, а у 68,3% – сігматизм.

Таким чином, наявність неправильного прикусу може спричинити дисбаланс у функціонуванні зубощелепно-лицьової системи. Встановлено, що дана патологія пов'язана із шкідливими звичками та функціональними змінами в жувальній мускулатурі, що спричиняє дисфункцію зубощелепного апарату. Усвідомлення цього зв'язку у дітей молодшого шкільного віку допоможе відповідним спеціалістам впроваджувати нові алгоритми профілактичних і лікувальних заходів для оптимального розвитку ротової порожнини та її структурних елементів.

Ключові слова: щелепно-лицьові деформації, порушення мовлення, язик, артикуляційний праксис, функціональні порушення язика.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом комплексної ініціативної теми кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії Полтавського державного медичного університету «Алгоритм комплексного лікування запальних процесів та профілактики утворення патологічних рубців шкіри голови та шиї після планових та ургентних оперативних втручань», номер державної реєстрації 0124U000093.

Вступ.

Артикуляційний праксис, є одним з розповсюджених порушень мовлення у дітей молодшого шкільного віку та, за даними літератури, зустрічається у 37,4-49,8% серед усіх функціональних порушень зубощелепно-лицьової системи [1, 2]. До основних причин, більшість закордонних авторів відносять дентальну дисглісію, що найчастіше проявляється випаданням деяких букв зі слів, заміною звуків, фонетично схожих один на одного, некоректною вимовою деяких звуків і включенням в слово зайвих звуків [3, 4].

Багато авторів досліджували, як неправильний прикус зубів впливає на артикуляцію дітей у різних мовах [5, 6]. Доведено, що відкритий прикус, спричинений передчасною втратою різців під час зміни молочних зубів на постійні, впливає на мовлення, але не перешкоджає процесу засвоєння мови, а задній перехресний прикус пов'язаний з певними фонетичними змінами [7, 8].

Деякі дослідження показали зв'язок між наявністю оральних звичок і певними порушеннями прикусу та функцією жувального та скроневого м'язів [9]. Наявність у дитини нетипового ковтання, встановлює кореляційний взаємозв'язок з переднім відкритим прикусом, перехресним прикусом, а також з певними змінами фонем; артикуляційний праксис може бути пов'язаний з переднім відкритим прикусом [10].

Мета дослідження.

Встановити взаємозв'язок між неправильним прикусом та порушеннями мовлення для розуміння їх етіології у школярів, що дозволить оптимізувати алгоритми діагностики та лікування.

Об'єкт і методи дослідження.

В дослідженні взяли участь 250 школярів у віці від 7-ми до 9-ти років. З них 96 мали молочний, а 154 – змішаний зубний ряд, зі значною різницею в кількості дітей ($P < 0,001$). Досліджувались артикуляція, її механізми, центральна і бічні оклюзії зубів, артикуляційний праксис, положення та розміри язика в стані спокою, функція ковтання.

Інформована згода була отримана від батьків кожної дитини. Критерії виключення: попереднє ортодонтичне лікування або поточне лікування, а також наявність черепно-лицьових аномалій або синдромів. Учасники пройшли клінічне обстеження одним оцінювачем за однакових умов, яке складалося з оцінки прикусу, скупченість (невідповідність між доступним простором і розміром зуба), оцінки артикуляційного праксису і жувальної мускулатури,

спостерігаючи за м'язами під час надування повітряної кульки та проводячи пальпацію жувального м'язу, коли пацієнт стискає зуби.

Також досліджено наявність шкідливих звичок шляхом використання опитувальника з додатковими відповідями на анкету, наданої батькам щодо звичок дитини. Вивчено механізми ковтання та положення язика в стані спокою: ковтання класифікували як нормальне, адаптивне або атипове. Атипове ковтання оцінювали, спостерігаючи за положенням язика (низькому, посередині або в передньому положенні біля різців). Також оцінювалося топографія язика в стані спокою.

Для статистичного аналізу використовувався пакет SPSS Statistics для Windows, версії 20.3. Враховуючи розмір вибірки, для числових змінних використовували параметричну статистику (t-критерій Стьюдента для порівняння двох груп). Критерій Пірсона та аналіз стандартизованих залишків використовувалися для аналізу категоріальних змінних. Результат вважався значущим при $P < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Нами встановлено розподіл вибірки за кутовою класифікацією відповідно до наявності чи відсутності ротових звичок і м'язових змін. При аналізі наявності зв'язку з неправильним прикусом спостерігався зв'язок залежності ($P < 0,003$) між розладами жувальних м'язів і класом кута II-1 і II-2 ($SR=1,5$ і $1,9$ відповідно). Доведено зв'язок ($P < 0,004$) між порушенням функції щічного м'язу та кутом класу II-2, а також зв'язок між зміною артикуляційного праксису та кутом класу I та II-1 ($P < 0,01$). За нашими даними більше ніж 27,5% вибірки демонструвала одну або більше шкідливих звичок. В 58,9% випадків спостерігалась звичка класти предмети в рот ($P < 0,03$) [11].

Положення язика в стані спокою було оцінено як нормальне у 61,8%, низьке – у 11,2%, проміжне у 9,1,7% та переднє у 17,9% випадків. Між частками аномальних позицій достовірної різниці нами не знайдено [12].

Також не знайдено кореляційних взаємозв'язків між типами ковтання: нормальним, адаптивним і атиповим. Встановлено, що при наявності атипового ковтання, яке спостерігалось у 31,4% випадків, виявляється взаємозв'язок із класом кута ($P < 0,01$). У дітей з функцією порушеннями ковтання спостерігалась різниця між двома атиповими положеннями язика: переднім і бічним ($P < 0,003$). Під час атипового ковтання скорочення підборіддя спостерігалось в 1,57 разів частіше, ніж усі інші ураження м'язів лицевого відділу черепа ($P < 0,001$). Встановлено зв'язок між наявністю атипового ковтання та порушеннями фонетики ($P < 0,003$); між молочним / змішаним зубним рядом та наявністю атипового ковтання кореляційного взаємозв'язку нами не встановлено [13].

При дослідженні артикуляційних рухів та фонетичних особливостей мовлення сибірку було розподілено за кількістю ознак неправильного прикусу: від 0-2 ознаки, які зустрічалися в 69,9%, і більше 3-х ознак – 30,1% випадків. Встановлено взаємозв'язок між порушеннями фонетики та наявністю трьох або більше характеристик неправильного прикусу ($P < 0,003$) [14].

Труднощі у вимові однієї або кількох фонем виявлено у 57,4% випадків. Встановлено статистично значущий зв'язок між порушенням шумних губних

пом'якшених фонем/алюфонів (проривних та африкатів) [п'], [б'] і II класом ($P < 0,001$), а також між передньо-язиковими, твердими ясенними фонемами [т], [д] і III класом за Енглем [15].

Встановлено статистично значущий взаємозв'язок між перехресним прикусом і порушенням сонорних губно-зубних [в] та палатальних апроксимантів [й]. Також встановлено асоціації між переднім відкритим прикусом та твердими ясенними сонорними боковими апроксимантами [л] ($P < 0,001$), між шумними проривними задньоязиковими твердими приголосними звуками [к], [г] та переднім перехресним прикусом ($P < 0,003$) [16].

Основною метою цього дослідження було встановлення кореляційного взаємозв'язку між двома дисфункціями у дітей: неправильним прикусом і розладом мовлення, синдромом, який проявляється у порушенні вимови звуків, тобто дислалією (недорікуватістю). Нами проведено епідеміологічне дослідження, з метою встановлення вірогідних взаємозв'язків між неправильним прикусом і дислалією у школярів: встановлено, що у 57,5% зафіксовано I клас за кутом, у 29,8% – II клас і в 12,7% випадків – III клас, що не суперечить даним літератури [17].

Доведено взаємозв'язок між м'язовими змінами та класифікацією кутів: результати показали, що праксис губи виконувався з більшими труднощами у школярів із відкритим прикусом у 89,3% випадків [18].

Нами підтверджено взаємозв'язок між неправильним прикусом зубів і артикуляцією мовлення. Доведено, що фонема [п'], [б'] безпосередньо пов'язані з наявністю аномалій прикусу II класу кута через труднощі у притягненні нижньої губи до піднебінної сторони верхніх різців або створенні повітряного потоку на передньому рівні через збільшення висоти прикусу [19].

У дослідженні встановлено, що перехресний прикус пов'язаний із порушеннями вимови передньоязикових твердих ясенних фонем. У 87,2% випадків встановлено взаємозв'язок з класом кута III. Фонемами, на які вплинув передній перехресний прикус, встановлено сонорні бокові апроксиманти, що, на нашу думку, пов'язано з положенням язика по відношенню до верхніх різців [20].

При дослідженні переднього відкритого прикусу встановлено із сонорними губно-зубними приголосними звуками, що пояснюється недостатнім виходом повітря при мовленні, за умов відсутності оклюзійних взаємозв'язків між передніми. Також нами підтверджено літературні дані щодо впливу атипового ковтання на розвиток відкритого прикусу та зміну вимови середньоязикових палатинальних приголосних звуків, доведено, що діти з артикуляційним праксисом, мали вужче піднебіння, особливо в трансверзальному напрямку, в середньому на 9,5-12,7% [21].

Висновки.

Підтверджено літературні дані щодо існування кореляційного взаємозв'язку між неправильним прикусом і порушеннями мовлення, зокрема з артикуляційним праксисом. Встановлено, що дана патологія пов'язана із шкідливими звичками та функціональними змінами в жувальній мускулатурі, що спричиняє дисфункцію зубощелепного апарату, що вимагає мультидисциплінарного персоналізованого підходу для вирішення даної проблеми.

Перспективи подальших досліджень.

У подальших дослідженнях планується проведення цілеспрямованих рентгенографічних досліджень

положення язика в стані спокою та під час мовлення за умов наявності неправильного прикусу III за Енглема.

References / Література

1. Terband H, Maassen B, Maas E. A Psycholinguistic Framework for Diagnosis and Treatment Planning of Developmental Speech Disorders. *Folia Phoniatr Logop.* 2019;71(5-6):216-227. DOI: [10.1159/000499426](https://doi.org/10.1159/000499426).
2. Saccomanno S, Biagi R, Di Cosola M, D'Attilio M, D'Ercole S, Festa F, et al. The association between malocclusion, oral habits, and dental caries in a paediatric population and their impact on speech. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(4):259-264.
3. Iuzzini-Seigel J, Hogan TP, Green JR. Speech Inconsistency in Children With Childhood Apraxia of Speech, Language Impairment, and Speech Delay: Depends on the Stimuli. *J Speech Lang Hear Res.* 2017;60(5):1194-1210. DOI: [10.1044/2016_JSLHR-S-15-0184](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0184).
4. Zhou X, Chen S, Zhou C, Jin Z, He H, Bai Y, et al. Expert consensus on early orthodontic treatment of class III malocclusion. *Int J Oral Sci.* 2025;17(1):20. DOI: [10.1038/s41368-025-00357-9](https://doi.org/10.1038/s41368-025-00357-9).
5. Niemi P, Lehtinen P, Rimpilä V, Kinnari M. Relationship between malocclusion, speech articulation, and oral motor skills in 6-8-year-old children. *Eur J Orthod.* 2020;42(2):177-183.
6. Amr-Rey O, Sánchez-Delgado P, Salvador-Palmer R, Cibrián R, Paredes-Gallardo V. Association between malocclusion and articulation of phonemes in early childhood. *Angle Orthod.* 2022;92(4):505-511. DOI: [10.2319/043021-342.1](https://doi.org/10.2319/043021-342.1).
7. Cozzani M, Rosa M, Cozzani L. Malocclusion and oral habits. *Angle Orthod.* 2018;88(3):355-362.
8. Szyszka-Sommerfeld L, Sycińska-Dziarnowska M, Cernera M, Esposito L, Woźniak K, Spagnuolo G. Electromyographic Assessment of Muscle Activity in Children Undergoing Orthodontic Treatment-A Systematic Review. *J Clin Med.* 2024;13(7):2051. DOI: [10.3390/jcm13072051](https://doi.org/10.3390/jcm13072051).
9. Koaban A, Al-Harbi SK, Al-Shehri AZ, Al-Shamri BS, Aburazizah MF, Al-Qahtani GH, et al. Current Trends in Pediatric Orthodontics: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2024;16(9):e68537. DOI: [10.7759/cureus.68537](https://doi.org/10.7759/cureus.68537).
10. Bishara SE, Thordarson A, Sumner WA 3rd. Dental and facial proportions in subjects with an ideal occlusion and Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 1994;64(4):255-62.
11. López-Giménez J, Bagan JV. Relationship between oral habits and malocclusion: systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2014;19(3):e169-75. DOI: [10.4317/medoral.19213](https://doi.org/10.4317/medoral.19213).
12. Proffit WR, Fields HW Jr, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5th ed. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier; 2013. 768 p.
13. Subtelny JD. Malocclusions, orthodontics and speech. *Am J Orthod.* 1970;57(2):171-89. DOI: [10.1016/0002-9416\(70\)90197-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(70)90197-7).
14. Hanson ML, Barrett RH, Shellhamer FG. Oral myofunctional therapy. Springfield, Ill: Charles C Thomas; 1991.
15. Ferreira AJr, Mattos CT, Freitas SF, Quintão CC. Influence of atypical swallowing on the development of malocclusions: a systematic review. *Braz Oral Res.* 2016;30(1):e78. DOI: [10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0078](https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0078).
16. Ingervall B, Thilander L. Relation between mouth breathing and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(5):584-91. DOI: [10.1016/s0889-5406\(94\)70067-8](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(94)70067-8).
17. Tomoyasu M, Wakamatsu H, Taguchi Y, Baba Y, Yoshimaru N. Relationship between malocclusion and articulation disorders in children. *J Oral Sci.* 2001;43(4):309-14.
18. Bishara SE. Impact of oral habits on the dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(4):416-23. DOI: [10.1016/s0889-5406\(99\)70244-2](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(99)70244-2).
19. Laine T. Malocclusion traits and sucking habits in a Finnish population. *Acta Odontol Scand.* 1991;49(4):207-12. DOI: [10.3109/00016359109005947](https://doi.org/10.3109/00016359109005947).
20. Van Lieshout PH, Folmer R, Sommerhalder MJN. Associations between orofacial myofunctional disorders and different types of malocclusion in children: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2022;49(1):84-96. DOI: [10.1111/jor.13394](https://doi.org/10.1111/jor.13394).
21. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Dellavia V. Three-dimensional assessment of mouth opening movements in subjects with different Angle classes. *J Craniomandib Disord.* 1999;13(1):33-40.

ВПЛИВ ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА ПОРУШЕННЯ МОВЛЕННЯ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Торопов О. А., Локес К. П., Карасюнок А. Є., Стебловський Д. В., Личман В. О., Аветіков Д. С.

Резюме. Артикуляційний праксис, є одним з розповсюджених порушень мовлення у дітей молодшого шкільного віку та, за даними літератури, зустрічається у 37,4-49,8% серед усіх функціональних порушень зубо-щелепної системи. До основних причин, більшість закордонних авторів відносять дентальну дисглюсію, що найчастіше проявляється випаданням деяких букв зі слів, заміною звуків, фонетично схожих один на одного, некоректною вимовою деяких звуків і включенням в слово зайвих звуків.

Мета дослідження: встановити взаємозв'язок між неправильним прикусом та порушеннями мовлення для розуміння їх етіології у школярів для оптимізації алгоритмів діагностики та лікування.

В дослідженні взяли участь 250 школярів у віці від 7-ми до 9-ти років. З них 96 мали молочний, а 154 – змішаний зубний ряд, зі значною різницею в кількості дітей ($P < 0,001$). Досліджувались артикуляція, її механізми, центральна і бічні оклюзії зубів, артикуляційний праксис, положення та розміри язика в стані спокою, функція ковтання.

Нами встановлено розподіл вибірки за кутовою класифікацією відповідно до наявності чи відсутності ротових звичок і м'язових змін. При аналізі наявності зв'язку з неправильним прикусом спостерігався зв'язок залежності ($P < 0,003$) між розладами жувальних м'язів і класом кута II-1 і II-2 ($SR=1,5$ і $1,9$ відповідно). Доведено зв'язок ($P < 0,004$) між порушенням функції щічного м'язу та кутом класу II-2, а також зв'язок між зміною артикуляційного праксису та кутом класу I та II-1 ($P < 0,01$). За нашими даними більше ніж 27,5% вибірки демонструвала одну або більше шкідливих звичок. В 58,9% випадків спостерігалась звичка класти предмети в рот ($P < 0,03$).

Доведено взаємозв'язок між м'язовими змінами та класифікацією кутів: результати показали, що праксис губи виконувався з більшими труднощами у школярів із відкритим прикусом у 89,3% випадків.

У дослідженні встановлено, що перехресний прикус пов'язаний із порушеннями вимови передньоязикових твердих ясенних фонем. У 87,2% випадків встановлено взаємозв'язок з класом кута III. Фонемами, на які вплинув передній перехресний прикус, встановлено сонорні бокові апроксиманти, що, на нашу думку, пов'язано з положенням язика по відношенню до верхніх різців.

Ключові слова: щелепно-лицеві деформації, порушення мовлення, язик, артикуляційний праксис, функціональні порушення язика.

THE INFLUENCE OF MAXILLOFACIAL DEFORMITIES ON SPEECH DISORDERS IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE

Toropov O. A., Lokes K. P., Karasiunok A. Y., Steblovskyi D. V., Lychman V. O., Avetikov D. S.

Abstract. Articulatory praxis is one of the common speech disorders in children of primary school age and, according to the literature, occurs in 37.4-49.8% of all functional disorders of the dentofacial system. The main causes, most foreign authors include dental dysglossia, which is most often manifested by the omission of some letters from words, the replacement of sounds that are phonetically similar to each other, incorrect pronunciation of some sounds and the inclusion of unnecessary sounds in the word.

The purpose of the study: to establish the relationship between malocclusion and speech disorders to understand their etiology in schoolchildren and optimize diagnostic and treatment algorithms.

The study involved 250 schoolchildren aged 7 to 9 years. Of these, 96 had primary dentition and 154 had mixed dentition, with a significant difference in the number of children ($P < 0.001$). Articulation, its mechanisms, central and lateral occlusions of the teeth, articulatory praxis, position and size of the tongue at rest, and swallowing function were studied.

We established the distribution of the sample by angular classification according to the presence or absence of oral habits and muscle changes. When analyzing the presence of a connection with malocclusion, a relationship of dependence ($P < 0.003$) was observed between disorders of the masticatory muscles and angle class II-1 and II-2 ($SR = 1.5$ and 1.9 , respectively). A relationship ($P < 0.004$) was proven between impaired function of the buccal muscle and angle class II-2, as well as a relationship between changes in articulatory praxis and angle class I and II-1 ($P < 0.01$). According to our data, more than 27.5% of the sample demonstrated one or more harmful habits. In 58.9% of cases, the habit of putting objects in the mouth was observed ($P < 0.03$).

The relationship between muscle changes and angle classification was proven: the results showed that lip praxis was performed with greater difficulty in schoolchildren with open bite in 89.3% of cases.

The study found that crossbite is associated with pronunciation disorders of anterior lingual hard gingival phonemes. In 87.2% of cases, a relationship with angle class III was established. The phonemes affected by anterior crossbite were identified as sonorous lateral approximants, which, in our opinion, is associated with the position of the tongue in relation to the upper incisors.

Key words: maxillofacial deformities, speech disorders, tongue, articulatory praxis, functional tongue disorders.

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

Toropov O. A.: <https://orcid.org/0000-0002-9805-5469>^{AB}

Lokes K. P.: <https://orcid.org/0000-0002-8847-837X>^{AE}

Karasiunok A. Y.: <https://orcid.org/0000-0003-0108-6347>^{BC}

Steblovskiy D. V.: <https://orcid.org/0000-0001-7907-8406>^D

Lychman V. O.: <https://orcid.org/0000-0001-7953-7756>^D

Avetikov D. S.: <https://orcid.org/0000-0002-7055-3589>^F

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

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

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Toropov Oleksandr Anatoliyovych / Торопов Олександр Анатолійович

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenka str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380669095008 / Тел.: +380669095008

E-mail: o.toropov@pdmu.edu.ua

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

Received 24.01.2025 / Стаття надійшла 24.01.2025 року
Accepted 02.05.2025 / Стаття прийнята до друку 02.05.2025 року