

DOI: 10.21802/artm.2026.1.37.62

УДК 616.314-089.23-07-053.2:[611.313.068:612.76:611.314/.315

ВАРІАЦІЇ ТИСКУ ЯЗИКА У ЗОНАХ СЕРЕДНЬОЇ ТРЕТИНИ ПІДНЕБІННОЇ ТА ЛІНГВАЛЬНОЇ ПОВЕРХОНЬ ЦЕНТРАЛЬНИХ РІЗЦІВ ПАЦІЄНТІВ ДИТЯЧОГО ВІКУ ПІД ЧАС КОВТАННЯ, ЗАЛЕЖНО ВІД ОРТОДОНТИЧНОГО СТАТУСУ

А.О. Мельник, О.А. Канюра, А.В. Копчак, Н.В. Біденко, В.В. Філоненко, Є.В. Цвела

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Навчально-науковий інститут стоматології, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-9397-5445, Scopus ID: 57211590489, e-mail: melnik.alona@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6926-6283, Scopus ID: 57219116976, e-mail: kaniura@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-3272-4658, Scopus ID: 57201462644, e-mail: kopchak@ua.fm

ORCID ID: 0000-0003-1132-2446, Scopus ID: 57313713000, e-mail: natali.bidenko.kiev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-1060-9058, Scopus ID: 57200104651, e-mail: valeriifilonenko@gmail.com

ORCID ID: 0009-0009-4080-0161, e-mail: tsvelaya.elizaveta@gmail.com

Резюме. Оскільки анатомо-функціональні особливості язика суттєво впливають на розвиток зубощелепних деформацій, дослідження варіабельності його тиску в дітей з різним ортодонтичним статусом, зокрема під час ковтання, має важливе клінічне значення. Метою дослідження було провести порівняння особливостей м'язової та функціональної активності язика у зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців у дітей із дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання. У процесі дослідження провели аналіз результатів діагностичного скринінгу дітей віком від 5 до 12 років (n=103): з дистальним (n=31), мезіальним (n=12) і відкритим (n=26) прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі (n=34). У результаті дослідження встановили міжгрупові відмінності тиску язика під час ковтання як для окремих зон (ZK1, ZK2), так і для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$. Важливою якісною особливістю профілю ковтання є співвідношення зон ZK1 і ZK2, зокрема у групі пацієнтів без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі спостерігався верхньощелепний домінуючий патерн ($ZK1 > ZK2$: $6,9 \pm 2,0$ кПа проти $5,6 \pm 1,4$ кПа), водночас у всіх інших групах співвідношення було протилежним (<math>ZK1 < ZK2</math>). Встановили, що під час ковтання дистальний прикус асоціюється з підвищенням інтегрального показника тиску язика у фронтальних зонах ($ZK1, ZK2$), тоді як для відкритого більш характерним є перерозподіл між визначеними зонами зі зменшенням піднебінного (ZK1) та підвищенням нижньощелепного (ZK2) фронтального складника тиску без істотної зміни інтегрального рівня. Такий профіль тиску може відображати специфічні особливості функціонального патерну положення та рухів язика у фронтальній ділянці під час ковтання у пацієнтів з різними типами прикусу.

Ключові слова: анатомо-функціональні особливості, м'язова та функціональна активність, прикус, зубощелепний апарат, нормотипові значення, зубні ряди.

Вступ. Ковтання – це складний процес, який вимагає координації м'язів рота, глотки, гортані та стравоходу [1]. Тиск язика відіграє вирішальну роль на ротовій і глотковій його фазах [2, 3]. Під час ковтання у нормі (соматичний тип) язик має відштовхуватися від піднебіння у передній третині над центральними різцями. Відштовхування від губ є варіантом норми (інфантильний тип) у дітей до досягнення 2-3-річного віку. За умов збереження цього типу ковтання після прорізування зубів язик продовжує контактувати з губами, також відмічається його низьке розташування або переднє положення в стані спокою [3, 4]. Досить часто під час клінічного огляду можна спостерігати наявність відбитків зубів, переважно на бічних поверхнях органа. Вони свідчать про недолік місця у порожнині рота внаслідок звуження щелеп або макроглосії. Разом з тим за таких умов відмічається порушення мобільності та тонуусу язика, що може бути причиною різноманітних зубощелепних деформацій (ЗЩД), головним чином відкритого та дистального прикусів [5-8]. Отже, оскільки анатомо-функціональні особливості язика суттєво впливають на розвиток

зубощелепних деформацій, дослідження варіабельності його тиску в дітей з різним ортодонтичним статусом, зокрема під час ковтання, має важливе клінічне значення.

Мета дослідження – провести порівняння особливостей м'язової та функціональної активності язика в зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців у дітей із дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання.

Об'єкт і методи дослідження. У процесі дослідження провели аналіз результатів діагностичного скринінгу дітей віком від 5 до 12 років (n=103) з дистальним (n=31), мезіальним (n=12) і відкритим (n=26) прикусами, які проходили лікування з використанням знімної / незнімної ортодонтичної апаратури, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій зубощелепного апарату (ЗЩА) по сагіталі, вертикалі та трансверзалі (n=34), які зверталися до клініки зі

скаргами на наявні аномалії форми, прорізування та кількості зубів, каріозні / некаріозні ураження.

Під час ковтання проводили вимірювання сили тиску язика (F, Н), використовуючи плівковий датчик сили FlexiForce. Зонами визначення були фронтальні ділянки: середня третина піднебінної поверхні верхніх центральних різців (ZK1) і середня третина лінгвальної поверхні нижніх (ZK2). При проведенні розрахунків тиску язика (P, кПа) враховували площу поверхні датчика (S, мм²), що становила 78,5 мм². Аналого-цифрове перетворення його сигналу проводили з використанням електронного пристрою на базі модуля мікроконтролера Arduino Nano та програмного забезпечення SerialSlot.

Використовуючи спеціальне програмне забезпечення MedStat v. 5,2 (Free Software Licence, Україна) та EZR on R commander v. 1,64 (Free Statistical Software, Jichi Medical University, Japan) проводили статистичний аналіз щодо об'єктів вибірки. Показники центральних тенденцій для досліджуваних груп вказували згідно з інтервальною оцінкою (95 %ДІ або Q1–Q3). Кореляційний взаємозв'язок змінних проводили з використанням непараметричного методу розрахунків коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Статистично значущими вважали відмінності характеристик об'єктів спостереження та/або кореляції між ними при рівні значущості $p < 0,05$.

Середнє значення тиску (P, кПа) під час ковтання розраховували у зонах $\langle ZK1, ZK2 \rangle = (ZK1 + ZK2) / 2$ для кожного пацієнта. $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ – інтегральний усереднений показник, розрахований як середнє значення двох зон. Узагальнення виконували по кожній групі прикусів із подальшим міжгруповим порівнянням. Показання $r_{д/б}$, $r_{м/б}$ та $r_{в/б}$ відображають статистичну

значущість відмінностей показників у групах пацієнтів при проведенні попарних порівнянь відповідно дистального ($r_{д/б}$), мезіального ($r_{м/б}$) та відкритого ($r_{в/б}$) прикусів із групою без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверсалі, з використанням t-критерію Велча з поправкою Холма для множинних порівнянь.

Дослідження провели відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людей, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, наказу Міністерства охорони здоров'я України №690 від 23.09.2009 р. Дослідження схвалене Комісією з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень НМУ імені О.О. Богомольця (протокол №172 від 22.05.2023 р.).

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті роботи встановили міжгрупові відмінності тиску язика під час ковтання як для окремих зон (ZK1, ZK2), так і для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ (табл. 1). Важливою якісною особливістю профілю ковтання є співвідношення зон ZK1 і ZK2, зокрема у групі пацієнтів без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверсалі спостерігався верхньощелепний домінуючий патерн (ZK1 > ZK2: 6,9±2,0 кПа проти 5,6±1,4 кПа), тоді як у всіх інших групах співвідношення було протилежним (ZK1 < ZK2). Це може відображати зміну координації фронтального контакту язика під час ковтання з відносним посиленням нижньощелепного та/або зменшенням піднебінного компонента у пацієнтів із порушеннями прикусу.

Таблиця 1

Величина тиску язика у зонах середньої третини піднебінної (ZK1) та лінгвальної (ZK2) поверхонь центральних різців та інтегрального показника $\langle Z1, Z2 \rangle$ у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу

Зона вимірювання тиску	Величина тиску язика (M±SD), кПа				p
	без ЗЩД (n=34)	дистальний (n=31)	мезіальний (n=12)	відкритий (n=26)	
ZK1	6,9±2,0	8,0±4,4	4,9±2,7	5,2±2,2	$r_{д/б}=0,229$ $r_{м/б}=0,063$ $r_{в/б}=0,013^*$
ZK2	5,6±1,4	9,0±5,1	6,6±2,7	7,4±2,3	$r_{д/б}=0,003^*$ $r_{м/б}=0,266$ $r_{в/б}=0,003^*$
$\langle ZK1, ZK2 \rangle$	6,3±1,4	8,5±4,5	5,7±2,5	6,3±2,0	$r_{д/б}=0,039^*$ $r_{м/б}=0,918$ $r_{в/б}=0,974$

Примітка: * – виявлено статистично значущі відмінності ($p < 0,05$)

У групі пацієнтів із дистальним прикусом статистично значуще підвищення тиску язика під час ковтання виявили насамперед у зоні ZK2 (9,0±5,1 кПа проти 5,6±1,4 кПа у групі без деформацій; $r_{д/б}=0,003$), а також для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ (8,5±4,5 кПа проти 6,3±1,4 кПа; $r_{д/б}=0,039$). Водночас для ZK1 статистично переконливих відмінностей не встановили (8,0±4,4 кПа проти 6,9±2,0 кПа при $r_{д/б}=0,229$). Це може відображати переважно нижньощелепний характер змін ковтального патерну при дистальному прикусі, коли посилюється тиск у

фронтальній зоні нижньої щелепи (ZK2) без обов'язкового підвищення піднебінного компонента (ZK1).

У групі пацієнтів із відкритим прикусом під час ковтання спостерігали інверсний фронтальний профіль тиску зі статистично значуще нижчими за нормотипові показники, встановлені у пацієнтів без деформацій, у зоні ZK1 (5,2±2,2 кПа проти 6,9±2,0 кПа; $r_{в/б}=0,013$), тоді як у зоні ZK2, навпаки, реєстрували статистично значуще підвищення (7,4±2,3 кПа проти 5,6±1,4 кПа; $r_{в/б}=0,003$). При цьому інтегральний показник $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ не відрізнявся від

нормотипового ($6,3 \pm 2,0$ кПа проти $6,3 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{в/б}}=0,974$), що вказує на полярний перерозподіл тиску між верхньощелепним і нижньощелепним компонентами без суттєвої зміни загального середнього рівня. Такий патерн узгоджується з тим, що при відкритому прикусі під час ковтання відносно посилюється нижньощелепний фронтальний компонент контакту язика (ZK2) при одночасному зменшенні піднебінного компонента (ZK1).

У групі пацієнтів із мезіальним прикусом під час ковтання не виявили статистично значущих відмінностей від нормотипового патерну для інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ ($5,7 \pm 2,5$ кПа проти $6,3 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{м/б}}=0,918$). Водночас у зоні ZK1 відзначалася тенденція до зниження тиску в порівнянні з пацієнтами без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі ($4,9 \pm 2,7$ кПа проти $6,9 \pm 2,0$ кПа), однак ця різниця не досягла статистичної значущості ($r_{\text{м/б}}=0,063$). Для ZK2

відмінностей від нормотипових показників також не встановили ($6,6 \pm 2,7$ кПа проти $5,6 \pm 1,4$ кПа; $r_{\text{м/б}}=0,266$).

У сукупності отримані результати аналізу вказують, що найбільш значущими змінами у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу, є підвищення тиску у ZK2 та/або інтегрального показника $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ при дистальному прикусі, а також поєднання зниження ZK1 і підвищення ZK2 при відкритому прикусі. Натомість при мезіальному прикусі відмінності від нормотипових значень мають загалом менш виражений характер.

На рис. 1 наведено діаграму розподілу інтегрального показника тиску язика $\langle ZK1, ZK2 \rangle$, розрахованого як середнє значення тиску у зонах середньої третини піднебінної ZK1 та лінгвальної ZK2 поверхонь центральних різців у групах пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу.

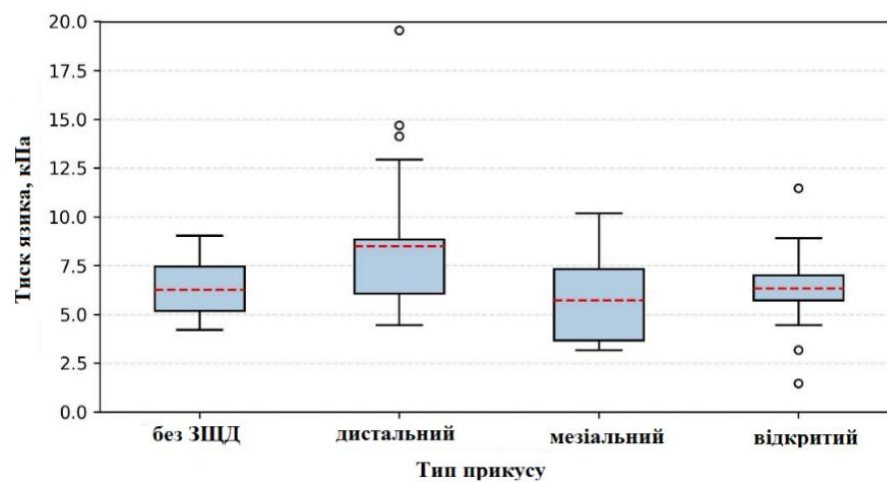


Рис. 1. Діаграма розподілу інтегрального показника тиску язика $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ у групах пацієнтів дитячого віку з різними типами прикусу під час ковтання

Розподіл значень $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ загалом має помірні міжгрупові відмінності. У групі дистального прикусу спостерігається тенденція до зміщення медіани та міжквартильного інтервалу у бік більших значень порівняно з групою без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі, що узгоджується зі статистично значущим підвищенням інтегрального показника у цій групі. Для мезіального та відкритого прикусів розподіл $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ значною мірою перекривається з нормотиповим діапазоном, але варіабельність є більшою, ніж без деформацій. Водночас слід враховувати, що схожі інтегральні значення $\langle ZK1, ZK2 \rangle$ можуть формуватися за різного співвідношення компонентів $ZK1 > ZK2$ або $ZK1 < ZK2$.

Положення, форма та функція язика мають безпосередній вплив на розвиток ЗЩА. Враховуючи теорію рівноваги, порушення його мобільності, тону та розташування в порожнині рота в статичній та в процесі виконання функцій може одночасно впливати на зуби та зубні ряди у сагітальній, вертикальній та трансверсальній площинах [4, 5], і бути одним із етіологічних факторів ЗЩД. Структура обумовлює функцію

[8], а отже, форма язика може залежати від тиску, що чинить орган на оточуючі тканини [9].

Сила, з якою язик тисне на зубні ряди під час ковтання, є варіабельною [10]. Ефективність ковтання можливо оцінити, вимірюючи тиск язика на прилеглі ділянки. Зі збільшенням ширини зубних дуг його показники зменшуються як у передній, так і в бічних ділянках [3]. Уточнюючи взаємозв'язок між функціями язика на щелепно-лицевою морфологією у дітей, Kurabeishi H. та співавт. довели, що під час ковтання максимальні показники тиску язика є значно нижчими у пацієнтів із II класом за Енглеєм, водночас сила змикання губ привалює у пацієнтів із III класом. Науковці довели позитивну кореляцію тиску органу під час ковтання із максимальним тиском та розмірами піднебіння [11]. Використовуючи пристрій Iowa Oral Performance Instrument, Tsujimoto K. та співавт. встановили кореляційні зв'язки змін рухливості язика та його тиску під час ковтання в осіб із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглобу [12]. Ruan W.H. та співавт. вказують, що тиск язика на верхні (губна та піднебінна поверхні) та нижні ліви (губна та лінгвальна поверхні) різці становить $2,87 \text{ г/см}^2$, $5,97 \text{ г/см}^2$, $4,09 \text{ г/см}^2$ і $7,89 \text{ г/см}^2$ відповідно. При цьому автори

доводять взаємозв'язок між прикусом III класу за Енглем та періоральними силами під час ковтання [13]. Вплив язика на зубні ряди під час ковтання також визначали Valentim A.F. та співавт., фіксуючи датчик Flexiforce на піднебінній поверхні правого центрального різця. У стані спокою він становив 0,00 Н, при скерованому ковтанні для осіб, у яких орган доторкався зубів – 0,34 Н, а для осіб, у яких не доторкався – 0,08 Н [14].

Абсолютні значення тиску, визначені у результаті нашого дослідження, дещо відрізняються від даних наведених у зазначених джерелах, але в цілому відповідають описаним тенденціям для пацієнтів дитячого віку з дистальним, мезіальним і відкритим прикусами, а також без компонентів симптомокомплексу деформацій ЗЩА по сагіталі, вертикалі та трансверзалі під час ковтання.

Погоджуючись із думкою переважної більшості науковців [6, 16, 17], слід зазначити вагому роль язика у процесі формування ЗЩА. Кореляційні зв'язки сили тиску язика із силою тиску губ та щік викликають велику зацікавленість, особливо в період планування ортодонтичного лікування [18-20]. Визначення показників тиску язика у різних функціональних станах, фіксація його надмірних значень, дозволяє запобігти або мінімізувати деформації ЗЩА завдяки раннім ортодонтичним втручанням, наприклад міофункціональній терапії [7, 15].

У проведеному дослідженні наведені дані порівняння тиску язика пацієнтів дитячого віку під час ковтання, залежно від ортодонтичного статусу лише у зонах середньої третини піднебінної та лінгвальної поверхонь центральних різців. Порушення у цих зонах більш характерні головним чином для відкритого та дистального прикусів [5-7]. Перспективою подальших досліджень є аналіз тиску у зонах контакту язика з піднебінням, піднебінною та лінгвальною поверхнями бічних зубів, зокрема під час ковтання.

Висновки. Отримані результати свідчать, що зіставлення варіацій тиску для визначених анатомофункціональних груп відносно нормотипового патерну може бути ефективним засобом для виявлення відповідних особливостей та опису характерних профілів змін тиску язика при різних типах прикусу. Під час ковтання дистальний прикус асоціюється з підвищенням інтегрального показника тиску язика у фронтальних зонах (ZK1, ZK2), а для відкритого більш характерним є перерозподіл між визначеними зонами зі зменшенням піднебінного (ZK1) та підвищенням нижньощелепного (ZK2) фронтального складника тиску без істотної зміни інтегрального рівня. Такий профіль тиску може відображати специфічні особливості функціонального патерну положення та рухів язика у фронтальній ділянці під час ковтання у пацієнтів із різними типами прикусу.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Vasconcellos P, Mafort TT, Ribeiro-Alves M, Costa CHD. Association between swallowing dynamics, tongue pressure and pulmonary function in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *BMC Pulm Med.* 2024; 24(1):315. <https://doi.org/10.1186/s12890-024-03117-3>
- Shieh WY, Wang CM, Cheng HK, Imbang TI. Noninvasive measurement of tongue pressure and its correlation with swallowing and respiration. *Sensors (Basel).* 2021; 21(8):2603. <https://doi.org/10.3390/s21082603>
- Yu M, Gao X. Tongue pressure distribution of individual normal occlusions and exploration of related factors. *J Oral Rehabil.* 2019; 46(3):249-256. <https://doi.org/10.1111/joor.12741>
- Deshkar M, Thosar NR, Kabra SP, Yeluri R, Rathi NV. The influence of the tongue on the development of dental malocclusion. *Cureus.* 2024; 16(5):e61281. <https://doi.org/10.7759/cureus.61281>
- Adesina BA, Otuyemi OD, Kolawole KA, Adeyemi AT. Assessment of the impact of tongue size in patients with bimaxillary protrusion. *Int Orthod.* 2013; 11(2):221-232.
- Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23(6):40.e1-40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>
- Azevedo ND, Lima JC, Furlan RM, Motta AR. Tongue pressure measurement in children with mouth-breathing behaviour. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(8):612-617. <https://doi.org/10.1111/joor.12653>
- Gabren Syller O, Iwanowski M. Tongue resting position. 2025. <https://adentis.pl/en/services/language-is-your-friend/tongue-resting-position/>
- Holovko NV, Nadzhyb HI. Tysk yazyka v ortodontychnykh patsientiv iz I, II ta III vydom anomalnoho prykriplennia ta vkorochnia vuzdechky yazyka. *Ukrainskyi medychnyi chasopys.* 2011; 5:59-61. [in Ukrainian]
- Chakraborty P, Chandra P, Tandon R, Singh K, Chauhan A. Devices used for measuring tongue force: a review. *Int J Orthod Rehabil.* 2020; 11:16-20. https://doi.org/10.4103/ijor.ijor_44_19
- Kurabeishi H, Tatsuo R, Makoto N, Kazunori F. Relationship between tongue pressure and maxillofacial morphology in Japanese children based on skeletal classification. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(9):684-691. <https://doi.org/10.1111/joor.12680>
- Tsujimoto K, Takahashi K, Shibuya T, Komasa Y. Effect of body position on tongue movement during swallowing. *J Osaka Dent Univ.* 2017; 46(1):147-156. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:68479980>
- Ruan WH, Su JM, Ye XW. Pressure from the lips and the tongue in children with class III malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2007; 8(5):296-301. <https://doi.org/10.1631/jzus.2007.B0296>
- Valentim AF, Furlan RM, Perilo TV, Motta AR, Casas EB. Relationship between perception of tongue position and measures of tongue force on the teeth. *CoDAS.* 2016; 28(5):546-550. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015256>
- Ali AA. Tongue thrust: a review. *College of Dentistry, University of Baghdad.* 2023. 53 p. <https://codental.uo-baghdad.edu.iq/wp-content/uploads/sites/14/2023/12/Athraa-Ameer.pdf>
- Slavicek R. The masticatory organ. Function and dysfunction. *Klosterneuburg: Gamma Med.-wiss.* 2006. 544 p.
- Asami T, Ishizaki A, Ogawa A, Kwon H, Kasama K, Tanaka A, Hironaka S. Analysis of factors related to

- tongue pressure during childhood. *Dent Oral Craniofac Res.* 2017; 3:1-7.
18. Sasaki Y, Otsugu M, Sasaki H, Fujikawa N, Okawa R, Kato T, Nakano K. Relationship between dental occlusion and maximum tongue pressure in preschool children aged 4-6 years. *Children.* 2022; 9(2):141. <https://doi.org/10.3390/children9020141>
 19. Fujita Y, Masuda S, Takeshima T, Fujimoto M. Association between low tongue pressure and physical abnormalities in adolescent and young adult women: a cross-sectional study. *Children.* 2024; 11(12):147811. <https://doi.org/10.3390/children11121478>
 20. Lambrechts H, De Baets E, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010; 32(4):466-471.

UDC 616.314-089.23-07-053.2:[611.313.068:612.76:611.314]/.315

VARIATIONS IN TONGUE PRESSURE IN THE MIDDLE THIRD OF THE PALATAL AND LINGUAL SURFACES OF CENTRAL INCISORS IN PEDIATRIC PATIENTS DURING SWALLOWING DEPENDING ON ORTHODONTIC STATUS

A.O. Melnyk, O.A. Kaniura, A.V. Kopchak, N.V. Bidenko, V.V. Filonenko, Y.V. Tsviela

Bogomolets National Medical University, Educational and Research Institute of Dentistry, Kyiv, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-9397-5445,

Scopus ID: 57211590489,

e-mail: melnik.alona@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6926-6283,

Scopus ID: 57219116976,

e-mail: kaniura@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-3272-4658,

Scopus ID: 57201462644,

e-mail: kopchak@ua.fm

ORCID ID: 0000-0003-1132-2446,

Scopus ID: 57313713000,

e-mail: natali.bidenko.kiev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-1060-9058,

Scopus ID: 57200104651,

e-mail: valeriiifilonenko@gmail.com

ORCID ID: 0009-0009-4080-0161,

e-mail: tsviela.elizaveta@gmail.com

Abstract. Since the anatomical and functional features of the tongue are of great importance in the formation of dentognathic deformations, the study of the variations of its pressure in children depending on orthodontic status, especially during swallowing, is of great clinical importance. The aim of the study was to compare the features of the muscular and functional activity of the tongue in the areas of the middle third of the palatal and lingual

surfaces of the central incisors of children with distal, mesial and open bites, as well as without components of the symptom complex of dentognathic deformations in the sagittal, vertical and transverse directions during swallowing. In the course of the study, we analyzed the results of diagnostic screening of children aged 5-12 years (n=103): with distal (n=31), mesial (n=12) and open (n=26) bites, as well as without components of the symptom complex of dentofacial deformities in the sagittal, vertical and transverse directions (n=34). The study revealed intergroup differences in tongue pressure during swallowing for both individual zones (ZK1, ZK2) and the integral index (ZK1, ZK2). An important qualitative feature of the swallowing profile is the ratio of the ZK1 and ZK2 zones, namely, in the group of patients without components of the symptom complex of dentognathic apparatus in the sagittal, vertical and transverse directions, a maxillary dominant pattern was observed (ZK1>ZK2: 6.9±2.0 kPa versus 5.6±1.4 kPa), while in all other groups the ratio was the opposite (ZK1<ZK2). Taken together, the results of the analysis indicate that the most significant changes in the groups of pediatric patients during swallowing, depending on the orthodontic status, are an increase in pressure in ZK2 and/or the integral index (ZK1, ZK2) in distal occlusion, as well as a combination of a decrease in ZK1 and an increase in ZK2 in open bite. In contrast, in mesial occlusion, the differences from the normotypical values are generally less pronounced. The distribution of (ZK1, ZK2) values generally has moderate intergroup differences. In the distal occlusion group, there is a tendency for the median and interquartile range to shift towards larger values compared to the group without components of the symptom complex of deformities of the dentognathic apparatus in the sagittal, vertical and transverse directions, which is consistent with a statistically significant increase in the integral index in this group. For mesial occlusion and open bite, the distribution of (ZK1, ZK2) largely overlaps with the normotypical range, but the variability is greater than without deformities. At the same time, it should be taken into account that similar integral values of (ZK1, ZK2) can be formed with different ratios of components ZK1>ZK2 or ZK1<ZK2. It was found that during swallowing, distal occlusion is associated with an increase in the integral index of tongue pressure in the frontal zones (ZK1, ZK2), while for open bite, a redistribution between the specified zones with a decrease in the palatal (ZK1) and an increase in the mandibular (ZK2) frontal component of pressure without a significant change in the integral level is more characteristic. Such a pressure profile may reflect specific features of the functional pattern of tongue position and movements in the frontal area during swallowing in patients with different types of occlusion.

Keywords: anatomical and functional features, muscle and functional activity, occlusion, dentognathic apparatus, normotypical values, dentition.

Conflict of interest: absent.



Copyright © A.O. Мельник, О.А. Канюра, А.В. Копчак, Н.В. Біденко, В.В. Філоненко, Є.В. Цвела, 2026

Дата першого надходження статті до видання 10.02.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування 04.03.2026 р.