

Л.В. Смаглюк, 
А.В. Ляховська * 

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНОЇ АКТИВНОСТІ М'ЯЗІВ У ДІТЕЙ ІЗ ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ ТА ПОРУШЕННЯМИ ОПОРНО-РУХОВОЇ СИСТЕМИ В ПЕРІОД ЗМІННОГО ПРИКУСУ

Полтавський державний медичний університет
вул. Шевченка, 23, Полтава, 36023, Україна
Poltava State Medical University
Shevchenko, 23, Poltava, 36023, Ukraine
*e-mail: anvitatali@gmail.com

Цитування: Медичні перспективи. 2025. Т. 30, № 3. С. 4-13

Cited: Medicni perspektivi. 2025;30(3):4-13

Ключові слова: електроміографічна активність, зубощелепні аномалії, опорно-рухова система, прикус, жувальні м'язи, мімічні м'язи

Key words: electromyographic activity, malocclusion, musculoskeletal system, bite, masticatory muscles, facial muscles

Реферат. Характеристика електроміографічної активності м'язів у дітей із зубощелепними аномаліями та порушеннями опорно-рухової системи в період змінного прикусу. Смаглюк Л.В., Ляховська А.В. Зубощелепна ділянка, як компонент стоматогнатичної системи, є однією з ланок складного механізму пострального контролю і тісно пов'язана з іншими м'язово-скелетними та невральними датчиками, зокрема опорно-рухового апарату, під контролем центральної нервової системи. Електроміографічне (ЕМГ) дослідження є одним з провідних методів діагностики в стоматології, що дозволяє об'єктивно оцінити активність м'язів та, відповідно, функціональний стан щелепно-лицевої ділянки. Метою нашої роботи було дослідити та визначити особливості електроміографічної активності жувальних, мімічних, груднино-ключично-соскоподібних м'язів у дітей, у яких наявні зубощелепні аномалії та порушення опорно-рухового апарату. Основну групу дослідження склали 26 дітей, які мали зубощелепні аномалії та порушення опорно-рухового апарату. Середній вік становив $9,5 \pm 1,8$ року. Серед них було 12 (46,2%) дівчаток і 14 (53,8%) хлопчиків. Групу контролю склали 20 дітей без зубощелепних аномалій, порушень опорно-рухового апарату та іншої супутньої соматичної патології, зіставних за віком та статтю. Середній вік дітей становив $9,2 \pm 1,6$ року, серед них було 11 (55,0%) дівчаток і 9 (45,5%) хлопчиків. Усім особам основної та контрольної груп була проведена поверхнева електроміографія скроневого, власне жувального, груднино-ключично-соскоподібного, підборідного м'язів та колового м'яза рота і проби: максимальне двостороннє стиснення зубів, ковтання, стиснення зубів з лівої сторони, стиснення зубів з правої сторони. За результатами дослідження, у дітей із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухового апарату встановлений дисбаланс роботи м'язів, як у пробах напруження (стискання зубів), так і у функціях ковтання. У них у пробі двостороннього стискання зубів діагностована асиметрична, перехресна активність скроневого, власне жувального та груднино-ключично-соскоподібного м'язів з лівої та правої сторін та перевищення показників максимальної амплітуди скорочення м'язів контрольної групи. У пробі такого ж стискання зубів у дітей основної групи не відмічена достовірна різниця між ЕМГ-активністю м'язів робочої та балануючої сторін, яка спостерігалася в контрольній групі і була прийнята як фізіологічна нормальна активність у цих пробах. У функціональній пробі ковтання осіб основної групи спостерігалася значне збільшення ЕМГ-активності груднино-ключично-соскоподібних, підборідного та колового м'яза рота, які достовірно перевищували значення контрольної групи ($p > 0.05$). ЕМГ-активність жувальних м'язів була низькою та асиметричною.

Abstract. Electromyographic characteristics of muscles in children with malocclusion and disorders of the musculoskeletal system in the period of mixed bite. Smaglyuk L.V., Liakhovska A.V. The maxillofacial region, as a component of the stomatognathic system, is one of the links of a complex mechanism of postural control, and is closely related to other musculoskeletal and neural sensors, in particular the musculoskeletal system, under the control of the central nervous system. Electromyographic research is one of the leading diagnostic methods in dentistry, which allows to objectively assess muscle activity and, accordingly, the functional state of the maxillofacial region. The aim of the study was to determine the features of electromyographic activity of masticatory, mimic, sternocleidomastoid muscles in children with malocclusion and musculoskeletal disorders. The main group consisted of 26 children with malocclusion

and musculoskeletal disorders. The average age was 9.5 ± 1.8 years. There were 12 (46.2%) girls and 14 (53.8%) boys. The control group consisted of 20 children without malocclusion, musculoskeletal disorders and other somatic pathology, comparable in age and sex. The average age of the children was 9.2 ± 1.6 years, there were 11 (55.0%) girls and 9 (45.5%) boys. All subjects of the main and control groups underwent surface electromyography of the temporal, masticatory, sternocleidomastoid, submental and orbicular muscle of mouth in the tests: maximum bilateral teeth clenching, swallowing, teeth clenching on the left side, teeth clenching on the right side. In children with malocclusion and musculoskeletal disorders, an imbalance of muscle work was established, both in tension tests (teeth clenching) and in swallowing functions. In the bilateral teeth clenching test, asymmetric, "cross" activity of the temporal, masticatory and sternocleidomastoid muscles on the left and right sides was diagnosed. In the test of the lateral teeth clenching in children of the main group, there was no significant difference between the electromyographic activity of the muscles of the working and balancing sides, which was observed in the control group and was accepted as physiologically normal activity in these tests. In the functional swallowing test of subjects of the main group, a significant increase in the electromyographic activity of the sternocleidomastoid, submental and orbicular muscle of the mouth was determined, which significantly exceeded the values of the control group ($p > 0.05$). The electromyographic activity of the chewing muscles was low and asymmetric.

Дані епідеміологічних досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів вказують на високу поширеність зубощелепних аномалій у дітей і підлітків, яка досягає, за різними даними досліджень, 67-85% і має тенденцію до зростання [1, 2]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, такі аномалії посідають друге місце за поширеністю серед захворювань порожнини рота в дітей після карієсу та третє – серед дорослих після карієсу та хвороб пародонта [3, 4, 5]. Водночас відмічається висока поширеність шкідливих звичок та порушень функцій зубощелепної ділянки, які супроводжують та ускладнюють зубощелепні аномалії [2]. Серед найпоширеніших з них: порушення дихання, мовлення, ковтання, зафіксовані позотонічні рефлексії, тобто неправильна позиція тіла, положення нижньої щелепи, язика, порушення постави [6, 7, 8]. Статистичні дослідження, проведені в Україні, свідчать, що з кожним роком кількість дітей з різними формами порушень постави й сколіозом значно зростає. Так, у дошкільному віці порушення постави виявлено у 2,1% дітей, у чотири роки – у 15-17% дітей, у сім років уже в 33% (кожна третя дитина). У дітей старшого шкільного віку цей показник досягає 67-72%. Не залишається непомітним і той факт, що в дітей 4-6 років хвороби кістково-м'язової системи посідають перше місце (порушення постави, сколіози, плоскостопість) [9, 10].

У низці наукових досліджень вказується на взаємозв'язок і взаємозумовленість стану зубощелепної ділянки та опорно-рухового апарату [11]. Чіткий опис зв'язку між оклюзією і поставою тіла в інтеграції з іншими структурами людського тіла був представлений Рокабадо та ін. у 1982 році. Зубощелепна ділянка (ЗЩД), як компонент стоматогнатичної системи, є однією з ланок складного механізму постурального контролю і тісно пов'язана з іншими м'язово-скелетними та нервовими датчиками, зокрема опорно-рухового

апарату, під контролем центральної нервової системи [12, 13]. Тому для гармонійного розвитку, росту і функціонування зубощелепної ділянки велике значення має робота м'язів, що її оточують та, за даними деяких авторів, м'язів шиї, верхнього плечового поясу та стан усього опорно-рухового апарату.

Електроміографічне дослідження є одним з провідних методів діагностики в стоматології, що дозволяє об'єктивно оцінити активність м'язів та, відповідно, функціональний стан щелепно-лицевої ділянки. Попередні дослідження продемонстрували особливості м'язової активності жувальних, мимічних м'язів при різних патологіях прикусу, здебільшого в сагітальній площині (дисціальний прикус), трансверзальній (перехресний прикус) [14, 15]. Проте маловивченим залишається питання особливостей електроміографічної (ЕМГ) активності м'язів, що оточують щелепно-лицевий скелет (жувальних, мимічних тощо) в осіб із зубощелепними аномаліями на фоні супутньої патології, а саме порушення опорно-рухового апарату.

Тому метою нашої роботи було дослідити та визначити особливості електроміографічної активності жувальних, мимічних, груднино-ключично-соскоподібних м'язів у дітей, у яких наявні зубощелепні аномалії та порушення опорно-рухового апарату.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основну групу дослідження склали 26 дітей, які мали зубощелепні аномалії та порушення опорно-рухового апарату (за консультативним висновком профільного спеціаліста – лікаря-ортопеда). Вік дітей коливався від 8 до 12 років, середній вік становив $9,5 \pm 1,8$ року. Серед них було 12 (46,2%) дівчаток і 14 (53,8%) хлопчиків. Групу контролю склали 20 дітей без зубощелепних аномалій, порушень опорно-рухового

апарату та іншої супутньої соматичної патології, зіставних за віком та статтю. Середній вік дітей становив $9,2 \pm 1,6$ року. У групі контролю було 11 (55,0%) дівчаток і 9 (45,5%) хлопчиків. З дослідження були виключені діти, яким проводилося в анамнезі або на момент дослідження ортодонтичне лікування, які мали незрощення або вроджені вади обличчя, травми щелепно-лицевої ділянки. Усі діти основної групи мали аномалії прикусу I класу за Angle, з нейтральним співвідношенням щелеп та аномаліями позиції окремих зубів. Також у них визначена сколіотична постава – у 6 (23,1%), сколіоз грудного або грудино-поперекового відділу – у 13 (50,0%), кіфоз або лордоз – у 3 (11,5%), комбінована патологія – у 4 (15,4%).

Усім особам основної та контрольної груп була проведена поверхнева електроміографія (ЕМГ) скроневого, власне жувального, груднино-ключично-соскоподібного (ГКС), підборідного м'язів та колового м'яза рота за допомогою 4-канального комп'ютеризованого електроміографа, згідно з методикою, рекомендованою Ferrario V.F., Sforza C. [15]. Для реєстрації біопотенціалів м'язів використовували методику напруження в пробах тривалістю 15 секунд кожна: максимальне двостороннє стиснення зубів; стиснення зубів з лівої сторони; стиснення зубів з правої сторони; ковтання. Біполярні поверхневі срібні електроди діаметром 10 мм розташовували на найбільш активних зонах обстежуваних груп м'язів паралельно м'язовим волокнам. Нейромоторні активні зони визначалися пальпаторно при максимальному стисненні щелеп. Згідно з методикою, один електрод для порівняння накладали на лоб, як на ділянку з мінімальною м'язовою активністю. Спочатку здійснювали реєстрацію та запис біоелектричної активності жувальних м'язів, потім переміщували електроди та проводили запис активності ГКС, підборідного м'язів та колового м'яза рота. При аналізі електроміограм м'язова активність досліджуваних м'язів оцінювалась з урахуванням показників максимальної амплітуди (мкВ) скорочень [16]. Оброблення даних, отриманих при записі ЕМГ-дослідження, проводилось за допомогою програмного забезпечення Synapsis фірми «Нейротех». Дослідження схвалені комісією з етичних питань та біомедичної етики Полтавського державного медичного університету (витяг з протоколу № 233 від 24.12.2024 р.) та проведені згідно з письмовою згодою батьків учасників і відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні

принципи медичних досліджень за участю людей» та «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)».

Статистичне оброблення даних проведено з обчисленням середнього арифметичного значення (М), похибки середніх значень (m). Також проводили аналіз статистичного ряду розподілу з визначенням медіани та кватилей (Q1-Q3) значень усередині групи відповідно до обстежених м'язів. Рівень достовірності між показниками між групами та в групі між м'язами лівої та правої сторін оцінювався з використанням критерію Стюдента (рівень похибки $p < 0,05$) [16]. Статистична обробка результатів досліджень здійснювали за допомогою Microsoft Excel (номер ліцензії 6GQ-00084).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середні показники максимальної амплітуди скорочень м'язів в осіб обох груп у пробі максимального двостороннього стиснення зубів наведені в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці, ЕМГ-активність жувальних, скроневих, ГКС-м'язів осіб контрольної групи характеризується симетричними показниками з лівої та правої сторін ($p > 0,05$). Біоелектрична активність власне жувальних м'язів була найвищою і дещо перевищувала показники скроневих м'язів, проте без достовірної різниці ($p > 0,05$). Найнижчу ЕМГ-активність мав коловий м'яз рота.

В основній групі дослідження в дітей із зубощелепними аномаліями та порушеннями опорно-рухового апарату відмічені певні особливості ЕМГ-активності м'язів, які відрізняють її від показників групи контролю. Так, визначена статистично достовірна різниця в показниках ЕМГ-активності з лівої та правої сторін для однойменних м'язів: скроневих, жувальних та ГКС ($p < 0,05$). Причому ЕМГ-активність скроневого м'яза була вищою на правій стороні, власне жувального – на лівій, ГКС – на правій. Тобто при підвищенні амплітуди скорочень жувального м'яза підвищувалась активність ГКС і скроневого з протилежного боку. Така асиметрична активність, за нашими спостереженнями, встановлена в 90,8% дітей основної групи і може бути охарактеризована терміном «перехресна активність м'язів». У 46,2% спостережень в основній групі визначалося збільшення ЕМГ-активності скроневих м'язів порівняно з жувальними, що підтверджується різницею показників скроневого і власне жувального м'язів з лівої ($p > 0,05$) та правої ($p < 0,05$) сторін.

Таблиця 1

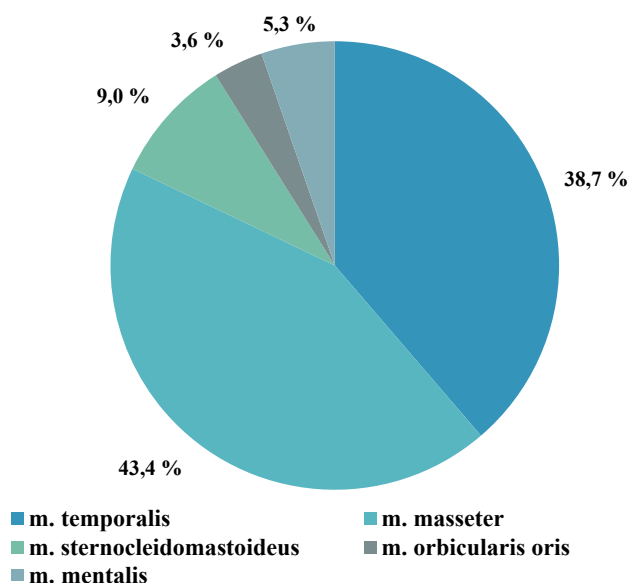
ЕМГ-активність жувальних, мімічних і ГКС м'язів в осіб груп дослідження і контролю в пробі максимального двостороннього стискання зубів, μV ($M \pm m$)

Досліджувані м'язи	Максимальна амплітуда, μV		p (рівень достовірності)
	основна група (n=26)	контрольна група (n=20)	
m.temporalis dexter	733,46$\pm$20,37*	563,34$\pm$17,22	<0,05
Медіана	735,0	564,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	728,25 – 746,5	562,0 – 566,25	
m.temporalis sinister	534,21$\pm$16,29	581,58$\pm$18,01	>0,05
Медіана	534,0	581,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	530,25 – 537,75	578,75 – 583,0	
m.masseter dexter	538,83$\pm$16,27*	654,41$\pm$19,63	>0,05
Медіана	538,0	654,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	536,0 – 540,75	650,75 – 655,25	
m.masseter sinister	692,27$\pm$24,42	631,38$\pm$18,54	>0,05
Медіана	691,5	631,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	687,25 – 695,75	629,75 – 635,0	
m.sternocleidomastoideus dexter	257,35$\pm$15,68*	124,35$\pm$6,4	<0,05
Медіана	258,0	124,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	255,25 – 261,0	122,75 – 125,25	
m.sternocleidomastoideus sinister	181,7$\pm$9,8	142,47$\pm$7,8	>0,05
Медіана	181,0	142,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	178,0 – 183,0	140,75 – 144,25	
m.orbicularis oris	285,5$\pm$14,07	106,06$\pm$5,83	<0,05
Медіана	285,0	106,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	281,25 – 286,0	104,75 – 107,0	
m.mentalis	218,34$\pm$12,76	157,44$\pm$7,45	<0,05
Медіана	217,5	157,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	215,25 – 220,75	156,0 – 158,25	

Примітка. * $p < 0,05$ достовірна відмінність між однойменними м'язами лівої та правої сторін

Порівнюючи дані обох груп, статистично достовірна різниця в показниках була відмічена для правого скроневого, правого ГКС-м'язів, підборідного та колового м'яза рота ($p < 0,05$). Значення

максимальної амплітуди в дітей основної групи були вищими. Пропорційний розподіл між групами м'язів також дещо відрізнявся в осіб двох досліджуваних груп, що наочно показано на рисунку 1.



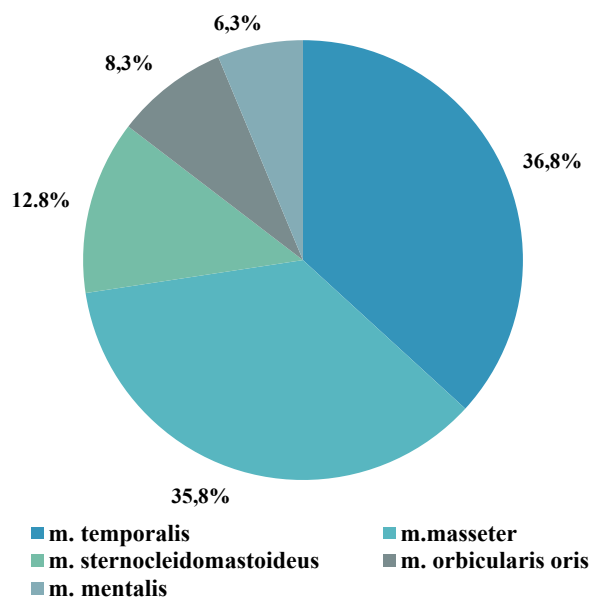


Рис. 1. Графічне зображення пропорційності м'язової роботи в пробі максимального двостороннього стиснення зубів в основній та контрольній групах

Середні показники максимальної амплітуди стиснення зубів з лівої і правої сторін наведені в скорочень м'язів в осіб обох груп у пробах таблицях 2 і 3 відповідно.

Таблиця 2

ЕМГ-активність жувальних, мимічних і ГКС-м'язів в осіб із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухової системи й контрольної групи в пробі стиснення зубів з лівої сторони, μV ($M \pm m$)

Досліджувані м'язи	Максимальна амплітуда, μV		p (рівень достовірності)
	основна група (n=26)	контрольна група (n=20)	
m.temporalis dexter	639,43 $\pm$ 28,78	404,85 $\pm$ 16,09*	<0,05
Медіана	640,0	405,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	6,31,25 – 646,0	401,25 – 409,75	
m.temporalis sinister	709,24 $\pm$ 30,54	637,29 $\pm$ 29,75	>0,05
Медіана	710,0	637,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	705,75 – 722,25	632,0 – 641,75	
m.masseter dexter	697,35 $\pm$ 27,21	483,27 $\pm$ 18,45*	<0,05
Медіана	697,0	486,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	688,0 – 701,75	478,25 – 492,75	
m.masseter sinister	687,23 $\pm$ 27,19	662,81 $\pm$ 28,72	>0,05
Медіана	688,0	664,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	680,25 – 696,75	659,75 – 668,25	
m. sternocleidomastoideus dexter	280,24 $\pm$ 14,45	134,27 $\pm$ 7,33	<0,05
Медіана	280,0	134,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	278,25 – 284,0	131,25 – 137,25	
m. sternocleidomastoideus sinister	216,51 $\pm$ 12,38	171,24 $\pm$ 9,83	>0,05
Медіана	215,0	170,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	213,0 – 218,75	166,25 – 174,75	
m. orbicularis oris	206,37 $\pm$ 11,24	110,23 $\pm$ 6,74	<0,05
Медіана	207,0	110,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	202,25 – 209,0	107,25 – 114,25	
m. mentalis	224,25 $\pm$ 13,12	131,22 $\pm$ 7,36	<0,05
Медіана	224,0	131,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	222,0 – 227,75	128,0 – 135,25	

Примітка. * – p<0,05 достовірна відмінність між однойменними м'язами лівої та правої сторін.

За нашими даними, у пробі стиснення зубів з лівої сторони в дітей контрольної групи спостерігалася асиметрична ЕМГ-активність жувальних м'язів. Так, ЕМГ-активність скроневого і жувального м'язів на робочій (лівій) стороні була достовірно вищою ($p < 0,05$), ніж на балансуєчій (правій). Така ЕМГ-активність м'язів на робочій і балансуєчій стороні може вважатися фізіологічною в пробах на односторонню м'язову активність. ЕМГ-активність лівого ГКС-м'яза також була вищою порівняно з правим, проте без статистичної значущості ($p > 0,05$).

В осіб основної групи ЕМГ-активність скроневого м'яза на робочій стороні була вищою, ніж

на балансуєчій стороні, проте без статистичного підтвердження ($p > 0,05$), показники власне жувальних м'язів майже не відрізнялися між собою ($p > 0,05$). ЕМГ-активність ГКС-м'яза була вищою на балансуєчій (правій) стороні, ніж на робочій (лівій), проте статистично різниця недостовірна.

Щодо порівняння даних основної та контрольної груп, нами визначена достовірна різниця в показниках максимальної амплітуди скорочень скроневого, жувального, ГКС-м'язів на балансуєчій стороні, підборідного та колового м'яза рота з вищими показниками серед осіб основної групи ($p < 0,05$).

Таблиця 3

ЕМГ-активність жувальних, мимічних і ГКС-м'язів в осіб із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухової системи і контрольної групи в пробі стиснення зубів з правої сторони, μV ($M \pm m$)

Досліджувані м'язи	Максимальна амплітуда, μV		p (рівень достовірності)
	основна група (n=26)	контрольна група (n=20)	
m.temporalis dexter	668,18±28,23	634,24±30,27*	>0,05
Медіана	670,0	635,5	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	665,25 – 676,75	630,75 – 642,25	
m.temporalis sinister	646,49±26,83	487,24±18,31	<0,05
Медіана	645,5	487,0	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	641,0 – 648,75	485,5 – 492,25	
m.masseter dexter	704,29±25,32	692,18±31,34*	>0,05
Медіана	705,0	693,0	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	700,75 – 711,25	689,75 – 696,25	
m.masseter sinister	644,13±25,81	532,24±19,07	>0,05
Медіана	644,0	531,5	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	642,0 – 648,75	527,25 – 534,75	
m.sternocleidomastoideus dexter	292,31±15,23	169,46±9,04	<0,05
Медіана	292,5	170,0	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	289,75 – 295,0	166,0 – 172,75	
m.sternocleidomastoideus sinister	269,34±14,64	137,84±7,64	<0,05
Медіана	275,0	137,5	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	268,0 – 273,25	135,25 – 139,5	
m.orbicularis oris	209,27±10,32	115,02±6,92	<0,05
Медіана	210,0	115,0	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	207,75 – 212,25	112,75 – 117,25	
m.mentalis	219,83±13,47	131,27±7,74	<0,05
Медіана	219,0	130,5	
Квартилі ($Q_1 - Q_3$)	217,25 – 223,75	127,25 – 133,0	

Примітка. * – $p < 0,05$ достовірна відмінність між однойменними м'язами лівої та правої сторін.

У пробі стиснення зубів з правої сторони серед осіб контрольної групи спостерігалася достовірно вища ЕМГ-активність скроневого і власне жувального м'яза на робочій (правій) стороні, ніж на балансуєчій (лівій). ЕМГ-активність ГКС-м'яза також була вищою на робочій стороні без

достовірної різниці в показниках. В основній групі також ЕМГ-активність скроневого, жувального і ГКС-м'язів була вищою справа, проте без достовірної різниці порівняно з балансуєчою (лівою) стороною.

Максимальна амплітуда скорочень була достовірно вищою серед осіб основної групи для таких м'язів: лівого скроневого, лівого і правого ГКС, підборідного та колового м'яза рота, що підтверджено статистично ($p < 0,05$).

Середні показники максимальної амплітуди скорочень м'язів в осіб обох груп у пробі ковтання наведені в таблиці 4.

У пробі ковтання в дітей контрольної групи відмічалася симетрична активність скроневого, жувальних та ГКС-м'язів з лівої і правої сторін. Порівняно з пробами напруження (максимальне двостороннє стиснення зубів), ЕМГ-активність скроневого та жувального м'яза була нижчою, ГКС, підборідного і колового м'яза рота – вищими.

Таблиця 4

ЕМГ-активність жувальних, мимічних і ГКС-м'язів в осіб із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухової системи й контрольної групи в пробі ковтання, μV ($M \pm m$)

Досліджувані м'язи	Максимальна амплітуда, μV		P (рівень достовірності)
	основна група (n=26)	контрольна група (n=20)	
m.temporalis dexter	156,23$\pm$7,19	263,34$\pm$10,22	>0,05
Медіана	156,5	264,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	151,0 – 164,75	260,25 – 272,75	
m.temporalis sinister	92,34$\pm$5,27	251,36$\pm$9,81	<0,05
Медіана	92,0	250,5	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	90,25 – 94,5	247,25 – 253,75	
m.masseter dexter	124,7$\pm$6,32	294,63$\pm$12,09	<0,05
Медіана	125,0	295,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	121,75 – 127,25	289,75 – 297,0	
m.masseter sinister	115,32$\pm$5,84	301,28$\pm$12,78	<0,05
Медіана	115,0	301,5	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	112,0 – 118,25	296,75 – 305,5	
m. sternocleidomastoideus dexter	398,31$\pm$15,02	191,38$\pm$8,59	<0,05
Медіана	399,0	190,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	393,0 – 404,75	188,25 – 194,0	
m. sternocleidomastoideus sinister	378,34$\pm$15,21	182,08$\pm$7,36	<0,05
Медіана	379,0	182,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	375,25 – 383,75	179,25 – 185,5	
m. orbicularis oris	375,62$\pm$13,87	156,28$\pm$6,27	<0,05
Медіана	376,0	156,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	372,75 – 380,75	152,75 – 159,25	
m. mentalis	404,29$\pm$14,58	187,23$\pm$7,97	<0,05
Медіана	404,0	188,0	
Квартилі (Q ₁ – Q ₃)	401,75 – 408,0	183,25 – 192,25	

Примітка. * – $p < 0,05$ достовірна відмінність між однойменними м'язами лівої та правої сторін.

В осіб основної групи в пробі ковтання відмічається зниження ЕМГ-активності жувальних і скроневого м'язів порівняно з попередніми пробами напруження та несиметричність показників з лівої та правої сторін. Найвища ЕМГ-активність спостерігалася серед ГКС, підборідного та колового м'яза рота, між ними не було достовірної різниці.

Показники біоелектричної активності м'язів серед основної та контрольної груп мали суттєві

відмінності. Так, максимальна амплітуда скорочень лівого скроневого та обох жувальних м'язів була достовірно нижчою в осіб основної групи порівняно з контрольною, тоді як ЕМГ-активність ГКС, підборідного та колового м'яза рота достовірно вищою в дітей основної групи, ніж контрольної.

Пропорційність м'язової активності в цій пробі серед м'язів наведена на рисунку 2.

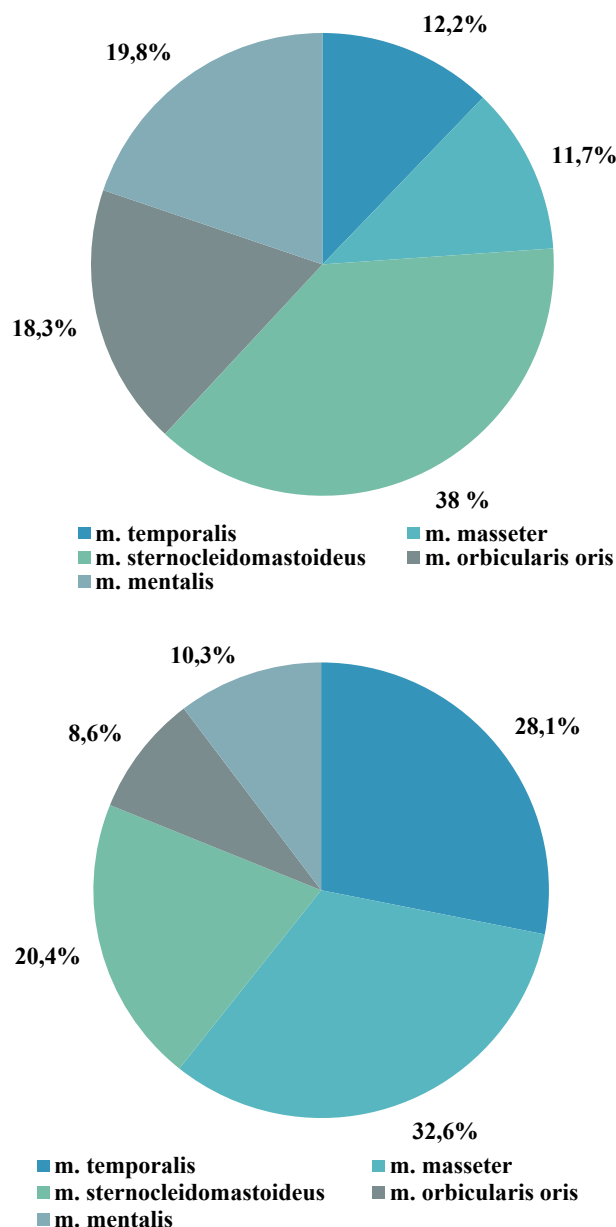


Рис. 2. Графічне зображення пропорційності м'язової роботи в пробі ковтання в основній та контрольній групах

Отже, електроміографічне дослідження – неінвазивний та простий у виконанні інструмент, який широко використовується для оцінювання м'язової активності й об'єктивної діагностики м'язових порушень. Так, за даними літератури, ЕМГ-активність власне жувального та грудниноключично-соскоподібного м'язів є рівнозначно ефективними діагностичними критеріями дисфункції СНЩС, що пояснюється авторами наявністю нейром'язових зв'язків шиї та щелепи [17]. Важливо враховувати не тільки кількісні показники амплітуди м'язових скорочень, але й балансу вимірювань з лівої та правої сторін [17].

У результаті проведення цього дослідження ми визначили та охарактеризували особливості ЕМГ-

активності м'язів щелепно-лицевої ділянки в дітей у період змінного прикусу із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухового апарату. Спиралися на порівняльний аналіз і дані показників ЕМГ-активності м'язів дітей, зіставних за віком і статтю, без зубощелепних аномалій та порушень з боку опорно-рухового апарату, яких були прийнято як контрольну групу, а їх показники ЕМГ – як фізіологічні. У літературі є дані щодо нормальної активності жувальних м'язів, проте переважно в дорослих пацієнтів [18]. У літературних джерелах описана ЕМГ-активність м'язів зубощелепної ділянки (жувальних, мімічних) в осіб, які мають дефекти зубних рядів, клінічні симптоми

дисфункції СНЩС [19, 20], супутню патологію, зокрема порушення нервової системи (перенесені інсульти тощо) [18]. Щодо дитячого віку є дані результатів дослідження ЕМГ-активності м'язів щелепно-лицьової ділянки на фоні порушень прикусу та порушень функцій зубощелепної ділянки [21, 22], тоді як даних щодо ЕМГ-активності м'язів у дітей з порушеннями опорно-рухового апарату в доступній літературі не знайдено. Нами встановлено статистично значущий прямий кореляційний зв'язок між максимальною амплітудою скорочень однойменних скроневого ($r=0,45$, $p<0,05$) та ГКС ($r=0,34$, $p<0,05$) м'язів та стороною викривлення хребта в трансверзальній площині (стороною сколіозу).

У цьому дослідженні було проаналізовано ЕМГ-активність жувальних (скроневого, власне жувального), ГКС-м'язів з лівої та правої сторін, мимічних (підборідного, колового м'яза рота) в пробах напруження (максимальне двостороннє стискання зубів, одностороннє стискання) та під час функції ковтання. Для дітей контрольної групи була характерна симетрична робота однойменних м'язів з лівої та правої сторін, пропорційний розподіл м'язового навантаження між досліджуваними групами м'язів. У контрольній групі визначено зменшення ЕМГ-активності жувальних м'язів і деяке зростання показників ГКС і мимічних м'язів. ЕМГ-активність жувальних та ГКС-м'язів зберігалася симетричною з лівої та правої сторін. У дітей із зубощелепними аномаліями та порушенням опорно-рухового апарату встановлений дисбаланс роботи м'язів, як у пробах напруження (стискання зубів), так і у функціях ковтання. На нашу думку, це може вказувати на порушення функції язика під час ковтання, зміну позиції голови та відсутність зімкнення зубів під час виконання цієї функції та

можливу наявність порушень інших функцій зубощелепної ділянки.

ВИСНОВКИ

1. Визначені особливості електроміографічної активності м'язів у дітей, у яких наявні зубощелепні аномалії на фоні порушень опорно-рухового апарату.

2. В основній групі в пробі двостороннього стискання зубів діагностована асиметрична, перехресна активність скроневого, власне жувального та груднино-ключично-соскоподібного м'язів з лівої та правої сторін та перевищення показників максимальної амплітуди скорочення м'язів контрольної групи.

3. У пробі однойменного стискання зубів у дітей основної групи не відмічена достовірна різниця між електроміографічною активністю м'язів робочої та балансуєючої сторін, яка спостерігалася в контрольній групі і була прийнята як фізіологічна нормальна активність у цих пробах.

4. У функціональній пробі ковтання спостерігали суттєву різницю в м'язовій активності порівняно з пробами напруження, як в основній, так і контрольній групах. Водночас у цій пробі в осіб основної групи спостерігалася значне збільшення електроміографічної активності груднино-ключично-соскоподібних і мимічних м'язів, які достовірно перевищували значення контрольної групи. Електроміографічна активність жувальних м'язів була низькою та асиметричною.

Внески авторів:

Смаглюк Л.В. – концептуалізація, методологія;

Ляховська А.В. – дослідження, ресурси, курація даних.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Drok VO. [Prevalence of dental anomalies and periodontal diseases among adolescents]. Ukrainian Dental Almanac. 2018;1:72-4. Ukrainian.
doi: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2018.17>
2. Makhlynets NP, Ozhohan ZR, Pantus AV, Plaviuk LIu, Neiko NV. [Myofunctional appliances and elimination of bad habits as necessary]. Actual Dentistry. 2023;6:61-9. Ukrainian.
doi: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2023-6-61.6-61>
3. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. Eur J Paediatr Dent. 2020 Jun;21(2):115122.
doi: <https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05>
4. Alhamadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. Dental Press J Orthod. 2018 Nov-Dec;23(6):40.
doi: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40>
5. Flis PS, Ivanova KV, Dakhno LO. [Prevalence of malocclusion in children aged 6-13 from Kyiv and Kyiv region]. Ukrainian Dental Almanac. 2021;4:42-7. Ukrainian.
doi: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2021.07>
6. Jaiswal S, Sayed F, Kulkarni VV, Kulkarni P, Tekale P, Fafat K. Comparative Evaluation of the Relationship Between Airway Inadequacy, Head Posture, and Craniofacial Morphology in Mouth-Breathing and Nasal-Breathing Patients: A Cephalometric Observational Study. Cureus. 2023 Oct 21;15(10):e47435.
doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.47435>
7. Wang H, Qiao X, Qi S, Zhang X, Li S. Effect of adenoid hypertrophy on the upper airway and cranio-

maxillofacial region. *Transl Pediatr.* 2021;10:2563-72. doi: <https://doi.org/10.21037/tp-21-437>

8. 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: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>

9. Znak O, Dudnik V, Zubarenko O, Koloskova O, Ovcharenko L, Sorokman T, et al. Status of child population health — the future of the country (part 1). *Child's health.* 2021 Sep 20;13(1):1-11. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.13.1.2018.127059>

10. Šedý J, Rocabado M, Olate LE, Vlana M, Žižka R. Neural Basis of Etiopathogenesis and Treatment of Cervicogenic Orofacial Pain. *Medicina.* 2022;58(10):1324. doi: <https://doi.org/10.3390/medicina58101324>

11. Smaglyuk L, Karasiunok A, Kulish N, et al. Optimization of the clinical diagnostic examination algorithm of patients with a cross bite complicated by cranio-mandibular dysfunction and postural disorder. *Polski Merkurusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego.* 2024;52(2):203-7. doi: <https://doi.org/10.36740/merkur202402109>

12. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020 Jun;21(2):115-22. doi: <https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05>

13. Ramírez S, Díaz-Reissner C, Maldonado C, Joylay E, Ferreira-Gaona M, Fatecha A. [Rocabado-penning skull-cervical posture in orthodontic patients]. *Rev Cient Odontol (Lima).* 2024 Sep 17;12(3):e208. Spanish. doi: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1203-2024-208>

14. Smaglyuk LV, Liakhovska AV. EMG-characteristic of masticatory muscles in patients with class II malocclusion and temporomandibular disorders. *Wiadomosci lekarskie.* 2019;72:1043-47. doi: <https://doi.org/10.36740/WLek201905217>

15. Sforza C, Tartaglia GM, Lovecchio N, Ugolini A, Monteverdi R, Gianni AB, et al. Mandibular movements at

maximum mouth opening and EMG activity of masticatory and neck muscles in patients rehabilitated after a mandibular condyle fracture. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009 Sep;37(6):327-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2009.01.002>

16. Hoiko OV. [Methodological approach to choosing a method of statistical data processing for medical and sociological research]. *Medychna informatyka ta inzheneriia.* 2015;2:52-8. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2015.2.4911>

17. Choi KH, Kwon OS, Kim L, Lee SM, Jerng UM, Jung J. Electromyographic changes in masseter and sternocleidomastoid muscles can be applied to diagnose of temporomandibular disorders: An observational study. *Integr Med Res.* 2021 Dec;10(4):100732. doi: <https://doi.org/10.1016/j.imr.2021.100732>

18. Korol MD. [Functional activity of the masticatory muscles themselves in intact dentition, as well as in defects and deformations of the dentition]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny.* 2017;2.3:189-92. Ukrainian.

19. Kostyuk TM. [Electromyographic study of the work of masticatory muscles in dysfunctional disorders of the temporomandibular joint]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny. Visnyk Ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii.* 2018;8.3(63):212-9. Ukrainian.

20. Novikov VM, Pankevych AI, Gogol AM, Kolisnyk IA, Rezvina KY, Korostashova MA. Correlation of temporomandibular joint changes in reproductive-age female patients according to the pathogenetic classification. *World of Medicine and Biology.* 2024;3(89):137-41. doi: <https://doi.org/10.267224/2079-8334-2024-3-89-137-141>

21. Nogami Y, Saitoh I, Inada E. Prevalence of an incompetent lip seal during growth periods throughout Japan: a large-scale, survey-based, cross-sectional study. *Environ Health Prev Med.* 2021;26(1):11. doi: <https://doi.org/10.1186/s12199-021-00933-5>

22. Shcherbyna TV, Lykhota KM. [Orofacial myofunctional disorders in patients with dentofacial disorders (literature review)]. *Fizychno zdorovia.* 2024;1(15):77-85. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-14>

Стаття надійшла до редакції 05.02.2025;
затверджена до публікації 28.07.2025

