

MONIKA ŁUSZCZUK

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6555-3317>

Czy (a)symetria w obrębie kompleksu orofacialnego może być związana z preferencją ręki?*

Handedness and Laterality in the Orofacial Region

STRESZCZENIE

Wprowadzenie: Okolica ustno-twarzowa jest przestrzenią wspólną dla różnych czynności prymarnych, takich jak na przykład przyjmowanie pokarmu i czynności sekundarnej – mowy. Podczas mówienia język w tylnej części jest usztywniony, podparty za pomocą podniesienia swych boków i ich kontaktu z częściami twardymi jamy ustnej tej okolicy. Podparcie języka jest cechą biologiczną niezależną od języka mówcy. Ruchy wykonywane podczas mówienia opierają się na ruchach wynikających z czynności prymarnych. Badania opisywane w niniejszym artykule dotyczą żucia, czynności wymagającej skoordynowanej pracy różnych mięśni, która może odbywać obu- lub jednostronnie. Główną hipotezą (H1) w tym badaniu jest zależność dwóch zmiennych: zmiennej zależnej (DV), czyli preferencji strony żucia (PCS) oraz zmiennej niezależnej (IV), czyli preferencji ręki opisywanej przez współczynnik Laterality Quotient (LQ).

Metody: Próba składa się z 230 uczestników w wieku 21–43 lat. Do uchwycenia rozkładu zmiennych wykorzystano statystyki opisowe. Współczynnik korelacji rang Spearmana wskazywał na słabą korelację między preferencją strony żucia oraz preferencją ręki (-0,24), dlatego w kolejnym kroku zastosowano test Chi-kwadrat w celu sprawdzenia związku między zmiennymi. Na koniec oszacowano model regresji, aby ocenić powyższą zależność.

Wyniki i wnioski: Zauważono, że u większości badanych dominuje raczej jednostronny model żucia, przy czym u ponad połowy badanych preferowana strona żucia znajduje się po tej samej stro-

* Publikacja jest związana z realizacją stażu naukowego pod opieką prof. Briana Gicka w Interdisciplinary Speech Research Laboratory w UBC w Vancouver w Kanadzie, finansowanego ze środków NCN w ramach konkursu MINIATURA 2 o numerze decyzji 2018/02/X/HS2/00838.

nie co ręka dominująca. Jednocześnie około 1/3 uczestników podczas żucia używa jednakowo obu stron. Analiza, zarówno test Chi-kwadrat, jak i model regresji, potwierdziła, że preferowana strona żucia jest istotnie związana z preferencją ręki.

Słowa kluczowe: preferencja ręki, żucie, kompleks orofacjalny

SUMMARY

Introduction: The orofacial region is a common space for various functions such as speech or taking food. It was found that the tongue is lateral braced while speaking. The tongue bracing is a biological feature, independent on the speaker's language. Chewing is an advanced activity that involves various muscles working coordinately. It is claimed that it is carried out on both or one side: right or left and it may be influenced by various factors. The main hypothesis (H1) in this study is dependence of two variables: dependent (DV), which is preference of side chewing (PCS) and independent (IV), which is handedness described by Laterality Quotient (LQ). **Methods:** The sample consists of 230 participants aged 21-43. Descriptive statistics were used to capture the distribution of variables. The Spearman's rang correlation coefficient indicated a weak correlation between chewing and handedness (- .24), therefore in the next step the Chi-Square test of independence was applied to check the association between variables. Finally, the ordinal regression model was estimated to assess the aforementioned relationship. **Results:** It has been noted that in more than 1/2 of participants the side of chewing corresponds to dominant hand. However it has been noticed that about 1/3 of participants use both sides equally while chewing. It must be though other factors – regardless indicated in the research exclusion criteria – that affect the preference of chewing side (PCS). **Conclusions:** Analysis, both the Chi-Square test and the ordinal regression model confirmed that activity of the orofacial region while chewing is significantly related to handedness (H1).

Key words: handedness, laterality, orofacial region

1. WPROWADZENIE

W niniejszym artykule zaprezentowano wyniki badań, które są częścią projektu dotyczącego aktywności narządów kompleksu orofacjalnego, biorących udział w różnych czynnościach realizowanych w tym obszarze: czynnościach prymarnych i związanej z nimi czynności sekundarnej, czyli mowy. Pozycja każdego narządu jest skoordynowana z pozycją innych narządów biorących udział w realizacji tych czynności i jest związana z aktywacją określonych mięśni (Hiie-mae, Palmer 2003; Sanders, Mu 2013).

Projekt dotyczy między innymi określenia fizjologicznej (a)symetrii w pracy narządów kompleksu orofacjalnego. Ciało ludzkie jest symetryczne, ale wiele jego części, jak choćby ręce, nogi, oczy czy uszy, wykazuje większą aktywność bądź precyzję po jednej stronie: prawej lub lewej (Strauss, Wada 1983; Hellige 2001; Dittmar 2002; McBeath, Sugar 2005; Ocklenburg, Güntürkün 2018). Asymetrię często obserwuje się także w położeniu przedniej części języka podczas wymowy niektórych głosek, np. polskiej głoski [r], co jest widoczne szczegól-

nie u osób z krótkim wędzidełkiem języka (Ostapiuk 2018); nie ma jednak wyjaśnienia, dlaczego język zbacza w tę, a nie w drugą stronę. Z dotychczasowych badań z użyciem różnych metod instrumentalnych wynika, że brzegi boczne języka podparte są o wewnętrzne powierzchnie zębów bocznych i przylegającą do nich część podniebienia i że jest to niezależne od języka, jakim posługuje się mówca (Cheng i in. 2017; Gick i in. 2017). Podparcie języka jest zatem cechą biologiczną, prawdopodobnie opierającą się na wzorcach motorycznych czynności prymarnych. Wstępne obserwacje dla języka polskiego także potwierdzają, że podczas mówienia brzegi boczne języka w jego tylnej części są wzniesione, a język jest ustabilizowany obustronnie (Łuszczuk 2019). Stabilizacja języka obserwowana podczas mówienia jest praktycznie nieprzerwana; zauważa się jedynie krótkotrwałą utratę kontaktu w realizacji określonych dźwięków, zwracając jednocześnie uwagę, że następuje ona asymetrycznie, czyli tylko po jednej stronie, podczas gdy druga strona nadal pozostaje w stabilnym kontakcie (Gick i in. 2018). Przypuszcza się, że ten wybór stron nie jest przypadkowy i może mieć związek z asymetrycznym rozwojem i kontrolą aktywności, jak ma to miejsce w przypadku prawo- czy leworęczności.

Badania zaprezentowane w niniejszym artykule dotyczą żucia, a w szczególności określenia jego modelu stronnego oraz zestawienia go z preferencją ręki. W zależności od różnych kryteriów, które są uwzględnione w różnych badaniach, uważa się, że żucie odbywa się obustronnie lub jednostronnie: prawo- lub lewostronnie (Weiner 2001; Nissan i in. 2004; Diernberger i in. 2008; Martinez-Gomis et al. 2009; Lee i in. 2017; Tiwari i in. 2017), wskazuje się także różne czynniki, mające wpływ na jego przebieg (Weiner 2001; Diernberger i in. 2008; Ratnasari i in. 2011; Zamanlu i in. 2012; Santana-Mora i in. 2013). W dotychczasowych badaniach zwracano już uwagę na istnienie potencjalnego związku między preferencją ręki a preferencją strony żucia (Weiner 2001; Martinez-Gomis i in. 2009; Zamanlu i in. 2012; Lee i in. 2017; Tiwari i in. 2017; Khamnei i in. 2019).

Niniejsze badanie analizuje zależność między modelem żucia a preferencją ręki. W związku z tym uwzględniono następujące aspekty:

1. częstotliwość występowania każdego z pięciu modeli żucia;
2. weryfikację założenia, że asymetria obserwowana podczas żucia jest związana z preferencją ręki.

Główną hipotezą (H1) w tym badaniu jest zależność dwóch zmiennych:

- zmiennej zależnej (DV), czyli preferencji strony żucia,
- zmiennej niezależnej (IV), czyli preferencji ręki opisywanej przez współczynnik Laterality Quotient (LQ).

Aby zbadać tę zależność, zastosowano wybrane metody statystyczne.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w okresie od października 2019 do marca 2020 roku. Początkowo do udziału w badaniu zaproszono 320 dorosłych respondentów, ale zawężono próbę do 230 uczestników, wyłączając z udziału osoby, u których stwierdzono występowanie co najmniej jednego z poniższych czynników:

- choroba mięśni lub układu nerwowego mogąca mieć wpływ na czynność kompleksu ustno-twarzowego;
- choroba lub problem ze stawem skroniowo-żuchwowym trwające ponad 6 miesięcy;
- brak zębów tylnych;
- zaawansowana próchnica, choroba dziąseł i inne dolegliwości jamy ustnej trwające powyżej 6 miesięcy;
- leczenie chirurgiczne lub długotrwałe leczenie ortodontyczne, które mogło mieć wpływ na sposób odżywiania lub czynność kompleksu ustno-twarzowego;
- choroba mięśni lub układu nerwowego mogąca mieć wpływ na ruchomość kończyn górnych;
- złamania lub urazy z długotrwałym (ponad 6 miesięcy) unieruchomieniem dowolnej części kończyny górnej.

Wiek uczestników grupy badanej mieścił się w zakresie 21–43 lata. Wszystkie wykorzystane w niniejszym badaniu dane pozyskano bezpośrednio od uczestników za pomocą wypełnionego przez każdego z nich kwestionariusza. Dane te następnie zebrano w arkuszu kalkulacyjnym i poddano analizie.

Do zdefiniowania preferencji ręki użyto Edinburgh Handedness Inventory – Short Form (Oldfield 1971; Veale 2014). Każdy z badanych wskazywał preferencję w zakresie używania prawej lub lewej ręki podczas realizacji każdej z czterech czynności, takich jak: pisanie, rzucanie, szczotkowanie zębów i używanie łyżki. W przypadku każdej czynności badany został poproszony o wybranie jednego z poniższych modeli w zakresie użycia ręki:

- (1) zdecydowanie prawą,
- (2) częściej/raczej prawą niż lewą,
- (3) prawą lub lewą w równym stopniu / równie często,
- (4) częściej/raczej lewą niż prawą,
- (5) zdecydowanie lewą.

Modelom tym są przyporządkowane określone wartości: (1) +100, (2) +50, (3) 0, (4) -50 oraz (5) -100, które wykorzystuje się w celu obliczenia współczynnika Lateralality Quotient (LQ) przy użyciu następującego wzoru:

$$100 * [(Prawo + Lewo) / (Prawo - Lewo)] LQ = [(R - L)/(R+L) x 100].$$

Współczynnik LQ przyjmuje zatem wartości od +100 do -100, przy czym im jest bardziej dodatni, tym dominacja jest bardziej prawostronna, a im bardziej ujemny – tym bardziej lewostronna.

Dla określenia preferencji strony żucia każdy uczestnik został poproszony o autoobserwację podczas spożycia wskazanego, jednakowego dla wszystkich pokarmu i określenie swojego modelu żucia. W celu ujednoczenia dalszej analizy badany miał do wyboru jeden z pięciu poniżej wskazanych modeli żucia, przy czym zastosowano analogiczną formułę jak w przypadku Edinburgh Handedness Inventory – Short Form (Oldfield 1971; 24 Veale 2014). Czynność żucia mogła być zatem określona jako realizowana:

- (1) zdecydowanie prawostronnie,
- (2) bardziej prawostronnie niż lewostronnie,
- (3) obustronnie,
- (4) bardziej lewostronnie niż prawostronnie,
- (5) zdecydowanie lewostronnie.

Do uchwycenia rozkładu zmiennych wykorzystano statystyki opisowe. Współczynnik korelacji rang Spearmana wskazywał na słabą korelację między żuciem a ręcznością (-0,24), dlatego w kolejnym kroku zastosowano test Chi-kwadrat w celu sprawdzenia związku między zmiennymi. Na koniec oszacowano model regresji, aby ocenić powyższą zależność. Wyniki przedstawiono poniżej.

Badanie zostało przeprowadzone zgodnie ze wskazaniami etycznymi.

3. WYNIKI I WNIOSKI

W pierwszej części zostaną zaprezentowane wyniki dotyczące występowania częstotliwości poszczególnych modeli żucia, w drugiej zaś modele te zostaną zestawione z wartością współczynnika LQ określającego preferencję ręki.

W grupie badanej (1) 50 uczestników jako stronę żucia wskazało zdecydowanie prawą stronę, (2) 60 uczestników określiło, że żuje bardziej prawą niż lewą stronę, (3) 76 stwierdziło, że żuje po obydwu stronach w równych stopniu, (4) 33 uczestników określiło, że żuje bardziej lewą niż prawą stronę, zaś (5) 11 uczestników jako preferowaną stronę żucia wskazało zdecydowanie lewą stronę. Podsumowując: wśród uczestników badania u 110 osób zaobserwowano podczas żucia większą aktywność prawej strony (1) + (2), a u 44 większą aktywność lewej strony (4) + (5).

Dodatkowo, w grupie 110 osób, u których zaobserwowano podczas żucia większą aktywność prawej strony (1)+(2), u 108 współczynnik LQ osiągnął wartości większe niż 0 (w tym u 101 LQ = + 100), zaś u 2 osób mniejsze niż 0. W grupie 76 osób, które określiły model żucia jako obustronny (3), u 70 współczynnik LQ osiągnął wartości większe niż 0 (w tym u 61 LQ = + 100), zaś u 6 osób współ-

czynnik LQ osiągnął wartości równą -100. U 44 badanych zaobserwowano większą aktywność lewej strony podczas żucia (4) + (5), przy czym u 34 z nich współczynnik LQ osiągnął wartości większe niż 0 (w tym u 32 osób LQ = +100), zaś u 10 osób mniejsze niż 0 (w tym u 8 osób LQ = -100). Powyższe dane zebrano w tabeli 1. Ilustruje je zamieszczona poniżej rycina 1.

Tabela 1. Liczba uczestników z uwzględnieniem modelu żucia wartości współczynnika LQ.

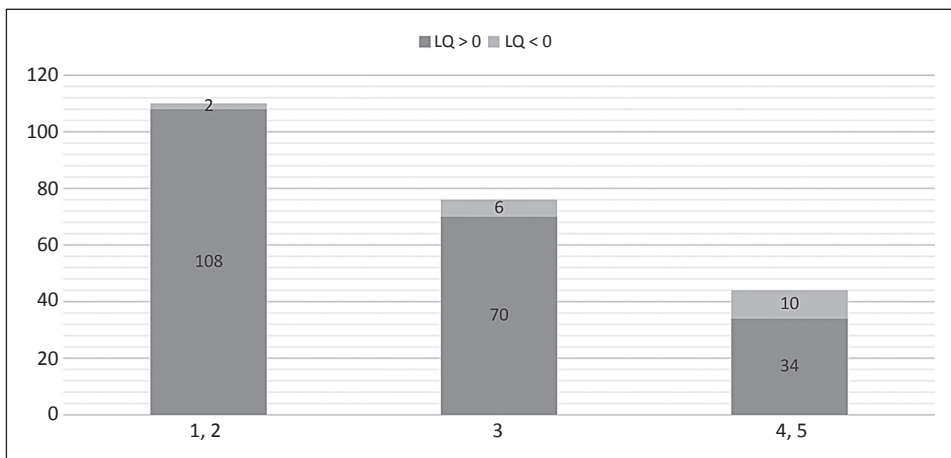
	LQ > 0		LQ < 0		razem
1, 2	108		2		110
	LQ = +100	100 > LQ > 0	0 > LQ > -100	LQ = -100	
	101	7	2	0	
3	70		6		76
	LQ = +100	100 > LQ > 0	0 > LQ > -100	LQ = -100	
	61	9	0	6	
4, 5	34		10		44
	LQ = +100	100 > LQ > 0	0 > LQ > -100	LQ = -100	
	32	2	2	8	
	LQ = +100	100 > LQ > 0	0 > LQ > -100	LQ = -100	
	194	18	4	14	
razem	212		18		230
	230				

Legenda: (1) żucie zdecydowanie prawostronne, (2) żucie bardziej prawostronne niż lewostronne, (3) żucie obustronne (4) żucie bardziej lewostronne niż prawostronne, (5) żucie zdecydowanie lewostronne

Wskazane powyżej modele żucia zostaną zestawione z wartością współczynnika LQ określającego preferencję ręki.

W grupie badanej współczynnik LQ powyżej 0 odnotowano u 212 osób (w tym u 194 LQ = +100), zaś u 18 badanych poniżej 0 (w tym u 14 LQ = -100).

W grupie 212 uczestników, u których stwierdzono współczynnik LQ większy niż 0 (1) 50 osób w trakcie żucia używa zdecydowanie prawej strony, (2) 58 używa częściej prawej niż lewej strony, (3) 70 osób żuje obustronnie, (4) 27 w trakcie żucia używa częściej lewej niż prawej strony, a (5) 7 zdecydowanie lewej strony. Podsumowując: u osób z LQ > 0 większą aktywność prawej strony



Rycina 1. Liczba uczestników z uwzględnieniem modelu żucia wartości współczynnika LQ.

Legenda: (1) żucie zdecydowanie prawostronne, (2) żucie bardziej prawostronne niż lewostronne, (3) żucie obustronne (4) żucie bardziej lewostronne niż prawostronne, (5) żucie zdecydowanie lewostronne

podczas żucia, czyli (1) + (2) zaobserwowano w 108 przypadkach, zaś lewej strony, czyli (4) + (5) w 34.

Dodatkowo u 194 uczestników z $LQ = +100$ (1) 48 prezentuje zdecydowanie prawostronny model żucia, (2) 53 używa bardziej prawej niż lewej strony, (3) 61 żuje obustronnie, (4) 26 używa bardziej lewej niż prawej strony, a (5) 6 prezentuje zdecydowanie lewostronny model żucia. Podsumowując: u badanych z $LQ = +100$ większą aktywność prawej strony podczas żucia, czyli (1) + (2) zaobserwowano u 101 osób, a większą aktywność lewej, czyli (4) + (5) u 32. Powyższe dane zebrano w tabeli 1.

W grupie 18 uczestników, u których stwierdzono współczynnik LQ mniejszy niż 0 (1) w trakcie żucia żaden nie używa zdecydowanie prawej strony, (2) 2 używa częściej prawej niż lewej strony, (3) 6 osób żuje obustronnie, (4) 6 w trakcie żucia używa częściej lewej niż prawej strony, a (5) 4 zdecydowanie lewej strony. Podsumowując: u osób z $LQ < 0$ podczas żucia większą aktywność prawej strony, czyli (1) + (2) zaobserwowano w 2 przypadkach, a większą aktywność lewej, czyli (4) + (5) w 14.

Dodatkowo u 14 uczestników z $LQ = -100$ (1) żaden nie wskazał jako strony żucia zdecydowanie prawej ani (2) bardziej prawej niż lewej strony, (3) 6 żuje obustronnie, (4) 5 używa bardziej lewej niż prawej strony, a (5) 3 prezentuje zdecydowanie lewostronny model żucia. Podsumowując: u badanych z $LQ = -100$ nie było osób wykazujących większą aktywność prawej strony, czyli (1) + (2), zaś większą aktywność lewej strony, czyli (4) + (5) zaobserwowano u 8.

Powyższe dane zebrano w tabeli 1. Chociaż stwierdzono, że korelacja rang Spearmana jest raczej słaba (-0,24), test Chi-kwadrat potwierdził hipotezę (H1), że preferencja strony żucia, czyli zmienna zależna (DV) oraz preferencja ręki, czyli zmienna niezależna (IV) są istotnie (wartość $p < 0,01$) zależne. Ponadto oszacowano model regresji, aby ocenić powyższą zależność. Stwierdzono, że preferencja ręki jest istotnie (wartości $p < 0,001$) związana z modelem żucia. Wyższe wartości w teście określającym współczynnik LQ są związane z prawą stroną żucia. Poniżej znajduje się tabela 2.

Tabela 2. Model regresji (OLS) – preferowana strona żucia (zmienna zależna).

	Szacunek	Błąd stand.	wartość t	wartość p
Stała	12.889	0.460	28.007	< 0.001
Ręczność	- 0.758	0.166	- 4.578	< 0.001
Współczynnik determinacji			0.08	

Porównując uczestników ze współczynnikiem LQ większym niż 0 z uczestnikami ze współczynnikiem LQ mniejszym niż 0, stwierdzono, że:

- około 1/3 z nich – niezależnie od wartości LQ – (3) używa w równym stopniu obu stron podczas żucia (odpowiednio dla $LQ > 0$ 33%, zaś dla $LQ < 0$ 34%).
- u ponad 1/2 badanych strona żucia odpowiada stronie preferowanej ręki (odpowiednio dla $LQ > 0$ u 51%, zaś dla $LQ < 0$ u 55%). W grupie osób ze współczynnikiem LQ większym niż 0 (1) u 24% dominującą stroną żucia jest zdecydowanie prawa strona, zaś (2) 27% żuje bardziej prawo- niż lewostronnie (2). W grupie osób ze współczynnikiem LQ mniejszym niż 0 (5) u 22% dominującą stroną żucia jest zdecydowanie lewa strona, zaś (4) 33% żuje bardziej lewą niż prawą stroną.
- stronę żucia przeciwną do strony ręki preferowanej odnotowano odpowiednio u 6% dla $LQ > 0$ oraz u 11% dla $LQ < 0$, przy czym uczestnicy ze współczynnikiem LQ większym niż 0 częściej deklarują, że (4) używają podczas żucia lewej niż prawej strony (13%), niż że (5) używają zdecydowanie lewej strony (3%), zaś wszyscy uczestnicy ze współczynnikiem LQ mniejszym niż 0 deklarują, że (2) używają podczas żucia raczej prawej strony niż lewej.

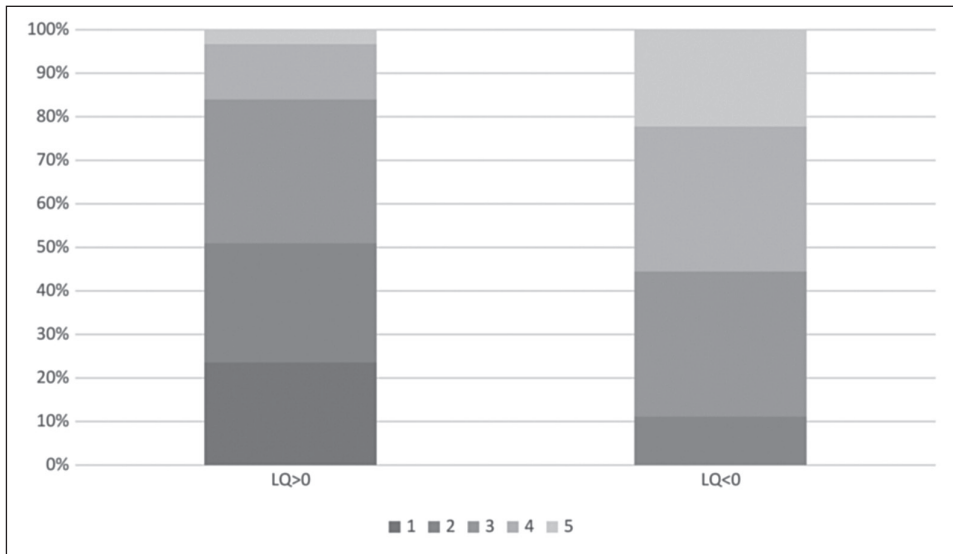
Powyższe dane zebrano w tabeli 3. Ilustruje je zamieszczona poniżej rycina 2.

Tabela 3. Porównanie liczby uczestników z uwzględnieniem modelu żucia wartości współczynnika LQ

	LQ > 0		LQ < 0		razem
	LQ = +100	100 > LQ > 0	0 > LQ > -100	LQ = -100	
1	50		0		50
	48	2	0	0	
2	58		2		60
	53	5	2	0	
3	70		6		76
	61	9	0	6	
4	27		6		33
	26	1	1	5	
5	7		4		11
	6	1	1	3	
razem	212		18		230

Legenda: (1) żucie zdecydowanie prawostronne, (2) żucie bardziej prawostronne niż lewostronne, (3) żucie obustronne (4) żucie bardziej lewostronne niż prawostronne, (5) żucie zdecydowanie lewostronne

Zarówno test Chi-kwadrat, jak i model regresji potwierdziły hipotezę (H1), że model żucia jest istotnie związany z preferencją ręki. Jednak ze względu na brak odnośnych badań w literaturze przedmiotu oraz ograniczoną liczebność próby ustalenie związku przyczynowego między zmiennymi jest niemożliwe.



Rycina 2. Porównanie liczby uczestników z uwzględnieniem modelu żucia wartości współczynnika LQ.

Legenda: (1) żucie zdecydowanie prawostronne, (2) żucie bardziej prawostronne niż lewostronne, (3) żucie obustronne (4) żucie bardziej lewostronne niż prawostronne, (5) żucie zdecydowanie lewostronne

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Ciało ludzkie, choć symetryczne, często wykazuje większą dominację tylko jednej strony (Strauss, Wada 1983; Hellige 2001; Dittmar 2002; McBeath Sugar 2005; Ocklenburg, Güntürkün 2018). Cecha ta może dotyczyć nie tylko ręki, nogi, ucha czy oka, ale także czynności innych narządów, także tych zaangażowanych w mówienie czy przyjmowanie pokarmu (Strauss, Wada 1983; Dittmar 2002; Hiiemae, Palmer 2003; Gick i in. 2018; Ostapiuk 2018).

Obserwacje z referowanych badań są następujące:

1. U ponad połowy uczestników obecnego badania – niezależnie od wartości (dodatniej czy ujemnej) współczynnika LQ – preferowana jest ta sama strona żucia, po której występuje także dominująca ręka, co jest zgodne z doniesieniami z innych badań (Nissan i in. 2004; Tiwari i in. 2017). Istnieją przypuszczenia, że asymetria związana z aktywnością podczas żucia rozwija się w taki sam sposób jak preferencja ręki, a nie w zależności od czynników środowiskowych (Strauss, Wada 1983; Lee i in. 2017; Tiwari i in. 2017).
2. Zgodność strony żucia ze stroną, po której występuje preferowana ręka, zaobserwowano w obu grupach o przeciwnych wartościach współczyn-

nika LQ – niezależnie od liczebności grup. Należy podkreślić, że różnica w liczebności tych grup wynika z częstości występowania leworęczności w populacji, którą szacuje się na 8–15%; w referowanym badaniu jest to około 8%. Ze względu na zróżnicowaną liczebność tych podgrup do wniosków z niniejszego badania należy podchodzić z pewną rezerwą; rozsądnie byłoby powtórzyć je dla większej populacji.

3. Podobnie jak w innych badaniach (Martinez-Gomis i in. 2009) odnotowano, że około 1/3 uczestników niezależnie od wartości współczynnika LQ używa w jednakowych stopniu obydwu stron podczas żucia.
4. Dodatkowo niektórzy badani używają przeciwnej strony podczas żucia niż tej, po której znajduje się ręka dominująca; co również jest sygnalizowane w innych badaniach (Martinez-Gomis i in. 2009, Tiwari i in. 2017). Muszą istnieć zatem inne dodatkowe czynniki, nieuwzględnione w niniejszym badaniu, które wpływają na wybór strony żucia, związane na przykład z rozwojem uzębienia, kształtowaniem wczesnych nawyków żywieniowych czy innymi warunkami obwodowymi (Martinez-Gomis i in. 2009); przypuszcza się, że znaczenie może mieć także płeć (Weiner 2001) czy tekstura pokarmu (Zamanlu i in. al. 2012).

Referowane badania oparto na autoobserwacji uczestników oraz ich deklaracji i wiedzy dotyczącej własnego stanu zdrowia; nie uwzględniono szerokiej diagnostyki specjalistycznej, dotyczącej na przykład stanu uzębienia, stanu stawów skroniowo-żuchwowych czy postawy ciała. Wyniki przedstawione w niniejszym artykule należy zatem potraktować z ostrożnością, jako punkt wyjścia do dalszych projektów o poszerzonym zakresie z uwzględnieniem specjalistycznej diagnostyki.

BIBLIOGRAFIA

- Cheng L., Schellenberg M., Gick B., 2017, *Cross-Linguistic Bracing: A Lingual Ultrasound Study of Six Languages*, "Can Acous", 45(3), s. 186–187.
- Diemberger S., Bernhardt O., Schwahn C., Kordass B., 2008, *Self-reported chewing side preference and its associations with occlusal, temporomandibular and prosthodontic factors: results from the population-based Study of Health in Pomerania (SHIP-0)*, "J Oral Rehabil", 35(8), s. 613–620. doi:10.1111/j.1365-2842.2007.01790.x.
- Dittmar M., 2002, *Functional and postural lateral preferences in humans: interrelations and life-span age differences*, "Hum Biol", 74, s. 569–585. doi: 10.1353/hub.2002.0040.
- Hellige J.B., 2001, *Hemispheric asymmetry: What's right and what's left*, Harvard.
- Hiiemae K.M., Palmer J.B., 2003, *Tongue Movements in Feeding and Speech*, "Critical Rev in Oral Biol & Med", 14(6), s. 413–429.
- Gick B., Allen B., Roewer-Després F., Stavness I., 2017, *Speaking Tongues Are Actively Braced*, "JSLHR", 60 (3), s. 494–506.

- Gick B., Keough M., Tkachman O., Liu Y., 2018, *Lateral bias in lingual bracing during speech*, "JASA", 144(3), 2, s. 1903.
- Khamnei S., Sadat-Ebrahimi S.R., Salarilak S., Savadi Oskoe S., Houshyar Y., Shakouri S.K., Salekzamani Y., Zamanlu M., 2019, *Manifestation of hemispheric laterality in chewing side preference and handedness*, „Bioimpacts”, 9(3), s. 189–193. doi:10.15171/bi.2019.23.
- Lee S.M., Oh S., Yu S., Lee K., Son S.A., Kwon Y., Kim, Y.I., 2016, *Association between brain lateralization and mixing ability of chewing side*, „Journal of Dental Sciences”, 12(2), s. 133–138. doi:10.1016/j.jds.2016.09.004.
- Łuszczuk M., 2019, *Język w przestrzeni oralnej*, „Logopedia”, 48(1), s. 91–106.
- Martinez-Gomis J., Lujan-Climent M., Palau S., Bizar J., Salsench J., Peraire M., 2009, *Relationship between chewing side preference and handedness and lateral asymmetry of peripheral factors*, "Arch Oral Biol", 54(2), s. 101–107. doi:10.1016/j.archoralbio.2008.09.006.
- McBeath M.K., 2005, *Sugar TG. Natural selection of asymmetric traits operates at multiple levels*, "Behav and Brain Sci", 28, s. 605–606, doi: 10.1017/S0140525X05390108
- Nissan J., Gross M.D., Shifman A., Tzadok L., Assif D., 2004, *Chewing side preference as a type of hemispheric laterality*, „J Oral Rehabil”, 31(5), s. 412–416. doi:10.1111/j.1365-2842.2004.01256.x.
- Ocklenburg S., Güntürkün O., 2018, *The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries*, San Diego.
- Oldfield R.C., 1971, *The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory*, "Neuropsychologia", 9, s. 97–113.
- Ostapiuk B., 2018, *Ankyloglosja jako przyczyna artykulacyjnych trudności*, [w:] *Biomedyczne podstawy logopedii*, red. S. Milewski, J. Kuczkowski, K. Kaczorowska-Bray, Gdańsk, s. 186–211.
- Ratnasari A., Hasegawa K., Oki K., Kawakami S., Yanagi Y., Asaumi J.I., Minagi S., 2011, *Manifestation of preferred chewing side for hard food on TMJ disc displacement side*, „J Oral Rehabil”, 38(1), s. 12–17. doi:10.1111/j.1365-2842.2010.02128.x.
- Sanders I., Mu L., 2013, *A Three-Dimensional Atlas of Human Tongue Muscles*, "The Anat Record", 296:7, s.1102-1114.
- Santana-Mora U., López-Cedrún J., Mora M.J., Otero X.L., Santana-Penín U., 2013, *Temporo-mandibular disorders: the habitual chewing side syndrome*, „PLoS One”, 8(4):e59980. doi: 10.1371/journal.pone.0059980
- Strauss E., Wada J., 1983, *Lateral preferences and cerebral speech dominance*, "Cortex", 19, s. 165–177. doi: 10.1016/S0010-9452(83)80012-4.
- Tiwari S., Nambiar S., Unnikrishnan B., 2017, *Chewing side preference – Impact on facial symmetry, dentition and temporomandibular joint and its correlation with handedness*, "J Orofac Sci", 9, s. 22–27.
- Veale J.F., 2014, *Edinburgh Handedness Inventory – Short Form: A revised version based on confirmatory factor analysis*, "Laterality", 19, s. 164–177.
- Weiner R., 2001, *Chew on this: is there a dominant side for chewing?*, „J Mass Dent Soc”, 50(2), s. 36–38.
- Zamanlu M., Khamnei S., Salarilak S., Oskoe S.S., Shakouri S.K., Houshyar Y., Salekzamani Y., 2012, *Chewing side preference in first and all mastication cycles for hard and soft morsels*, „Int J Clin Exp Med.” 5(4), s. 326–331.