

IZABELLA DUNIN-WILCZYŃSKA¹, URSZULA ŻOCHOWSKA¹, ANNA MASŁOWSKA¹,
TERESA BACHANEK²

Wpływ na zmysł smaku stałych aparatów pomocniczych osadzanych od strony podniebienia

Effects of Palatal Fixed Auxiliary Appliances on the Sense of Taste

¹ Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

² Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Streszczenie

Wprowadzenie. Prawidłowe odczuwanie smaku jest jednym z najważniejszych wrażeń zmysłowych. Stałowy stały aparat pomocniczy osadzany od strony podniebienia jest ciałem obcym, dlatego po jego umieszczeniu w jamie ustnej można spodziewać się zmian w fizjologii.

Cel pracy. Celem pracy była ocena wpływu stałych aparatów pomocniczych osadzanych od strony podniebienia na próg percepcji smaku przyjmowanych pokarmów.

Materiał i metody. Do badania zakwalifikowano 21 pacjentów leczonych stałymi aparatami pomocniczymi osadzonymi od strony podniebienia, takimi jak: quadhelix, hyrax, przerzut podniebienny Zachrissona i Goshgariana. Badanie przeprowadzono zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PN-ISO 3972-1998) techniką przepłukiwania jamy ustnej *sip-and-spit*. Analizę sensoryczną przeprowadzono w trzech etapach. Pierwszy etap badania miał na celu wyselekcjonowanie z grupy osób badanych daltonistów smakowych. Na drugim i trzecim etapie badania gustometrycznego oceniano próg wycucia i rozpoznania substancji smakowych przed i po osadzeniu aparatu ortodontycznego od strony podniebienia.

Wyniki. Średnie wartości progu wycucia w analizowanym materiale dla substancji kwaśnej przed i po założeniu aparatu wynosiły odpowiednio: 0,239 g/l i 0,199 g/l, dla substancji słodkiej 2,452 g/l i 2,111 g/l, a dla substancji słonej 0,530 g/l i 0,428 g/l. Średnie wartości progu rozpoznania dla substancji kwaśnej przed i po założeniu aparatu wynosiły odpowiednio: 0,348 g/l i 0,285 g/l, dla substancji słonej 0,941 g/l i 0,658 g/l, a dla substancji słodkiej 5,300 g/l i 5,776 g/l, przy czym zmiana ta nie była istotna statystycznie. Czas reakcji w badanym materiale wyniósł 3,19–5,23 s.

Wnioski. Stałe aparaty pomocnicze osadzane od strony podniebienia nie zwiększają wartości progu wycucia ani progu rozpoznania substancji słodkiej, słonej i kwaśnej. Osadzenie aparatu ortodontycznego od strony podniebienia nie ma wpływu na czas reakcji na bodziec smakowy. Stałe aparaty pomocnicze osadzane od strony podniebienia nie pogarszają zdolności sensorycznych pacjentów leczonych ortodontycznie (*Dent. Med. Probl.* 2011, 48, 2, 217–222).

Słowa kluczowe: analiza sensoryczna, aparaty ortodontyczne, zmysł smaku.

Abstract

Background. Proper taste perception is extremely important. A palatal fixed auxiliary appliance is a foreign body and therefore its placement in the oral cavity may be associated with changes in physiology resulting in impaired perception of taste stimuli.

Objectives. The aim of the study was to assess the effects of palatal fixed auxiliary appliances on the taste perception threshold.

Material and Methods. Twenty-one patients were included in the study. Patients were treated with the following palatal fixed auxiliary appliances – quadhelix, hyrax, Zachrisson transpalatal arches and Goshgarian palatal arches. The study was conducted using the sip-and-spit technique recommended by the Polish Committee for Standardization (PN-ISO 3972-1998). Sensory analysis was performed in three stages. The first stage was to select the taste blind patients. In the two further stages of gustometry, thresholds of perception and recognition of taste substances were assessed before and after the insertion of palatal orthodontic appliances.

Results. The mean values of perception thresholds prior to and after insertion of appliances were 0.239 g/l and 0.199 g/l for sour substances, 2.452 g/l and 2.111 g/l for sweet substances, 0.530 g/l and 0.428 g/l for salty substances

retrospectively. The mean values of recognition thresholds for sour substances before and after the placement of orthodontic appliances were 0.348 g/l and 0.285 g/l, for salty 0.941 g/l and 0.658 g/l, for sweet substances 5.300 g/l and 5.776 g/l retrospectively, however the increase was not statistically significant. The mean reaction time ranged from 3.19 to 5.23 sec.

Conclusions. Palatal fixed auxiliary appliances do not cause a statistically significant increase in thresholds of perception and recognition of sweet, salty and sour substances nor affect significantly the reaction time to a taste stimulus. Hence, the orthodontic appliances assessed were not found to deteriorate the sensory capacities (**Dent. Med. Probl.** 2011, 48, 2, 217–222).

Key words: sensory analysis, orthodontic appliances, sense of taste.

Prawidłowe odczuwanie smaku, jako jedno z najważniejszych wrażeń zmysłowych, przyczynia się w znacznym stopniu do dobrego samopoczucia człowieka, zarówno w sensie fizycznym, jak i psychicznym, co jest warunkiem zdrowia – jak podaje definicja WHO [1].

Z badań Bernebé et al. [2] wynika, że pacjenci leczeni ortodontycznie zgłaszają utrudnienia w przyjmowaniu pokarmów. Umieszczenie aparatu ortodontycznego w jamie ustnej może zaburzać funkcjonowanie zmysłu smaku [3]. Wynika to z faktu, że jest on ciałem obcym umieszczanym w jamie ustnej właściwej, w obszarze wrażliwym zarówno pod względem fizycznym, jak i psychicznym [4]. Z klinicznego punktu widzenia interesujące wydaje się określenie zależności między użytkowaniem tych aparatów a fizjologią zmysłu smaku, tak istotną w codziennym życiu pacjentów.

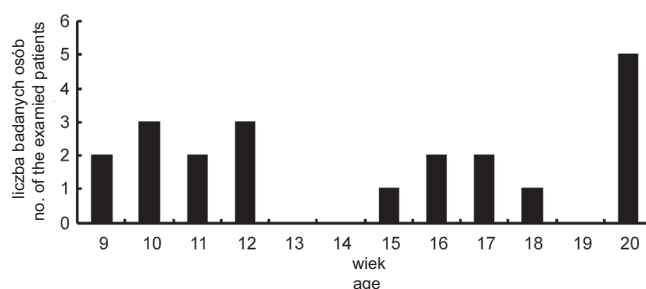
Celem pracy była ocena wpływu stałych aparatów pomocniczych osadzanych od strony podniebienia na próg percepcji smaku przyjmowanych pokarmów.

Material i metody

W badaniu uczestniczyło 21 pacjentów w wieku 9,4–20,7 roku (ryc. 1). Grupę badaną stanowiło 12 osób płci męskiej i 9 osób płci żeńskiej. Do badania gustometrycznego zakwalifikowano pacjentów ogólnie zdrowych, bez przerostu migdałków i alergii, leczonych podniebiennymi aparatami gruboślukowymi, u których uzyskano pozytywny wynik próby na daltonizm smakowy, czyli zdolnych do rozpoznawania wzorców smaków podstawowych. U 13 pacjentów założono łuki podniebienne Zachrissona, u 4 łuki podniebienne Goshgariana, u 2 aparaty typu quadhelix oraz 2 śruby

hyrax. Aparaty, wykonane ze stali nierdzewnej, były oddalone od podniebienia o 1,5–2 mm. Nie dotykały więc do niego, miały natomiast kontakt z językiem. Na wykonanie badania wrażliwości smakowej uzyskano zgodę pacjentów oraz Komisji Bioetycznej.

Badanie przeprowadzono zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN PN-ISO 3972) [5]. PKN zaleca ocenę wrażliwości smakowej za pomocą techniki przepłukiwania jamy ustnej *sip-and-spit*. Badania podzielono na trzy etapy. Pierwszy, określany mianem próby na daltonizm smakowy, miał na celu wyselekcjonowanie pacjentów zdolnych do rozpoznawania wzorców smaków podstawowych. Kolejne dwa etapy miały na celu określenie wartości progów wyczucia i rozpoznania substancji. Drugi etap przeprowadzano przed zacementowaniem aparatu od strony podniebienia, trzeci natomiast, zgodnie z procedurą leczenia, podczas pierwszej wizyty kontrolnej. Progiem wyczucia nazywa się najmniejsze natężenie bodźca, przy którym pojawia się wrażenie smakowe niemożliwe jeszcze do jakościowego zdefiniowania. Progiem rozpoznania to najmniejsze natężenie bodźca, przy którym pacjent jest w stanie zidentyfikować smak. W badaniu wykorzystywano wodne roztwory substancji o trzech smakach: słodkim (roztwór sacharozy), kwaśnym (roztwór kwasu cytrynowego) oraz słonym (roztwór chlorku sodu) zgodnie z zaleconymi stężeniami. Wszystkie roztwory przygotowywano bezpośrednio przed badaniem. Pacjenci otrzymywali próbki o zwiększających się wartościach stężeń. Jednocześnie rejestrowano czas reakcji na bodziec smakowy w sekundach. Po każdej serii próbek danej substancji oceniający przepłukiwali jamę ustną wodą i odpoczywali. Uzyskane wyniki zapisywano w karcie badania.



Ryc. 1. Histogram wieku badanych osób

Fig. 1. Histogram of age distribution in the study population

Tabela 1. Próg wycucia substancji smakowych w badanym materiale**Table 1.** Taste perception thresholds in the study material

	Przed założeniem aparatu (Before placement)		Po założeniu aparatu (After placement)		
	średnia (mean) (M) g/l	odchylenie standardowe (standard deviation) (SD) g/l	średnia (mean) (M) g/l	odchylenie standardowe (standard deviation) (SD) g/l	test <i>U</i> Manna- -Whitneya (<i>U</i> Mann- -Whitney test)
Próg wycucia substancji kwaśnej (Perception threshold for sour substances)	0,239	± 0,065	0,199	± 0,077	$z = 1,475$ $p = 0,140$
Próg wycucia substancji słonej (Perception threshold for salty substances)	0,530	± 0,199	0,428	± 0,204	$z = 2,900$ $p = 0,037^*$
Próg wycucia substancji słodkiej (Perception threshold for sweet substances)	2,452	± 1,564	2,111	± 1,717	$z = 1,022$ $p = 0,309$

* wynik istotny statystycznie $p < 0,05$.* statistically significant $p < 0.05$.**Tabela 2.** Próg rozpoznania substancji smakowych w badanym materiale**Table 2.** Taste recognition thresholds in the study material

	Przed założeniem aparatu (Before placement)		Po założeniu aparatu (After placement)		
	średnia (mean) (M) g/l	odchylenie standardowe (standard deviation) (SD) g/l	średnia (mean) (M) g/l	odchylenie standardowe (standard deviation) (SD) g/l	Test <i>U</i> Manna- -Whitneya (<i>U</i> Mann-Whit- ney test)
Próg rozpoznania substancji kwaśnej (Recognition threshold for sour substances)	0,348	± 0,113	0,285	± 0,143	$z = 1,869$ $p = 0,061$
Próg rozpoznania substancji słonej (Recognition threshold for salty substances)	0,941	± 0,359	0,658	± 0,337	$z = 2,197$ $p = 0,027^*$
Próg rozpoznania substancji słodkiej (Recognition threshold for sweet substances)	5,300	± 2,214	5,776	± 2,316	$z = 0,627$ $p = 0,530$

* wynik istotny statystycznie $p < 0,05$.* statistically significant $p < 0.05$.

W opracowaniu statystycznym wyników badań wyliczono średnie (M) oraz odchylenia standardowe (SD). W analizie statystycznej wykorzystano weryfikację hipotez statystycznych opartą na testach nieparametrycznych niezależności: Wilcoxon oraz *U* Manna-Whitneya. Istotność różnic między wynikami badań stwierdzano przy poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki

Badanie progu wycucia wykazało, że średnie wartości pomiarów w analizowanym materiale dla substancji kwaśnej przed i po założeniu aparatu wynosiły odpowiednio: 0,239 g/l i 0,199 g/l, dla substancji słodkiej odpowiednio 2,452 g/l i 2,111 g/l, a różnice między nimi nie były istotne statystycznie ($p = 0,140$; $p = 0,309$). Średnia

Tabela 3. Średni czas wycucia substancji smakowych w badanym materiale**Table 3.** Mean times of taste perception in the study material

	Przed założeniem aparatu (Before placement)		Po założeniu aparatu (After placement)		
	średnia (mean) (M) s	odchylenie standar- dowe (standard deviation) (SD) s	średnia (mean) (M) s	odchylenie stan- dardowe (standard devia- tion) (SD) s	test Wilcoxon (Wilcoxon test)
Czas wycucia substancji kwaśnej (Perception time for sour substances)	4,161	± 1,671	4,527	± 1,964	z = 0,340 p = 0,733
Czas wycucia substancji słonej (Perception time for salty substances)	4,400	± 2,121	4,413	± 2,174	z = 0,362 p = 0,717
Czas wycucia substancji słodkiej (Perception time for sweet substances)	4,659	± 1,852	5,231	± 2,804	z = 0,227 p = 0,820

wartość progu wycucia substancji słonej przed założeniem aparatu wyniosła 0,530 g/l, a po jego założeniu była istotnie statystycznie mniejsza ($p = 0,037$) (tab. 1).

Badanie progu rozpoznania wykazało, że średnie wartości pomiarów dla substancji kwaśnej przed i po założeniu aparatu wynosiły odpowiednio: 0,348 g/l i 0,285 g/l, przy czym różnica między nimi nie była istotna statystycznie ($p = 0,0061$). Średnia wartość pomiarów progu rozpoznania przed osadzeniem aparatu dla substancji słodkiej wyniosła 5,300 g/l, a po założeniu aparatu wartość ta zwiększyła się do 5,776 g/l. Należy jednak zaznaczyć, że wzrost ten nie był istotny statystycznie ($p = 0,530$). Średnia wartość pomiarów progu rozpoznania dla substancji słonej zmalała istotnie statystycznie ($p = 0,027$) – średnia wartość pomiaru tego progu przed zacementowaniem aparatu wyniosła 0,941 g/l, a po jego osadzeniu od strony podniebienia wynosiła 0,658 g/l (tab. 2).

Kolejną ocenianą w badaniu zmienną był czas reakcji na bodziec smakowy. Czas reakcji w badanym materiale wyniósł 3,19–5,23 s. Zarówno czas wycucia, jak i rozpoznania badanych substancji zmienił się po osadzeniu aparatu, przy czym różnica w otrzymanych wynikach nie była istotna statystycznie (tab. 3, 4).

Omówienie

Zarówno wyniki własne, jak i przedstawione przez McMahona [6] potwierdzają powtarzalność zastosowanych w badaniu norm PKN. W przeci-

wieństwie do badań Klimackiej-Nawrot et al. [7] obecne badanie nie wskazało na konieczność zastosowania roztworów kwasu cytrynowego w niższym zakresie niż zalecany. Na podkreślenie zasługuje to, że średnia wartość progu rozpoznania substancji kwaśnej, uzyskana w badaniu McMahona (0,368 g/l), była zbliżona do otrzymanej w obecnej pracy (0,348 g/l).

Obecność w jamie ustnej aparatu ortodontycznego, będącego ciałem obcym, może wskazywać na możliwość wystąpienia utrudnień w odbieraniu bodźców smakowych. Wykorzystane w badaniu aparaty są oddalone od podniebienia o 1,5–2 mm. Nie dotykały więc do niego, miały natomiast kontakt z językiem podczas połykania. Należy jednak podkreślić, że w dostępnym piśmiennictwie nie ma informacji o wpływie stałych aparatów pomocniczych osadzanych od strony podniebienia na próg percepcji smaku przyjmowanych pokarmów.

Har-Zion et al. [8] oceniali wpływ aparatów płytowych górnych na zmysł smaku i zapachu. Wskazywali, iż mimo że akryl aparatu zaburza naturalny przepływ powietrza między jamą ustną a jamą nosową oraz utrudnia kontakt między pokarmem a podniebieniem, aparaty te nie zmieniają wycucia smaku przyjmowanych pokarmów. Warto jednak zaznaczyć, że pokrycie aparatem ortodontycznym podniebienia może zmieniać smak przez wywołanie bólu, ucisku, a także przez sam dotyk. Oceniane w obecnym badaniu aparaty nie miały bezpośredniego kontaktu z podniebieniem [9, 10], nie pokrywały ponadto obszaru przed linią będącą granicą między podniebieniem twar-

Tabela 4. Średni czas rozpoznania substancji smakowych w badanym materiale**Table 4.** Mean times of taste recognition in the study material

	Przed założeniem aparatu (Before placement)		Po założeniu aparatu (After placement)		
	średnia (mean) (M) s	odchylenie standar- dowe (standard deviation) (SD) s	średnia (mean) (M) s	odchylenie stan- dardowe (standard devia- tion) (SD) s	test Wilcoxon (Wilcoxon test)
Czas rozpoznania substancji kwaśnej (Recognition time for sour substances)	3,759	± 1,903	3,877	± 1,177	z = 0,816 p = 0,414
Czas rozpoznania substancji słonej (Recognition time for salty substances)	3,893	± 2,534	3,193	± 1,463	z = 1,006 p = 0,314
Czas rozpoznania substancji słodkiej (Recognition time for sweet substances)	4,377	± 2,411	4,062	± 1,404	z = 0,482 p = 0,629

dym a miękkim, zdolnego do odbierania bodźców smakowych [11], co może tłumaczyć otrzymane wyniki.

Opierając się na wynikach badań z zakresu protetyki, można wywnioskować, że istotnym czynnikiem skorelowanym z wrażliwością smakową jest użytkowanie uzupełnienia protetycznego. Proteza, podobnie jak aparat ortodontyczny osadzony od strony podniebienia, nie pokrywa obszarów receptorowych języka, nie powinna więc wpływać na odbiór bodźców smakowych. Nilsson et al. [12] zaobserwowali brak różnic we wrażliwości smakowej w grupie osób z naturalnym i sztucznym uzębieniem. Większość autorów jest jednak zdania, że proteza może osłabiać zdolności sensoryczne [1, 13, 14]. Według Bałczewskiej et al. [1] mechanizm powstawania obniżonej wrażliwości smakowej zależy od rodzaju uzupełnienia protetycznego. W odniesieniu do protez całkowitych główną rolę odgrywa konstrukcja uzupełnienia, powodująca zmniejszenie pojemności jamy ustnej, zaburzająca regulację temperatury jamy ustnej, ograniczająca zdolność przemieszczania kęsów pokarmowych podczas żucia [1], czy też utrudniająca rozdrabnianie kęsa pokarmowego, co powoduje zmniejszenie jego rozpuszczalności w ślinie [14]. Według Sergla i Zentnera [3], w odniesieniu do aparatów zdejmowanych ich wielkość jest czynnikiem utrudniającym adaptację pacjentów.

W piśmiennictwie odnotowano wystąpienie zaburzenia smaku po zranieniu łukiem aparatu stałego okolicy trójkąta zatrzonowcowego. Przyczyną tego mógł być uraz mechaniczny nerwu lub zaburzenie jego ukrwienia spowodowane obrzękiem tkanek miękkich. Jednak doniesienia o zaburzeniach smaku spowodowanych czynnikami mechanicznymi są niezwykle rzadkie [15]. W obecnym badaniu nie doszło do mechanicznego uszkodzenia tkanek miękkich pacjenta w ciągu pierwszego miesiąca użytkowania aparatów.

Przeprowadzone badanie nie ujawniło znaczącej statystycznie zmiany czasu reakcji na bodziec smakowy po osadzeniu stałego aparatu pomocniczego od strony podniebienia. Czas reakcji na bodziec smakowy wyniósł 3,19–5,23 s. Dla porównania, czas reakcji na bodziec smakowy u użytkowników aparatów zdejmowanych, oceniany przez Har-Zion et al. [8], wyniósł 2–4 s.

Podsumowując, można stwierdzić, że stały aparat pomocniczy osadzony od strony podniebienia nie zwiększa wartości progu wyczucia ani progu rozpoznania substancji słodkiej, słonej i kwaśnej. Osadzenie aparatu ortodontycznego od strony podniebienia nie ma wpływu na czas reakcji na bodziec smakowy. Stałe aparaty pomocnicze osadzone od strony podniebienia nie pogarszają zdolności sensorycznych pacjentów leczonych ortodontycznie.

Piśmiennictwo

- [1] BAŁCZEWSKA E., NOWAK A.: Zaburzenia smakowe – dysgeusia. *Nowa Stomatol.* 2000, 5, 1–2, 3–8.
- [2] BERNABÉ E., SHEIHAM A., MESSIAS DE OLIVIERA C.: Impacts on daily performances related to wearing orthodontic appliances. *Angle Orthod.* 2008, 78, 482–486.
- [3] SERGL H.G., ZENTNER A.: A comparative assessment of acceptance of different types of functional appliances. *Eur. J. Orthod.* 1988, 20, 517–524.
- [4] STEWARD F.N., KERR W.J.S., TAYLOR P.J.S.: Appliance wear: the patient's point of view. *Eur. J. Orthod.* 1997, 19, 377–382.
- [5] Polski Komitet Normalizacyjny. Analiza Sensoryczna. Metodologia. Metoda sprawdzania wrażliwości smakowej. Polska Norma PN ISO 3972.1998.
- [6] MCMAHON D.B.T., SHIKATA H., BRESLIN P.A.S.: Are human taste thresholds similar on the right and left sides of the tongue? *Chem. Sensem.* 2001, 26, 875–883.
- [7] KLIMACKA-NAWROT E., SUCHECKA W., BŁOŃSKA-FAJFROWSKA B.: Przydatność gustometrii swoistej do oceny sprawności zmysłu smaku. *Wiad. Lek.* 2007, 60, 9–10.
- [8] HAR-ZION G., BRIN J., STEINER J.: Psychophysical testing of taste and flavour reactivity in young patients undergoing treatment with removable orthodontic appliances. *Eur. J. Orthod.* 2004, 26, 73–78.
- [9] MATTHEWS-BRZOZOWSKA T., KAWALA B., ANTOSZEWSKA J., GOLUSIK K.: Porównanie skuteczności dystalizacyjnej wyciągu zewnątrzustnego oraz przerzutu podniebiennego. *Dent. Med. Probl.* 2003, 40, 373–376.
- [10] KOMOROWSKA A., DUNIN-WILCZYŃSKA I.: Retrospektywna ocena aparatu quadhelix. *Ortod. Wsp.* 1999, 1, 5–10.
- [11] NILSSON B.: Taste acuity of the human palate. *Acta Odont. Scand.* 1977, 35, 51–62.
- [12] NILSSON B.: Taste acuity of human palate. Studies with taste solutions on subjects in different age groups. *Acta Odontol. Scand.* 1979, 37, 235–252.
- [13] WAYLER A.H., PERLMUTER L.C., CARDELLO A.V., JONES B.J.A., CHAUNCEY H.M.: Effects of age and removable artificial dentition on taste. *Spec. Care. Dent.* 1990, 10, 107–113.
- [14] PAWLAK J., GOŁĘBIEWSKA M.: Wpływ użytkowania protez na percepcję smaku. *Magazyn Stomatol.* 2005, 15, 4, 70–72.
- [15] ISHIYAMA E., ISHIYAMA K., TOMITA H.: Dysgeusia due to an orthodontic wire: a case report. *Acta Otolaryngol.* 2002, 546, 173–176.

Adres do korespondencji:

Anna Masłowska
Katedra i Zakład Ortopedii Szcękowej UM
ul. Karmelicka 7
20-081 Lublin
Poland
tel.: 606 858 783
e-mail: aniamasłowska@vp.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 16.05.2011 r.
Po recenzji: 24.06.2011 r.
Zaakceptowano do druku: 27.06.2011 r.

Received: 16.05.2011
Revised: 24.06.2011
Accepted: 27.06.2011