

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXXI, 24

SECTIO C

1976

Instytut Biologii UMCS
Zakład Fizjologii Zwierząt
Instytut Biologiczno-Morfologiczny AM w Lublinie
Zakład Anatomii Prawidłowej Człowieka

Kazimiera WÓJCIK

Próg identyfikacji smaku u ludzi

Порог идентификации вкуса у людей

Threshold of Taste Identification in People

W ostatnich latach daje się zauważyć wyraźne zainteresowanie zmysłem smaku w badaniach fizjologicznych, anatomicznych i klinicznych. Stwierdzono bowiem, iż badanie smaku może mieć pewne znaczenie rozpoznawcze i prognostyczne w niektórych schorzeniach nerwów czaszkowych i ośrodkowego układu nerwowego (2, 7, 13), a ponadto wykazano, że zaburzenia czucia smaku towarzyszą niedoczynności nadnerczy (4, 8, 12) oraz są konsekwencją niektórych zabiegów stomatologicznych (6).

Dalszy rozwój tego typu badań jest jednak utrudniony, bowiem średnie wartości progowe czterech podstawowych smaków, nawet u ludzi w pełni zdrowych (1, 9, 11, 14), wykazują wyraźne różnice ilościowe. Różnice te mogą być konsekwencją oddziaływania czynników środowiskowych, jak miejsce zamieszkania czy rodzaj wykonywanej pracy (1, 5, 12), oraz cech indywidualnych badanych osobników (16). Dlatego też wydało się celowe określenie progów identyfikacji czterech podstawowych rodzajów smaku u zdrowych mieszkańców miasta, pracujących w podobnych warunkach, oraz ustalenie, czy i w jakim stopniu na próg wrażliwości smakowej wpływa u tych osobników płeć, wiek oraz kształtowanie się wskaźnika wagowo-wzrostowego.

MATERIAŁ I METODA

Badaniami objęto 131 osób obojga płci w wieku od 17 do 64 lat. Wszyscy badani byli pracownikami naukowymi lub studentami wyższych uczelni w Lublinie.

Przy ustalaniu indywidualnych progów wrażliwości czterech podstawowych smaków posługiwano się chemicznie czystymi substancjami smakowymi rozpuszczonymi

Tab. 1. Zakres stosowanych stężeń substancji bodźcowych przy oznaczaniu progu identyfikacji smaku (PIS)

Range of the used concentration of stimulus substances during the determination of the threshold of taste identification (PIS)

Roztwory procentowe substancji bodźcowych Per cent solutions of the stimulus substances			
Sacharoza (słodki) Saccharose (sweet)	NaCl (słony) (salty)	Kwas winowy (kwaśny) Tartaric acid (acid)	Kofeina (gorzki) Caffeine (bitter)
0,2	0,05	0,010	0,0035
0,3	0,08	0,013	0,0036
0,4	0,10	0,015	0,0038
0,5	0,13	0,018	0,0040
0,7	0,15	0,020	0,0043
0,9	0,18	0,021	0,0045
1,0	0,20	0,022	0,0048
1,2	0,23	0,024	0,0050
1,4	0,25	0,026	0,0055
1,6	0,30	0,030	0,0060
1,8	0,35	0,032	0,0065

Tab. 2. Średnie wartości progów identyfikacji czterech badanych smaków dla całej grupy

Mean values of the thresholds of identification of the four examined tastes for the whole group

Liczba osób Number of persons			Substancja bodźcowa Stimulus substance		
przebadanych examined	identyfikujących identifying	nie identyfikujących nonidentifying	od—do from—to		\bar{x}
131	120 (92%)	2	Sacharoza (słodki) Saccharose (sweet)	0,3 —1,6	0,8
		2	NaCl (słony) (salty)	0,08 —0,30	0,14
		2	Kwas winowy (kwaśny) Tartaric acid (acid)	0,013 —0,030	0,019
		8*	Kofeina (gorzki) Caffeine (bitter)	0,0036—0,0065	0,0044

* W tym 3 osoby nie identyfikujące dodatkowo innego rodzaju smaku.

* 3 persons included who did not identify additionally another kind of taste.

w wodzie destylowanej. W badaniach stosowano roztwory o stężeniach stopniowo narastających od podprogowych do wysoko ponadprogowych (tab. 1).

Zgodnie z zaleceniami Tilgnera i Baryłko-Pikielnej (16) oznaczeń progu wrażliwości smakowej dokonywano metodą pojedynczej próby. Przed i po wykonaniu każdej próby smakowej jamę ustną przepłukiwano 10 ml wody destylowanej. Roztwory smakowe podawano w stężeniach wzrastających, doustnie, nierdzewną łyżką o pojemności 10 ml. Badana osoba oceniała swoje wrażenia smakowe za pomocą określeń: słodki, słony, kwaśny, gorzki lub bez smaku. Za reakcję dodatnią przyjmowano pierwsze trafne zidentyfikowanie smaku roztworu. Badanie każdego smaku wykonywano trzykrotnie, podając roztwory w stężeniach wzrastających, a za próg identyfikacji smaku przyjmowano najniższe stężenie roztworu testowego, przy którym badany co najmniej dwukrotnie trafnie określił rodzaj smaku. Pomędzy poszczególnymi próbami stosowano odstępy jednonominutowe, a pomiędzy kolejnymi seriami prób przerwy trwające 5 min.

Z zebranego materiału wydzielono wyniki uzyskane od tych osób, które nie rozpoznawały trafnie wszystkich czterech smaków. Wyniki od osób identyfikujących poszczególne rodzaje smaku posłużyły do obliczenia średnich wartości PIS czterech podstawowych smaków dla całej grupy oraz do wydzielenia z badanej populacji podgrup różniących się pod względem płci, wieku (I — 17—20, II — 21—35, III — 36—50, IV — powyżej 50 lat) i wskaźnika wagowo-wzrostowego (A — osobnicy nadmiernie wychudzeni, B — w normie, C — nadmiernie otluszczeni). Obliczono dla tych podgrup średnie wartości PIS i porównano z przyjętymi za 100% średnimi progów odczucia smaku całej grupy doświadczalnej.

WYNIKI

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że mimo stosowania stosunkowo szerokiego zakresu stężeń substancji bodźcowych (tab. 1) nie wszyscy badani identyfikowali cztery podstawowe rodzaje smaku. W grupie poddanej analizie 11 osób, tj. 8%, w tym 3 kobiety i 8 mężczyzn, nie rozpoznawało co najmniej jednego rodzaju smaku, najczęściej smaku gorzkiego.

Na podstawie badań stwierdzono, że indywidualne wartości progowe mieszczą się w szerokich granicach stężeń substancji bodźcowej. Rozpiętość ich jest różna dla różnych rodzajów smaku. Średnie wartości progowe wynoszą dla smaku: słodkiego (roztwór sacharozy) — 0,8%, słonego (roztwór NaCl) — 0,14%, kwaśnego (roztwór kwasu winowego) — 0,019%, gorzkiego (roztwór kofeiny) — 0,0044% (tab. 2).

Następnie obliczono średnie wartości progów identyfikacji smaku dla wyodrębnionych podgrup, różniących się pod względem płci, wieku i wielkości wskaźnika wagowo-wzrostowego (tab. 3), a otrzymane dane porównano z przyjętymi za 100% średnimi, typowymi dla całej grupy.

P ł e ć. Nie stwierdzono istotnych różnic u kobiet i mężczyzn w percepcji smaku słodkiego, słonego i kwaśnego, bowiem średnie wartości obu analizowanych podgrup (tab. 3) są bardzo do siebie zbliżone. U kobiet daje się zaobserwować pewne tendencje do niższych niż u mężczyzn wartości średnich progów identyfikacji smaku gorzkiego.

Tab. 3. Średnie wartości progów smakowych w zależności od płci, wieku i wskaźnika wagowo-wzrostowego
 Mean values of taste thresholds dependent upon sex, age and weight-height index

Oznaczenia Denotations		N	Średni próg identyfikacji smaku Mean thresholds of taste identification				
			słodkiego sweet	słonego salty	kwaśnego acid	gorzkiego bitter	
Płeć Sex	♂	66	0,8	0,15	0,019	0,0045	
	♀	54	0,8	0,14	0,019	0,0044	
Wiek w latach Age in years	17—20	I	20	0,8	0,13	0,018	0,0042
	21—35	II	67	0,8	0,13	0,019	0,0044
	36—50	III	22	0,9	0,17	0,020	0,0045
	powyżej 50 over 50	IV	11	0,9	0,18	0,018	0,0046
Wskaźnik wagowo- wzrostowy Weight- -height index	nadmiernie wychudzeni too emaciated	A	44	0,8	0,13	0,019	0,0044
	w normie normal	B	47	0,8	0,14	0,018	0,0044
	nadmiernie otłuszczeni too fattened	C	29	0,9	0,16	0,020	0,0046

W i e k. Zaobserwowano większe różnice w średnich progach identyfikacji poszczególnych smaków w wydzielonych podgrupach wiekowych (tab. 3). Jak wynika z tabeli, wpływ wieku nie zaznacza się jednolicie dla wszystkich rodzajów smaku. Szczególnie wyraźny wpływ wieku na PIS obserwuje się w smakach słonym i gorzkim, gdzie wraz z wiekiem zwiększa się próg ich identyfikacji. W smaku kwaśnym daje się zauważyć podwyższenie średnich wartości PIS w grupach II i III, tj. w wieku 21—50 lat ($\bar{x}=0,020$), w stosunku do grupy I i IV ($\bar{x}=0,018$). Najniższe progi identyfikacji czterech badanych smaków obserwuje się w grupie najmłodszej, tj. w wieku 17—20 lat, oraz dla smaku kwaśnego w wieku ponad 50 lat.

W s k a ź n i k w a g o w o - w z r o s t o w y. Zależność między średnim progami identyfikacji smaku a kształtowaniem się wskaźnika wagowo-wzrostowego przedstawiono w tab. 3. Z uzyskanych danych wynika, że nadmierne otłuszczenie i wychudzenie sprzyja występowaniu różnic w średnich progach identyfikacji poszczególnych smaków. U osobników nadmiernie wychudzonych stwierdza się najniższe wartości średnie progów identyfikacji smaku słonego w porównaniu z grupą w normie i nadmiernego otłuszczenia. Progi identyfikacji smaku słodkiego i gorzkiego w grupie nadmiernego wychudzenia i w grupie normy są identyczne, wyraźnie zaś niższe od grupy nadmiernego otłuszczenia. Próg identyfikacji smaku kwaś-

Tab. 4. Średnie wartości progów identyfikacji czterech podstawowych smaków u ludzi zdrowych
 Mean values of the thresholds of identification of the four basic tastes in healthy people

Autor Author	Rok Year	Średnie wartości PIS (procentowe stężenia roztworów) Mean values of PIS (per cent concentrations of solutions)			
		Sacharoza (słodki) Saccharose (sweet)	NaCl (słony) (salty)	Kwas winowy (kwaśny) Tartaric acid (acid)	Kofeina (gorzki) Caffeine (bitter)
Crocher-Henderson (cyt. wg 16)	1932	0,687	0,176	0,019	0,00424
Skramlik (cyt. wg 16) Tilgner,	1948	0,38	0,0585	0,0022	0,0029
Baryłko-Pikielna (16)	1954	0,4	0,15	0,017	0,0038
Taniewski (15)	1971	1,0 (glukoza)	0,1	—	—
Clausen (2)	1972	1,6	0,44	0,5	—
Wójcik	1974	0,8	0,14	0,019	0,0044

nego w grupie nadmiernego wychudzenia jest nieco wyższy niż w grupie normy, ale niższy od występującego w grupie nadmiernego otłuszczenia.

Badani, u których wskaźnik wagowo-wzrostowy mieścił się w granicach normy, lepiej identyfikowali jedynie smak kwaśny (PIS mniejszy od średniej o 3,7%), podczas gdy progi odczucia przez nich pozostałych smaków nie różniły się w zasadzie od normy, typowej dla całej grupy.

Badani nadmiernie otłuszczeni cechowali się natomiast wyraźnie wyższymi progami identyfikacji wszystkich czterech smaków. Ludzie otyli identyfikowali badane smaki przy progach wyższych od średnich typowych dla całej grupy o 12,9% dla smaku słodkiego, o 8,4% dla słonego, o 3,7% dla kwaśnego i o 3,1% dla gorzkiego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Charakterystyczne dla przebadanej grupy osób średnie wartości progów identyfikacji czterech badanych smaków mieszczą się w granicach podawanych przez innych autorów (tab. 4) i są najbardziej zbliżone do średnich uzyskanych przez Crochera i Hendersona (cyt. wg 16), Tilgnera i Baryłko-Pikielną (16) oraz Taniewskiego (15). Nieco niższe wartości progów identyfikacji smaku słodkiego i gorzkiego, otrzymane w badaniach wykonanych przez Tilgnera i Baryłko-Pikielną, wiązać należy z faktem, iż autorzy ci do oznaczeń PIS wybrali grupę osób zawodowo posługujących się zmysłem smaku. Znacznie wyższe lub niższe średnie wartości PIS przedstawione przez Clausena (2)

i Skramlika (cyt. wg 16), są, jak się wydaje, konsekwencją stosowania nieco innych metod badawczych i odmiennego sposobu wyznaczania wartości średnich.

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki wskazują, że nie ma istotnych różnic w poziomie progów identyfikacji u kobiet i mężczyzn w zakresie smaku słodkiego, słonego i kwaśnego. Jedynie na gorycz kobiety wykazują nieco wyższą wrażliwość smakową. Podobnie Kluykens (7) oraz Hinchcliffe (5) nie stwierdzają różnic w percepcji smakowej ze względu na płeć. Hinchcliffe obserwuje jedynie występowanie drugorzędowego obniżenia progu smakowego u kobiet w wieku 25—34 lat, które, jak przypuszcza, związane jest z wewnętrznym wydzielaniem w szczególnym okresie fizjologicznym, jakim jest okres porodów. Tilgner i Baryłko-Pikielna (16) stwierdzają istotny wpływ płci na poziom wrażliwości smakowej w zakresie smaków słodkiego, słonego i kwaśnego. W zakresie słodczy i słoności kobiety wykazują znacznie wyższą wrażliwość, natomiast dla smaku kwaśnego stosunek ten jest odwrotny, z przewagą udziału mężczyzn. W zakresie smaku gorzkiego nie stwierdzają istotnych różnic w percepcji smakowej obojga płci.

Szczególnie wyraźnie zaznacza się wpływ wieku na poziom percepcji smaku słonego i gorzkiego. Stwierdzono, że wraz z wiekiem zwiększa się próg identyfikacji tych smaków. Jeżeli chodzi o smak słodki, to obserwuje się podwyższenie PIS jedynie w grupie najstarszej, tj. w wieku powyżej 50 lat. Dane te są zgodne z wynikami Richtera i Campbella (cyt. wg 5), którzy stwierdzili, że progi smakowe sacharozy są wyższe u osób starszych. Pruszevicz i Obrębowski (11) zaobserwowali podwyższenie wartości progowych dla poszczególnych smaków przede wszystkim u osób powyżej 50 roku życia, u których czynność tych zmysłów na drodze fizjologicznej ulega osłabieniu. Megighian (cyt. wg 11) zwraca uwagę na podwyższenie niejednokrotnie wartości progowych dla wszystkich smaków u ludzi zdrowych już po 40 roku życia. Wpływ wieku na poziom wrażliwości smakowej stwierdzili również Krarup (9), Rossberg (13), Tilgner i Baryłko-Pikielna (16). Natomiast Borsuk i Najwer (1) oraz Moszyński (10) nie zaobserwowali obniżenia wrażliwości smakowej u ludzi w starszym wieku.

Trzecim z rozpatrywanych czynników, które mogą mieć wpływ na poziom progu wrażliwości czterech badanych smaków, jest kształtowanie się wskaźnika wagowo-wzrostowego. Osobnicy nadmiernie wychudzeni charakteryzują się najniższymi wartościami średnimi progów identyfikacji smaku słonego w porównaniu z grupą w normie i nadmiernego otłuszczenia. Próg identyfikacji smaku kwaśnego w grupie nadmiernego wychudzenia jest nieco wyższy niż w grupie w normie, a identyczny dla smaku słodkiego i gorzkiego.

Badani nadmiernie otłuszczeni cechowali się wyraźnie wyższymi progami identyfikacji czterech badanych smaków w porównaniu z grupą normy i nadmiernego wychudzenia.

W dostępnym piśmiennictwie nie spotkano danych odnoszących się do tego czynnika, co uniemożliwia porównanie wyników niniejszej pracy z uzyskanymi przez innych autorów.

WNIOSKI

1. Na podstawie wyników badanej populacji stwierdzono, że istnieją znaczne różnice indywidualne w poziomie progów wrażliwości smakowej czterech podstawowych smaków.

2. Nie stwierdzono istotnego wpływu płci na próg identyfikacji smaku słodkiego, słonego i kwaśnego. Jedynie smak gorzki kobiety identyfikują przy niższych wartościach aniżeli mężczyźni.

3. Stwierdzono wyraźny wpływ wieku na poziom wrażliwości na smak słony i gorzki. Wraz z wiekiem zwiększa się próg identyfikacji tych smaków.

4. Największą wrażliwość na wszystkie cztery badane smaki zaobserwowano w grupie najmłodszej, tj. w wieku 17—20 lat, oraz dla smaku kwaśnego w wieku ponad 50 lat.

5. Próg identyfikacji smaku słonego wyraźnie zwiększa się wraz ze wzrostem wskaźnika wagowo-wzrostowego.

6. Najwyższe progi identyfikacji czterech smaków stwierdzono w grupie o nadmiernym otłuszczeniu.

PIŚMIENICTWO

1. Borsuk J., Najwer K.: Doniesienie wstępne o wynikach badań zmysłu smaku zmodyfikowanym elektrogustometrem na materiale Kliniki Laryngologicznej WAM. *Lek. Wojsk.* **47**, 10 (1971).
2. Claussen C. F.: Über eine Geschmacksprüfung bei neurootologischen Patienten. *Arch. klin. exp. Ohr.-Nas.-u. Kehl.-Heilk.* **202**, 443 (1972).
3. Feldman H.: Die Geschmacksprüfung. *Dtsch. med. Wschr.* **87**, 1732 (1962).
4. Henkin R. J., Gill J. R., Bartter F. C.: Studies on Taste Thresholds in Normal Man and in Patients with Adrenal Cortical Insufficiency; The Role of Adrenal Cortical Steroids and of Serum, Sodium Concentration. *J. Clin. Invest.* **42**, 727 (1963).
5. Hinchcliffe R.: Clinical Quantitative Gustometry. *Acta-Otolaryng.* **49**, 453 (1958).
6. Kleinrok M.: Mechanizm powstawania obniżonej wrażliwości smakowej przy używaniu protez płytowych w świetle własnych badań. *Protet. Stom.* **21**, 259 (1971).
7. Kluyskens P.: L'électrogustométrie. *Acta oto-rhino-laryngol. belg.* **23**, 23 (1969).

8. Kosowicz J., Pruszewicz A.: The "Taste" in Adrenal Insufficiency. *J. Clin. Endocrin. Metab.* **27**, 214 (1967).
9. Krarup B.: Electro-Gustometry: A Method for Clinical Taste Examinations. *Acta-Oto-laryng.* **49**, 294 (1958).
10. Moszyński B.: Badanie smaku w uszkodzeniach struny bębenkowej. *Otolaryng. Pol.* **25**, 25 (1971).
11. Pruszewicz A., Obrębowski A.: Zachowanie się powonienia i smaku u chorych po całkowitym wyłuszczeniu krtani. *Otolaryng. Pol.* **20**, 425 (1966).
12. Pruszewicz A., Kosowicz J.: Badania ilościowe i jakościowe smaku i powonienia w niedoczynności nadnerczy. *Endokr. Pol.* **17**, 321 (1966).
13. Rossberg G.: Geruch- und Geschmackstörungen als Folge von Erkrankungen des Ohres, der Nasennebenhöhlen und der Mundhöhle. *Z. Laryng. Rhin. Otol.* **44**, 663 (1965).
14. Sato M.: The Effect of Temperature Change on the Response of Taste Receptors. *Olfaction and Taste*. Pergamon Press London 1963, 151.
15. Taniewski M.: Swoista gustometria ilościowa. *Otolaryng. Pol.* **25**, 633 (1971).
16. Tilgner D. J., Baryłko-Pikielna N.: Poziom progę i minimum wrażliwości zmysłu smaku. *Acta Physiol. Polon.* **10**, 741 (1959).

РЕЗЮМЕ

Целью исследований было определение порога идентификации 4-х основных родов вкуса у здоровых городских жителей, работающих в подобных условиях. Кроме того, устанавливалось, влияют ли пол, возраст и весо-ростовые показатели на порог идентификации вкуса.

Исследованиями был охвачен 131 человек обоего пола в возрасте 17—64 лет. Исследования проводились при помощи классического количественного метода в модификации Тилгнера и Барылко-Пикельной.

Установлено, что около 8% всех исследованных людей не идентифицируют хотя бы один из вкусов. Пороговые значения для каждого из подопытных уместаются в широких границах концентраций раздражающего вещества. Диапазон этих границ для каждого рода вкуса различен. Средние пороговые значения для каждого рода вкуса были следующие: для сладкого — 0,8% раствор сахара, соленого — 0,14% раствор NaCl, кислого — 0,019% раствор винной кислоты и для горького — 0,0044% раствор кофеина.

Существенного влияния пола на порог идентификации сладкого, соленого и кислого вкусов не установлено. Только горький вкус идентифицируется женщинами по сравнению с мужчинами при более низких значениях раздражающих веществ.

В то же время установлено отчетливое влияние возраста на уровень вкусового ощущения. Вместе с возрастом увеличивается порог идентификации соленого и горького вкусов.

Третьим фактором, влияющим на уровень порога идентификации четырех изучаемых вкусов, является весо-ростовой показатель. Чрезмерно худые люди по сравнению с нормальными характеризуются самыми низкими средними значениями порога идентификации соленого вкуса. В то же время чрезмерно полные люди по сравнению с нормальными и очень худыми отличались самыми высокими порогами идентификации всех четырех изучаемых вкусов.

SUMMARY

The aim of the investigation was to determine the thresholds of identification of the four basic kinds of taste in healthy town-dwellers working in similar conditions as well as to find whether, and to what extent, the threshold of taste identification is influenced by: sex, age and the weight-height index.

131 persons of both sexes, aged from 17 to 64, were examined by means of the classical quantitative method modified by Tilgner and Barylko-Pikielna.

It was found that 8% of all the persons examined failed to identify at least one kind of taste. Individual threshold values were within broad limits of the stimulus substance concentrations. The range of these limits was different for various kinds of taste. Mean threshold values were for the sweet taste 0,8% saccharose solution, for the salty taste — 0,14% NaCl solution, for the sour taste — 0,019% tartaric acid solution, and for the bitter taste — 0,044% caffeine solution.

The results obtained do not indicate any influence of sex on the threshold of identification of sweet, salty or sour taste. Only the bitter taste was identified by women at a lower level of taste stimuli.

It was observed, however, that age distinctly affects the level of taste perception. The threshold of identification of the salty and bitter taste increases with age.

The third, of the factors influencing the level of threshold identification of the four tastes examined is the weight-height index. Excessively emaciated individuals were characterized by the lowest mean values of the threshold of salt taste identification in comparison with the normal group. Those of the examined persons who were excessively fat were characterized by distinctly higher thresholds of identification of the tastes examined in comparison with the normal group and the group of excessively emaciated persons.

...the ... of the ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...

The ... of the ... was ...