

**Bohdan Mackiewicz**  
Zakład Logopedii, Uniwersytet Gdański

## **Odwzorowywanie czynności pokarmowych w ruchach artykulacyjnych**

### **Imitation of the Alimentary Motions during Articulation**

#### **Streszczenie**

Człowiek nie dysponuje odrębnym narządem dla funkcji mówienia, a jedynie przystosował do tego celu jamę ustną i układ oddechowy. Nie istnieją osobne, dla tej czynności, struktury i nerwy biegnące od kory mózgowej, sterującej mową, na obwód. Z konieczności bodźce dla ruchów artykulacyjnych mogą być przekazywane jedynie za pośrednictwem tych, które są przewidziane dla wcześniejszych czynności, takich jak przyjmowanie pokarmów i połykanie. Tym samym są to jedynie ruchy pokarmowe. W rezultacie zewnętrzna realizacja mowy jest również powtarzaniem tej kinetyki tylko z możliwością dowolnej kolejności ruchów, bez przestrzegania ewolucyjności koniecznej w odżywianiu i w znacznym przyspieszeniu. Potwierdzeniem jest pełna zbieżność zachowań języka, którą z łatwością można odnajdywać i porównywać w obu funkcjach.

#### **Summary**

Human does not have separated organ for the speech function. We have adapted our oral cavity and respiratory system for this purpose. There are no separated structures, that will direct speech function or nerves, that will come from the cortex. For this reasons impulses have to be transmitted through the already existing structures, that direct functions like taking food and swallowing. Therefore the motions have it's background in alimentary motions. As the result external realization of speech is just the repetition of the alimentary motions, with the possibility of free combinations, of movements regarding to theirs sequence and speed without obeying the evolutionary stages that are necessary during swallowing. Confirmation of this fact can be found in convergence of the tongue motions, that can be found in comparison of movement of the tongue during both movements.

Rozwój kory mózgowej u człowieka pozwolił na dodatkowe wyspecjalizowanie wstępnego odcinka przewodu pokarmowego i skojarzonego z nim układu oddechowego, na potrzeby werbalnej komunikacji (obydwa układy krzyżują się w gardle). Połykanie, oddychanie i mówienie są realizowane przy udziale tego samego unerwienia i umięśnienia jamy ustnej i są sterowane przez te same struktury w korze mózgowej [Cooper 1953, Soulet 1989]. Bodźce korowe, dla ruchów artykulacyjnych, mogą docierać do obwodu tylko za pośrednictwem pokarmowych ośrodków podkorowych, w których „repertuarze” są jedynie ruchy związane z funkcją przyjmowania pokarmów, takich jak: odgryzanie, przemieszczanie, rozdrabnianie, formowanie gałek połykowych oraz połykanie [Ardran (i in.) 1955; Barclay 1930; Doty 1968; Fuhrman 1994].

W pierwszym etapie przyjmowania pokarmów dochodzi do zwierania zębów siecznych, które przy szeroko rozwartych ustach oddzielają części pokarmu. Części te – „kęsy” – przyjmuje wysunięty język. Następnie wargi zaciskają się, a język dotylnym ruchem przemieszcza „kęs” na powierzchnie żujące zębów bocznych. Tam poddawany jest dokładnemu rozdrobnieniu i nasączeniu śliną w celu przekształcenia w postać półpłynną, jedynie możliwą do dalszego przemieszczania. W dalszej kolejności pokarm zostaje zgromadzony na wgłębionej przedniej części grzbietowej powierzchni języka i uformowany w „gałkę połykową” [Hedges 1965]. Nagromadzenie jego odpowiedniej ilości uruchamia czynność następną, jaką jest połykanie.

Proces połykania wyraźnie dzieli się na odmiennie przebiegające fazy: ustną, gardłową i przełykową. Ustna faza zainicjowana zostaje zwarciem zębów z równoczesnym uniesieniem końca języka do wałka dziąsłowego. Pozostała część języka ruchem falisto-wężowym zaczyna przemieszczać gałkę połykową do tyłu. Ze względu na półkoliste sklepienie podniebienia twardego oraz zagłębienie środkowej części języka jego brzegi uniemożliwiają wypływanie przeciskanego pokarmu na boki. Od strony gardła także występuje zdecydowana blokada w postaci zwarcia opuszczonego podniebienia miękkiego z uniesioną obsadą języka, ponieważ ciągle jeszcze odbywa się oddychanie. Zarówno przyleganie brzegów języka, jak i zwarcie podniebiennie-językowe mają zapobiec przedostaniu się jakiegokolwiek ilości pokarmu do układu oddechowego w przebiegu tej fazy połykania [Cleall 1965; Ekberg, Hillarp 1986]. Jedynie ten pierwszy etap czynności jest zależny od nas i możemy go spowolnić lub przerwać w dowolnym momencie. Druga faza połykania przebiega już odruchowo, poza naszą kontrolą i rozpoczyna się z chwilą podrażnienia receptorów smakowo-czuciowych obsady języka i podniebienia miękkiego. Związana jest z chwilowym zaprzestaniem oddychania, polega na jednoczesnym, szybkim wykonaniu następujących ruchów [Sinclair 1970]:

- przemieszczenia podniebienia miękkiego z pozycji pionowej, czyli zwarcia podniebiennie-językowego w pozycję poziomą w zwarciu podniebiennie-gardłowe;

- obniżenia i przemieszczenia do przodu obsady języka, która usuwa się z drogi pokarmu i tworzy dla niego miejsce;

- przybliżenia przełyku do tyłu jamy ustnej przez uniesienie ku górze wraz ze zrośniętą z nią krtanią;

- przemieszczenia gałki połykowej do otwierających się „ust przełyku” [Atkinson (i in.) 1957; Bosma 1957].

Trzecia i ostatnia faza połykania, polegająca jedynie na wędrowce pokarmu przełykiem do żołądka, nie ma żadnego przełożenia na czynności mowy.

Poszczególne ruchy warunkujące połykanie uczestniczą również w czynności mówienia. Pełne rozwarście ust, z płasko na dnie zalegającym językiem, tak jak w trakcie odgryzania pokarmu, pozwala na artykułowanie niskiej samogłoski „a” i średniej „e”. Wysunięcie i uniesienie języka, jak w czasie przejmowania przez powierzchnię grzbietową „kęsa pokarmowego”, umożliwia artykułowanie samogłosek wysokich (*i, y*). Zwężenie jamy ustnej z zaokrągleniem warg, jakie obserwujemy podczas przyjmowania płynów, widzimy przy wymawianiu samogłosek zaokrąglonych (*o, u*) [Stone (i in.) 1988; Wein (i in.) 1994; Woods 1979]. Zwarcie ust, takie jak w chwilę po oddzieleniu kęsa, występuje w realizacji głosek wargowych (*m, p, b*). Rola języka wyraźnie zwiększa się podczas dalszych czynności pokarmowych i czynności mówienia. Pokarm przeniesiony na zęby boczne, roztarty i nasączony śliną, zostaje znowu zgromadzony na grzbietowej przedniej części języka w postaci „gałki połykowej”. Dla jego pomieszczenia tworzy się podłużne zagłębienie, które później obserwujemy podczas artykulacji głosek szczelinowych, syczących i szumiących. Pojawia się rynienka niezbędna dla skanalizowania przepływu powietrza nad językiem zbliżonym do podniebienia [Brown (i in.) 1973; Stathopoulous, Weismer 1985; Subtelny (i in.) 1966].

Dalszym, szczególnie istotnym, pierwowzorem dla licznej grupy głosek przedniojęzykowych (*s, z, c, ʒ, š, ž, č, ʝ, r, l, n, t, d*), jest ruch uniesienia końca języka do wałka dziąsłowego, właściwy również w początkowej fazie połykania [Hollshwandner (i in.) 1975; Kaburagi, Honda 1994]. Wymienione głoski realizuje się poprzez modyfikację opisanej wyżej pierwotnej połykowej wertykacji, która polega na mniejszym lub większym stopniu jej nasilenia. Dlatego też dziecko opanowuje jako pierwszy szereg głosek ciszących (*š, ž, č, ʝ*) który jest wiernym powtórzeniem kierunku ruchu czubka języka, właściwej inicjacyjnej ustnej fazy połykania [Keller 1987; Proffit (i in.) 1965]. Wymowa kolejnego szeregu – syczącego jest już tylko kwestią umiejętności dokonywania mniejszej pionizacji z przemieszczaniem końca języka do górnych zębów przednich, podczas gdy szereg szumiący wymagać będzie, niełatwej w wykonaniu, zwiększonej palatynacji, o czym przekonują problemy z wymową tych głosek [Styczek 1967]. Jeszcze większy stopień trudności ma do pokonania dziecko z realizacją głoski „r”, która oprócz trudnej ewolucji uniesienia języka potrzebuje jeszcze szybkiej wibracji apeksu przy podniebieniu, przerywającego strumień powietrza niosącego dźwięk [Głogowski

1962; Kania 1973]. Kolejne głoski przedniojęzykowe (*t, d, n i l*) dziecko opanowuje stosunkowo szybko ze względu na duże podobieństwo ruchowe do początkowej fazy aktu połykowego [Sołtys-Chmielowicz 1998; Wein (i in.) 1994].

Prawidłowa fiksacja końca języka w okolicy przedniej części podniebienia, z równoczesnym unieruchomieniem żuchwy, umożliwia sprawny dalszy przebieg ustnej fazy połykania, która polega na przemieszczeniu gałki połykowej do wnętrza jamy ustnej. Pokarm zostaje przecisnięty wędrującym do tyłu perystaltycznym wybrzuszeniem górnej powierzchni języka, podczas gdy uniesiona obsada znajduje się w kontakcie z opuszczonym podniebieniem miękkim, zabezpieczając przed przedostaniem się czegokolwiek do gardła. Trwa bowiem oddychanie. Identyczne uniesienie obsady, jak dla zwarcia podniebienio-językowego, wytwarza się podczas uzyskiwania głosek tylnojęzykowych (*k, g, x*) [Kania 1973]. Pokarm docierając do cieśni gardzieli powoduje uruchomienie gardłowego etapu połykania, polegającego m.in. na tym, że podniebienie miękkie, będące dotychczas w kontakcie z językiem, unosi się i zamykając dojsię do nosowej części gardła, przerywa oddychanie, otwierając równocześnie drogę dla pokarmu do przełyku. Dzięki zmiennemu położeniu podniebienia miękkiego staje się możliwe tworzenie głosek ustnych lub nosowych w wyniku odpowiedniego kierowania strumienia powietrza z falą dźwiękową do jamy ustnej lub przestrzeni nosowych [McLean (i in.) 1997; Zajac 1997; Zaleski 1993].

Oprócz ewidentnego podobieństwa ruchowego podczas spełniania tak dalece odmiennych funkcji istnieją wszakże i zasadnicze różnice. Jedną z podstawowych jest całkowita dowolność realizowania zestawu ruchów artykulacyjnych. W przeciwieństwie do pokarmowych, wymagających ściśle po sobie następujących etapów, zestawienie poszczególnych ewolucji głoskotwórczych może być całkowicie różne. W procesie odżywiania, a szczególnie połykania, musi być rygorystycznie zachowana kolejność. Trudno bowiem połączyć coś bez poprzedzającego przygotowania lub choćby, w przypadku płynów, porcjowania. Kolejna istotna różnica polega na tym, że pokarm po dotarciu do gardzieli wywołuje przebiegającą już odruchowo, a więc bez możliwości naszej ingerencji, drugą gardłową fazę połykania. Podczas gdy dla uzyskania prawidłowego brzmienia określonej głoski musi zostać wykonana jedynie jej właściwa ewolucja języka. W przeciwnym razie mowa będzie zniekształcona, a nawet niezrozumiała [Szumska 1982].

Występują także istotne różnice czasowe w przebiegu obu czynności. Ruchy artykulatorów są zdecydowanie bardziej dynamiczne i wielokrotnie szybsze w porównaniu z pokarmowymi, nawet jeżeli świadomie je spowolnimy [Shawker, Soniew 1984]. Dzieje się tak ze względu na istnienie granicy czasowej brzmienia pewnych głosek, poniżej której mowa przestaje być zrozumiała. Dotyczy to głównie spółgłosek zwartych i zwartoszczelinowych. Takiego ograniczenia nie ma w funkcjach pokarmowych i do momentu gardłowej fazy połykania możemy w pełni decydować o szybszym lub wolniejszym kontynuowaniu procesu.

Jak z powyższego wynika, dla potrzeb mownych powtarzane są ruchy właściwe procesowi przyjmowania pokarmów i procesowi połykania dwóch jego pierwszych faz: ustnej i gardłowej. Zarówno w czynnościach pokarmowych, jak i w tworzeniu głosek spełnia zespół mięśni języka, mogący sprostać zadaniu dzięki olbrzymiej energii i ruchliwości [Kydd 1956; Mackiewicz 1978; Sanders 1969]. W czasie mówienia następuje odzworowanie ruchów pokarmowych, w tym głównie procesu połykania, ponieważ tylko takie mogą być wykonywane, oparte na istniejącym unerwieniu i umięśnieniu, zgodnie z zamierzonym przez naturę pierwotnym przeznaczeniem. Widać kinetyczną zbieżność czynności pokarmowych z przebiegiem artykulacji. Potwierdza się tym samym fakt, że mowa polega na wykorzystywaniu ruchów pierwotnie wykonywanych dla celów pokarmowych, które w połączeniu z wydechową funkcją układu oddechowego pozwalają na ich odmienne zastosowanie.

U człowieka nastąpiło udoskonalenie i przyspieszenie tych ruchów, co pozwoliło osiągnąć zdolność artykulacyjną [Stopa 1956].

### Bibliografia

- Ardran G. M., Kemp F. H., Lind J. (1955). A Radiographic Study of Movements of the Tongue in Swallowing. „Dent. Pract.” 5, 252-263.
- Atkinson M., Kramer R., Wyman S. M., Ingelfinger F. J. (1957). The Dynamics of Swallowing. I. Normal Pharyngeal Mechanisms. „Journal of Clinical Investigation” 36, 581-588.
- Barclay A. E. (1930). The Normal Mechanism of Swallowing. „Br. J. Radiol.” 3, 534-546.
- Bosma J. F. (1957). Deglutition: Pharyngeal Stage. „Physiol. Rev.” 37, 275-300.
- Brown W. S. Jr., McGlone R. E., Proffit W. R. (1973). Relationship of Lingual and Intraoral Air Pressures during Syllable Production. „Journal of Speech and Hearing Research” 16, 141-151.
- Cleall J. F. (1965). Deglutition and Study of Form and Function. „Am. J. Orthod.” 51, 566-594.
- Cooper S. (1953). Muscle Spindles in the Intrinsic Muscles of the Human Tongue. „Journal Physiologie” 122, 193-202.
- Doty R. W. (1968). Neural Organisation of Deglutition. „Handbook Physiol.” 4, 1861-1902.
- Ekberg O., Hillarp B. (1986). Radiologic Evaluation of the Oral Stage of Swallowing. „Acta Radiol. Diagn.” 27, 533-537.
- Fuhrman R. A., Diedrich P. R. (1994). B-mode Ultrasound Scanning of the Tongue During Swallowing. „Dentomaxillofac. Radiol.” 23, 211-215.
- Głogowski K. (1962). Terapia Rotacyzmu. „Logopedia” 3, 13-19.
- Hedges R. B., McLean D. C., Thompson F. A. (1965). A Cinefluorographic Study of Tongue Patterns in Function. „Angle Orthodontist” 35, 253-289.
- Hollshwandner C. H., Brenman H. S., Friedman M. H. F. (1975). Role of Afferent Sensors in the Initiation of Swallowing in Man. „Journal of Dental Research” 54, 83-88
- Kaburagi T., Honda M. (1994). An Ultrasonic Method for Monitoring Tongue Shape and the Position of a Fixed Point on the Tongue Surface. „Journal of the Acoustical Society of America” 95, 2268-2270.
- Kania J. T. (1967). Wady realizacyjne (dyslalie) na tle procesu rozwojowego. „Biuletyn Fonograficzny” 8, 49-69.

- Kania J. T. (1973). Reeducacja rzadkiej formy wadliwej wymowy *k*, *g* oraz *k'*, *g'*. „Logopedia” 11, 16-32.
- Keller E. (1987). Mesures Ultrasoniques des Movements du Dos de la Langue en Production de la Parole: Aspects Cliniques. „Folia Phoniatica” 39, 51-60.
- Kydd W. L. (1956). Quantitative Analysis of Forces of the Tongue. „Journal Dental Research” 35, 171-174.
- Mackiewicz B. (1978). Siła nacisku języka podczas polykania a wady zgryzu i artykulacji. Praca doktorska. Warszawa.
- McLean C. C., Kelly S. W., Manley M. C. (1997). An Instrument for the Non-invasive Objective Assessment of Velar Function During Speech. „Med. Eng. Phys.” 19, 7-14.
- Orlik-Grzybowska A. (1976). Podstawy ortodoncji, Warszawa: PZWL, s. 27.
- Proffit W. R., Palmer J., Kydd W. L. (1965). Evaluation of Tongue Pressures During Speech. „Folia Phoniatica” 17, 115-128.
- Sanders L. J. (1969). Maximum Lingual Pressure in Children With Articulatory Disorders. „Folia Phoniatica” 21, 393-399.
- Shawker T. H., Sonies B. C. (1984) Tongue Movements During Speech. A Real-time Ultrasound Evaluation. „Journal of Clinical Ultrasound” 12, 125-133.
- Sinclair W. J. (1970). Initiation of Reflex Swallowing from the Naso and Oropharynx. „American Journal of Physiology” 218, 956-960.
- Sołtys-Chmielowicz A. (1998). Wymowa dzieci przedszkolnych. Lublin: Wyd. UMCS. Komunikacja językowa i jej zaburzenia. T. 15. Red. S. Grabias, s. 56-70.
- Soulet A. (1989). Neuromuscular Education of Orofacial Function. „Rev. Orthop. Dento. Faciale” 23, 135-175.
- Stathopoulos E., Weismer G. (1985). Oral Air Flow and Ipressure: a Comparative Study of Children, Youth and Adults. „Folia Phoniatica” 37, 152-159.
- Stone M., Shawker T. H., Talbot T. L., Rich A. H. (1988). Cross-sectional Tongue Shape During the Production of Vowels. „Journal of the Acoustical Society of America” 83, 1586-1596.
- Stopa R. (1956). Powstanie mowy ludzkiej w oświetleniu antropologii i językoznawstwa. „Przegląd Antropologiczny” 2, 22-57.
- Styczek I. (1973). Badania eksperymentalne spirantów polskich *s*, *ś*, *ś* ze stanowiska fizjologii i patologii mowy. Wrocław: „Ossolineum”.
- Subtelny J., Worth J., Sakuda M. (1966). Intraoral Pressure and Rate of Flow During Speech. „Journal of Speech Hearing Research” 9, 498-518.
- Szumska J. (red.) (1982). Zaburzenia mowy u dzieci, Warszawa: PZWL.
- Wein B., Angerstein W., Neuschaefer-Rube Ch., Obrębski A., Klajman S. (1994). Badania obwodowego narządu mowy przy wymowie głosek polskich za pomocą jądrowego rezonansu magnetycznego /NMR/. „Otolaryngologia Polska” 2, 178-198.
- Woods S. (1979). A radiographic Analysis of Constriction Locations for Vowels. „J. Phonet.” 7, 25-43.
- Zajac D. J. (1997). Velopharyngeal Function in Young and Older Adult Speakers: Evidence from Aerodynamic Studies „Journal of the Acoustic Society of America” 102, 1846-1852.
- Zaleski T. (1993). Nosowanie. W: Diagnostyka i terapia zaburzeń mowy. Red. T. Galkowski, Z. Tarkowski, T. Zaleski, Lublin: Wyd. UMCS, s. 51-54.