

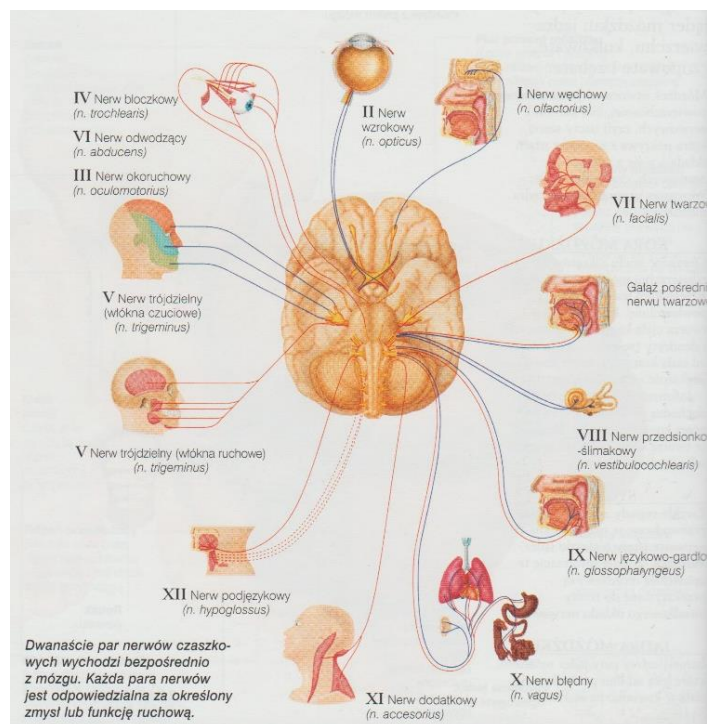
„Wpływ nerwów czaszkowych na rozwój mowy”

Agnieszka Pieluszyńska

Nerwy czaszkowe to struktury, które przewodzą informacje pomiędzy ośrodkowym układem nerwowym, a strukturami w obrębie głowy i szyi. Wychodzą od mózgowia przez otwory podstawy czaszki. Dwanaście par nerwów czaszkowych odpowiedzialne jest za poszczególne funkcje:

- I - nerw węchowy – odpowiedzialny jest za przewodzenie bodźców węchowych;
- II - nerw wzrokowy – przewodzi bodźce wzrokowe, unerwia siatkówkę oka;
- III - nerw okoruchowy – unerwia cztery z sześciu mięśni poruszających okiem, m.in. odpowiedzialny jest za ruchomość powieki;
- IV - nerw błotkowy – unerwia mięsień, który jest odpowiedzialny za obracanie gałkami ocznymi;
- V - nerw trójdzielny – przenosi bodźce czuciowe z twarzy i porusza mięśnie żwaczowe czyli jest odpowiedzialny za żucie;
- VI - nerw odwodzący – mięsień, który porusza okiem;
- VII - nerw twarzowy – porusza mięśniami mimicznymi twarzy;
- VIII - nerw przedsionkowo – ślimakowy – nerw słuchu i równowagi;
- IX - nerw językowo - gardłowy – unerwia język i gardło;
- X - nerw błędny – unerwia wiele struktur, narządy klatki piersiowej i brzucha, unerwia gardło, krtani, oskrzela, płuca, serce, przełyk, żołądek, wątrobę, śledzionę, jelita;
- XI - nerw dodatkowy – również unerwia mięśnie klatki piersiowej i niektóre mięśnie szyi;
- XII - nerw podjęzykowy - unerwia mięśnie języka.¹

¹ Na podstawie: P. Abrahams (przeł. Kaczorowska M., Kaczorowski S.), *Atlas anatomiczny. Ciało człowieka: buda i funkcjonowanie*, Świat Książki, Warszawa 2012.



Ilustracja: Lokalizacja nerwów czaszkowych.

Źródło ilustracji: P. Abrahams (przeł. M. Kaczorowska, S. Kaczorowski),
Atlas anatomiczny. Ciało człowieka: budowa i funkcjonowanie, s. 32.

Nerwy czaszkowe stanowią część obwodowego układu nerwowego, odgałęziają się one bezpośrednio od mózgu, a nie od rdzenia kręgowego. Mają one trzy funkcje: mogą przewodzić bodźce wyłącznie czuciowe, wyłącznie ruchowe oraz czuciowo – ruchowe. Do nerwów wyłącznie czuciowych należą: węchowy, wzrokowy II i ślimakowo-przedsionkowy. Nerwami ruchowymi są nerwy: okoruchowy, błotkowy, odwodzący, dodatkowy i podjęzykowy. Nerwami mieszanymi są: nerw trójdzielny, twarzowy, językowo-gardłowy, błędny.

W czynnościach nadawania mowy bierze udział około 100 różnych mięśni aparatu artykulacyjnego oraz fonacyjnego. Przejście od jednej głoski do drugiej w ciągu ułamków sekund wymaga wielkiej sprawności i koordynacji niemal wszystkich tych mięśni. Dlatego prawidłowo funkcjonujące nerwy są bardzo istotne do prawidłowej mowy. Z dwunastu par nerwów czaszkowych najbardziej w akcie mówienia uczestniczy nerw V, VII, IX, X, i XII.

Nerw V trójdzielny ma trzy odgałęzienia: oczny, szczękowy i żuchwowy. Jest odpowiedzialny za ruchy żuchwy w czasie żucia i mowy, zwacza skroniowego, mięśni skrzydłowych, napina podniebienia miękkiego, mięśnia żuchwowo-gnykowego. Włókna czuciowe tego nerwu przekazują informacje z policzków, języka, podniebienia oraz z okolic żuchwy.

Nerw VII twarzowy pozwala na wykonywanie ruchów mimicznych twarzy i szyi, dochodzi do mięśnia rylcowo-gnykowego. Włókna czuciowe tego nerwu są odpowiedzialne za czucie głębokie mięśni twarzy.

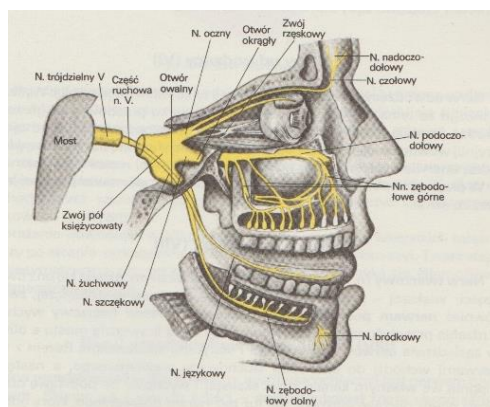
Nerw IX językowo-gardłowy unerwia gardło, podniebienie miękkie i język.

Nerw X błędny jest odpowiedzialny za ruch dźwigacza, podniebienia, zwieraczy gardła, mięśni wewnętrznych krtani, tchawicy i oskrzeli. Odbiera bodźce z krtani i oskrzeli.

Nerw XII podjęzykowy odpowiada za ruchy całego języka.²

Jeżeli nerwy czaszkowe odpowiadają za właściwą pracę narządów odpowiedzialnych za mowę, to ich uszkodzenie zakłóca ten proces.

Uszkodzenie nerwu V – trójdzielnego



Ilustracja: Przebieg nerwu trójdzielnego.

Źródło ilustracji: W. Sylwanowicz, A. Michajlik, W. Remotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1985, s. 443.

Rola nerwu V jest bardzo duża w związku z jego obszerną lokalizacją. Wyłączenie nerwu trójdzielnego powoduje nie tylko porażenie mięśni za które on jest odpowiedzialny, ale również upośledza działanie mięśni o innych unerwieniach, ale położonych w jego obszarze czuciowym, np. języka.³

Schorzenia nerwu trójdzielnego są bardzo bolesne dla pacjentów z uwagi, na duży obszar czuciowy. Nazywa się je neuralgią nerwu trójdzielnego lub rwą twarzową. Neuralgia nerwu trójdzielnego pojawia się tylko w ciągu dnia, czasem towarzyszy jej katar, łzawienie, ślinotok, zaczerwienienie i skurcz twarzy, zaburzenie smaku i słuchu. Ból jest rezultatem bezpośredniego podrażnienia nerwu w wyniku zapalenia obszaru wokół nerwu, jego uszkodzenia lub uciskania przez tętnice lub żyły oraz niedokrwienia.⁴ Uszkodzenia zazwyczaj obejmują jedną z jego gałęzi, najczęściej gałąź górną. Leczenie nerwobólów w tym nerwie niesie za sobą zniesienie czucia w jego obszarze, co jest szczególnie niebezpieczne w przypadku gałęzi dochodzącej do oka, bo wówczas rogówka nie jest dostatecznie nawilżona oraz nie odczuwa się szkodliwych ciał obcych w rogówce. Szczególnie ważne ze względu na mowę jest to, że wraz z uszkodzeniem czucia tego nerwu uszkodzeniu

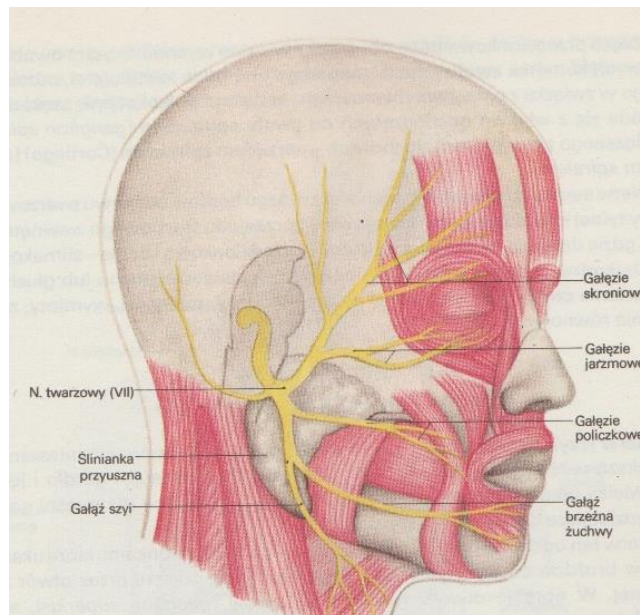
² Por. A. Lewandowski, Z. Tarkowski, *Dysartria, wybrane problemy, etiologii, diagnozy i terapii*, Centralny Ośrodek Metodyczny Poradnictw Wychowawczo-Zawodowego Ministerstwa Edukacji Narodowej, Warszawa 1989, s. 10-11.

³ A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka T. V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989, s. 208.

⁴ http://www.poradnikzdrowie.pl/zdrowie/uklad-nerwowy/nerwobol-neuralgia-nerwu-trojdzelnego_38704.html, 25.11.2016 r.

ulega czucie w obszarze mięśni mimicznych i ich koordynacja. Przy uszkodzeniu najniższej gałęzi nerwu dochodzi do porażenia mięśni żwaczowych powodując szczękoscisk.⁵

Uszkodzenie Nerwu VII – twarzowego



Ilustracja: Przebieg nerwu twarzowego.

Źródło ilustracji: W. Sylwanowicz, A. Michajlik, W. Remotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1985, s. 445.

Porażenie nerwu twarzowego w znaczący sposób wpływa na zaburzenia w mowie. Podlega on porażeniom obwodowym i ośrodkowym. Najczęściej porażona jest część ruchowa po jednej stronie (monoplegia). Może ono dotyczyć części nerwu lub całej części ruchowej, wówczas mamy do czynienia z różnymi uszkodzeniami, bardzo często są to uszkodzenia po jednej całej stronie twarzy. W wyniku uszkodzenia tego nerwu po jednej stronie twarz staje się asymetryczna, „przeciągnięta w stronę zdrową”⁶. Wygładzają się fałdy po porażonej stronie, twarz sprawia wrażenie obrzękniętej, nie zamyka się powieka. Ograniczona jest znacząco ruchowość wszystkich mięśni twarzy. Uśmiech powoduje kierowanie się ust w kierunku nosa. Chory nie jest w stanie gwizdać, ma trudności z dmuchaniem oraz z wymową głosek, zwłaszcza wargowych. Policzki są zwiotczałe, co powoduje częste przygrywanie błony śluzowej w ich wnętrzu i zranienia. Jeżeli uszkodzenie obejmuje inne obszary, to dochodzi odpowiednio do upośledzenia funkcji, np. porażenie włókien czuciowych znosi czucie smaku, porażenia włókien wydzielniczych jamy nosowej zmniejsza się wrażliwość na zapachy. Na podstawie objawów można dość dokładnie określić miejsce uszkodzenia nerwu.⁷

Uszkodzenia centralne czyli ośrodkowe charakteryzują się tym, że niedowład połowiczny występuje po stronie przeciwnej i ma charakter spastyczny. Zachowane jest poczucie

⁵ A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka T. V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989, s. 208.

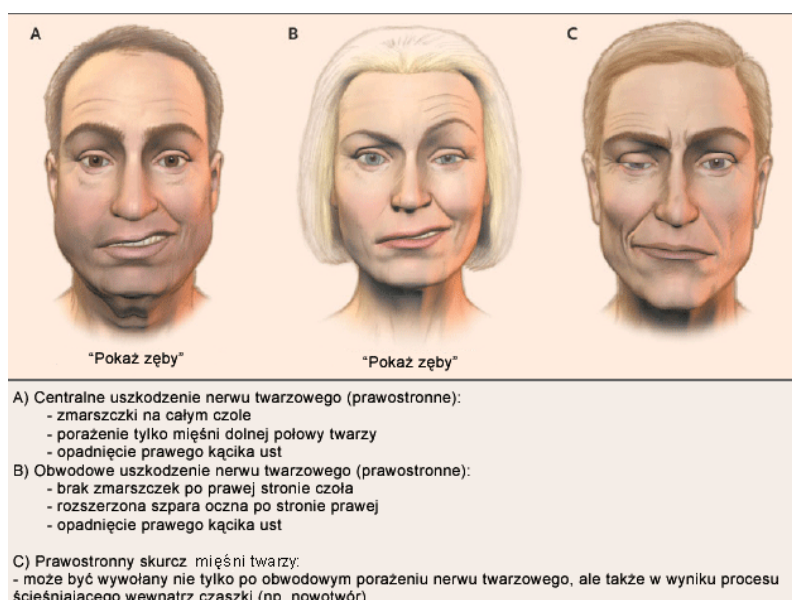
⁶ A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka T.V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989, s. 219.

⁷ Tamże, s. 220-221.

smaku i wydzielanie śliny. Nie uszkadza się mięsień czołowy i zachowana jest ekspresja twarzy. Objawy występują w okolicach policzka, wargi i szyi. Jeśli uszkodzenia występują korowo, to niedostatecznie unerwione są mięśnie dolnej połowy przeciwległej strony twarzy, przy czym nie ma trudności z uśmiechem. W przypadku uszkodzenia podkorowego występuje Objaw Nothnagela polegający na zniesieniu ruchów mimicznych emocjonalnych przy zachowanych ruchach dowolnych.⁸

Przy uszkodzeniach obwodowych wygładzona jest zajęta połowa twarzy, nie występują ruchy mimiczne, wygładzona jest połowa czoła, szeroko rozwiera się powieka, nie występuje mruganie, oko łzawi, wygładza się bruzda nosowo-wargowa, opada kącik ust. Przy próbie pokazania zębów usta przeciągają się w stronę zdrową. Występuje również przeczuwanie słuchu, a zwłaszcza nadwrażliwość na tony wysokie.

Czasem występuje porażenie obustronne – diplegia facialis. Wówczas całkowicie upośledzona jest mimika twarzy. Występuje ono np. w Zespole Moebiusa.



Ilustracja: Uszkodzenia nerwu twarzowego.

Źródło ilustracji: <http://www.nerwtwarzowy.republika.pl/objawy.html>, 26.11.2016 r.

Uszkodzenia nerwu IX – językowo – gardłowego

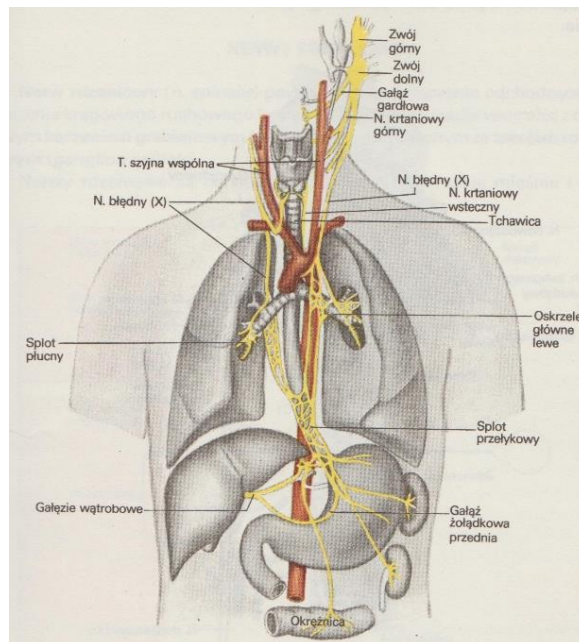
Porażenia tego nerwu występują rzadko same, najczęściej razem z nerwem X. Do uszkodzenia dochodzi w wyniku zapalenia, urazu, np. złamania podstawy czaszki, guzów w dolnej, tylnej części czaski, tętniaka, zapalenia opon mózgowych, stwardnienia zanikowego bocznego.⁹ W jamie ustnej można zaobserwować zwisanie ku dołowi podniebienia miękkiego po stronie uszkodzonej, a podczas fonacji języczek odchyła się w stronę zdrową. Porażenie objawia się brakiem czucia w górnej części gardła (zniesieniem bólu) oraz w tylnej części języka. Podczas połykania jednak może występować ból. Niemal niemożliwe jest połykanie

⁸ <http://www.nerwtwarzowy.republika.pl/objawy.html>, 26.11.2016 r.

⁹ <http://www.emedycyna.info/porazenie-nerwu-jezykowo-gardlowego>, 26.11.2016 r.

dużych, twardych kęsów, czyli występuje dysfagia. Porażone podniebienie nie jest w stanie unieść się dostatecznie, co jest przyczyną trudności w mowie głosek, występuje nosowanie.¹⁰

Uszkodzenia nerwu X – błędnego



Ilustracja: Przebieg nerwu błędnego.

Źródło ilustracji: W. Sylwanowicz, A. Michajlik, W. Remotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1985, s. 447.

W zawiązku z tym, że nerw błędny unerwia ruchowo mięśnie podniebienia, gardła i krtani jego uszkodzenie ma duży wpływ na nieprawidłową mowę. Uszkodzenia jego nie są rzadkie i dochodzi do nich z powodu ucisku przez wole czy tętniaka aorty oraz w wyniku zabiegów chirurgicznych. Wynikiem porażania jest niedowład mięśni krtani. Przy porażeniu obustronnym mamy do czynienia z afonią, czyli utratą głosu. Porażenia krtani powodują znieczulenie błony śluzowej krtani. Natomiast w wyniku porażenia podniebienia miękkiego i gardła oraz przełyku dochodzi do dysfagii.¹¹

Porażenie nerwu XII – podjęzykowego

Do uszkodzenia tego nerwu najczęściej dochodzi do wraz z nerwami IX i X. Nerw zaopatruje ruchowo wszystkie mięśnie języka zarówno te wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Porażenia zdarzają się zazwyczaj jednostronnie, sporadycznie dwustronnie. Przy wysuwaniu języka można zaobserwować jego odchylenie w stronę porażoną, bo przewagę ma zdrowy

¹⁰ Por. A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka T. V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989, s. 241-242.

¹¹ Por. A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka T. V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989, s. 236-237

mięsień bródkowo-językowy, natomiast przy cofaniu języka zbacza on w stronę zdrową. Ważne jest aby rehabilitację rozpocząć jak najwcześniej, bo dłużej trwające porażenie może doprowadzić do zaniku porażonych mięśni. Jeżeli dochodzi do porażenia obustronnego zniesione lub znacząco upośledzone są wszystkie funkcje w obrębie jamy ustnej, ze względu na udział w nich języka: żucie, połykanie (dysfagia) i oczywiście mowa.¹² W przypadku uszkodzenia jednostronnego te funkcje są zaburzone w różnym stopniu.

Najczęściej porażenia nerwów odpowiedzialnych za mowę nie mają charakteru izolowanego i występują łącznie powodując duże trudności w mowie, a nie tylko jej bełkotliwość czy małą wyrazistość. Do takich zaburzeń mowy należą: dysfazja, dysartria, afonia czy porażenie fałdów głosowych.

Dysfazja

Dysfazja u dzieci występuje głównie przy uszkodzeniach ośrodków w mózgu, ale jej przyczyną może być również uszkodzenie nerwów łączących te ośrodki z jądrami nerwów czaszkowych. Najczęściej jest to niedowład nadopuszczkowy wywołany przez przyczyny okołoporodowe lub zaburzenia powstałe w okresie rozwoju dziecka. Związana jest z dziecięcym porażeniem mózgowym.

Przy dysfazji spowodowanej uszkodzeniem nerwów występują powolne ruchy mięśni oraz niemożliwość wykonywania ruchów precyzyjnych. Nieprawidłowo funkcjonują: umięśnienie okrężne ust, język, podniebienie miękkie gardło i krtani. Dzieci mają trudności w połykaniu, krztuszą się, wylewa się im pokarm. Zwiotczenie mięśni żwaczy i ust powoduje nadmierne ślinienie się. Porażone nerwy powodują zwolnione ruchy unoszenia się podniebienia miękkiego, występuje nosowanie otwarte, które wymaga faryngoplastyki.¹³

Dysartria

Przy uszkodzeniu neuronu ruchowego nerwu trójdzielnego, twarzowego, błędnego oraz podjęzykowego dochodzi do osłabienia, zwiotczenia mięśni. Występuje wówczas dysartria wiotka. Rodzaj uszkodzenia wpływa na rodzaj zaburzonych funkcji. Jeżeli do uszkodzenia dojdzie w obrębie nerwu V osłabione będą mięśnie żucia. Osoba ma wtedy trudności z poruszaniem żuchwą, zamykaniem warg i utrzymaniem warg w zamknięciu.

Uszkodzenie nerwu VII jest przyczyną braku możliwości zaokrąglania lub spłaszczania warg, ułożenia policzków do wymowy głosek. W przypadku uszkodzenia tego nerwu z jednej strony obserwuje się opadnięcie jednej części twarzy. Przy uszkodzeniu obustronnym usta nie są domknięte, uśmiech jest poprzeczny, układ warg i ich przesunięcie jest nieprawidłowe przy nadymaniu policzków.

¹² Tamże, s. 242.

¹³ T. Tomasz, *Opóźniony rozwój mowy*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1992, s. 58-63

Gdy uszkodzony jest nerw X można zaobserwować brak ruchu chorej części na podniebieniu lub gardle. Zmniejszony lub całkowicie zniesiony będzie odruch zwierania gardła. Przy badaniu obserwuje się obniżone struny głosowe.

Defekt nerwu XII sprawia osłabienie mięśni języka, który wydaje się skurczony, zmniejszony. Niemożliwe lub utrudnione będzie podnoszenie, wysuwanie i poruszanie czubkiem języka. Przy uszkodzeniu jednostronnym ruchy będą asymetryczne.¹⁴

„Dysartrię wiotką cechuje:

1. Niewydolność rezonansowa, nadmierna nosowość i skrócenie fraz spowodowane stratami wydychanego powietrza na pierścieniu podniebieno-gardłowym.
2. Słabe przywodzenie więzadeł głosowych i wynikające stąd straty powietrza, osłabiając dźwięczność głosek. Towarzyszy temu częsty, głośny wydech.
3. Obniżenie napięcia /hipotonia/ mięśni gardłowo-fonacyjnych sprawiające, że głos jest monotonny i chropowaty.
4. Niedokładna artykulacja spółgłosek spowodowana nieprawidłowymi ruchami warg lub osłabieniem tych ruchów.”¹⁵

Dysartria spastyczna spowodowana jest również uszkodzeniem nerwów. Jej przyczyną jest uszkodzenie układu piramidowego, który tworzy okolica ruchowa kory mózgowej wraz z odchodzącym od niej szlakiem piramidowym, prowadzącym przez pierścień i rdzeń kręgowy do jąder ruchowych rdzenia kręgowego, które są połączone z nerwami i mięśniami. Najbardziej znaczącymi objawami tej dysartrii jest słabe natężenie głosu, przerwy w mówieniu, chrapliwość głosu, zwolnione tempo mówienia, napięty głos. Występują tu wolne ruchy warg, języka i podniebienia, niedowład dolnej części twarzy. Cechą charakterystyczną jest występowanie odruch ssania i odruchu Babińskiego.

Afonia i porażenia fałdów głosowych

Jedną z przyczyn afonii jest niedowład lub porażenie nerwu błędnego. Bezgłos jest skrajnie zaawansowanym zaburzeniem głosu, w którym funkcja krtani jest całkowicie zniesiona. W przypadku porażenia fałdów głosowych główną przyczyną jest uszkodzenie nerwu, który dochodzi do krtani. Następuje zaburzenie wszystkich funkcji krtani: głosowej, obronnej i oddechowej. Nasilenie objawów zależy czy nastąpiło porażenie nerwu krtaniowego jednostronne czy obustronne oraz od ustawienia fałdów głosowych w stosunku do linii środkowej krtani. Przy uszkodzeniu jednostronnym nie ma zaburzeń oddychania, a przy obustronnym to ono jest najbardziej zaburzone.

Uszkodzenia nerwów czaszkowych: IX, X, XI i XII są przyczyną porażenia fałdów głosowych w zespołach klinicznych:

¹⁴ Por. A. Lewandowski, Z. Tarkowski, *Dysartria, wybrane problemy, etiologii, diagnozy i terapii*, Centralny Ośrodek Metodyczny Poradnictw Wychowawczo-Zawodowego Ministerstwa Edukacji Narodowej, Warszawa 1989, s. 27-28.

¹⁵ Tamże, s. 29.

- Zespół Verneta (n. IX, X, XI) - występuje połowicze porażenia podniebienia miękkiego, gardła i krtani, zniesienie smaku na jednej trzeciej części języka, brak odruchu wymiotnego, chrypka;
- Zespół Avelisa (n. IX i X) i Zespół Schmidta (n. X i XI) – występuje połowicze porażenie krtani, niedowład połowiczy podniebienia miękkiego, zwieraczy gardła, osłabienie czucia połowy gardła i tylnej części języka;
- Zespół Tapia (n. X i XII) – porażenie połowicze krtani i języka;
- Zespół Jackosona (n. X, XI i XIII) – porażenie połowicze krtani, języka, dysfagia porażenna;
- Zespół Colleta-Sicarda i Zespół Villareta (n. IX, X, XI, XII, choć inne przyczyny) – Porażenie połowicze podniebienia, gardła, krtani i języka, utrata czucia w tym zakresie, zaburzenie smaku, oddychania, chrypka.

Przyczynami uszkodzeń są w zależności od zespołu: zakrzep zatoki jamistej lub opuszki żyły szyjnej, przerost zapalny węzłów chłonnych, urazowe uszkodzenia podstawy czaszki oraz szyi, nowotwory, zmiany naczyniowe, np. zawał pnia mózgu, toksyczne (alkohol, trucizny), urazy jatrogenne. Niezależnie od przyczyn skutki porażenia są podobne związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem krtani.¹⁶

Skutki uszkodzeń nerwów czaszkowych mają ogromny wpływ na zaburzenia mowy, co przedstawiłam powyżej. Często jednak następstwa tych uszkodzeń są odwracalne. Właściwie dobrane lekarstwa, fizjoterapia, ćwiczenia fizjoterapeutyczne czy masaże, przy zaangażowaniu pacjenta, mogą dać bardzo pozytywne skutki. Można również wykorzystywać stymulację nerwów według propozycji pani Anny Regner. Np. stymulacja nerwu trójdzielnego polega na różnych formach ucisku i ruchów tkanek miękkich, co przekłada się na poprawę ruchomości oraz uwolnienie od bólu. Przy uszkodzeniach nerwu twarowego można stosować stymulację punktów neuromotorycznych.¹⁷ Daje to ogromne szanse na regenerację i przywrócenie funkcji, zwłaszcza przy świeżych uszkodzeniach.

Bibliografia:

1. Abrahams Peter (przeł. Maria Kaczorowska, Sławomir Kaczorowski), *Atlas anatomiczny. Ciało człowieka: buda i funkcjonowanie*, Świat Książki, Warszawa 2012.
2. Bochenek Adam, Reicher Michał, *Anatomia człowieka T. V*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989,
3. Gałkowski Tadeusz, Szelaż Elżbieta, Jastrzębowska Grażyna, *Podstawy neurologopedii, podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005 r.
4. Greenfield Susan (przeł. Elżbieta Turlejeska), *Tajemnice Mózgu*, Diogenes, Warszawa 1998.

¹⁶ T. Gałkowski, E. Szelaż, G. Jastrzębowska, *Podstawy neurologopedii, podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005 r., s. 475-515.

¹⁷ A. Regner, *Poradnik terapii ustno-twarzowej*, Wydawnictwo Ergo-Sum, Bytom 2015, s. 36-37.

5. Lewandowski Andrzej, Tarkowski Zbigniew, *Dysartria, wybrane problemy, etiologii, diagnozy i terapii*, Centralny Ośrodek Metodyczny Poradnictw Wychowawczo-Zawodowego Ministerstwa Edukacji Narodowej, Warszawa 1989.
6. Maruszewski Mariusz, *Mowa a mózg. Zagadnienia neuropsychologiczne*, PWN, Warszawa 1970.
7. Regner Anna, *Poradnik terapii ustno-twarzowej*, Wydawnictwo Ergo-Sum 2015, Bytom 2015.
8. Sylwanowicz Witold, Michajlik Aleksander, Remotowski Witold, *Anatomia i fizjologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1985.
9. Zaleski Tomasz, *Opóźniony rozwój mowy*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1992.

Strony internetowe:

1. http://www.poradnikzdrowie.pl/zdrowie/uklad-nerwowy/nerwobol-neuralgia-nerwu-trojdzelnego_38704.html, 25.11.2016 r.
2. <http://www.nerwtwarzowy.republika.pl/objawy.html>, 26.11.2016 r.
3. <http://www.emedycyna.info/porazenie-nerwu-jezykowo-gardlowego>, 26.11.2016 r.