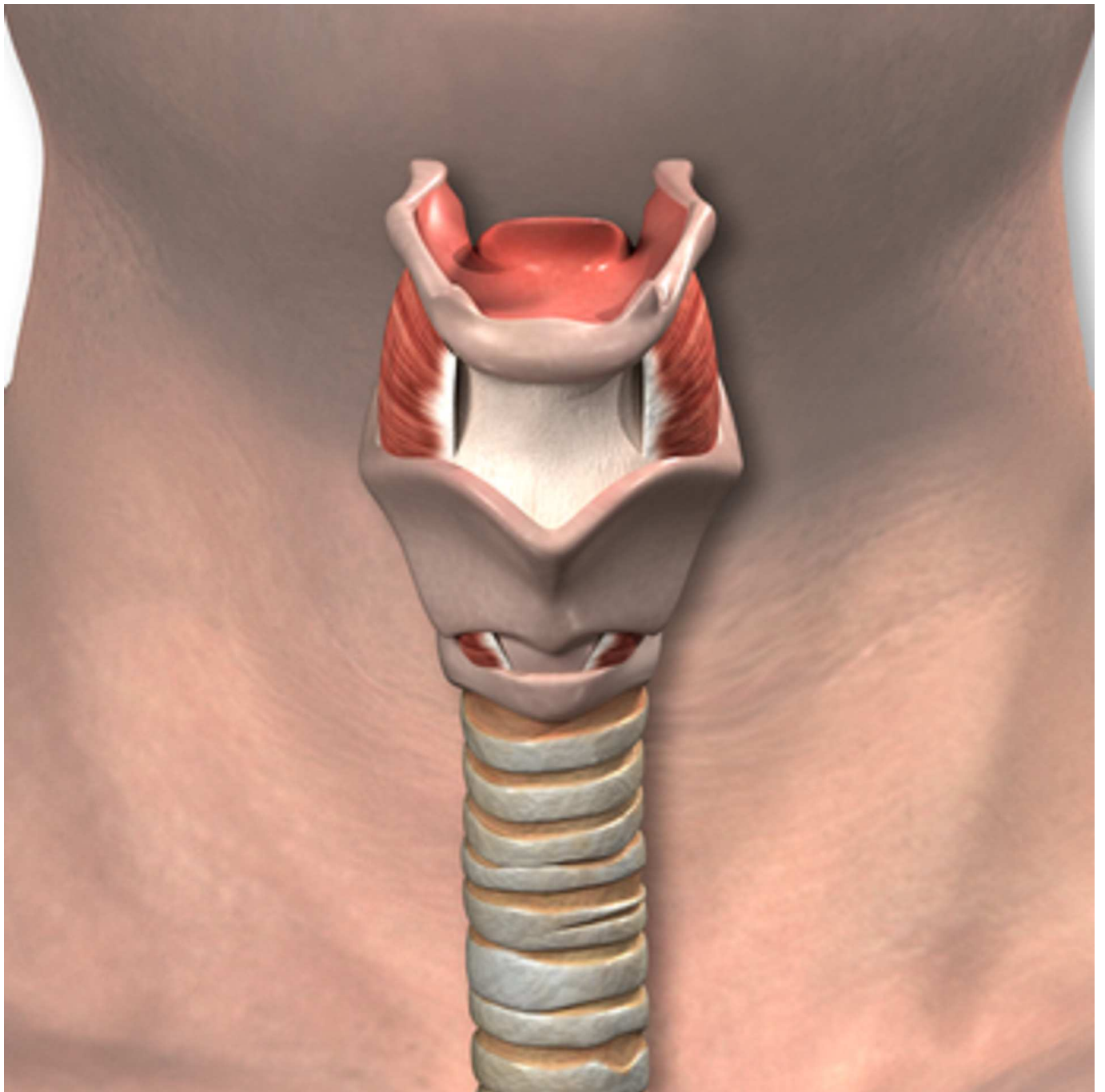
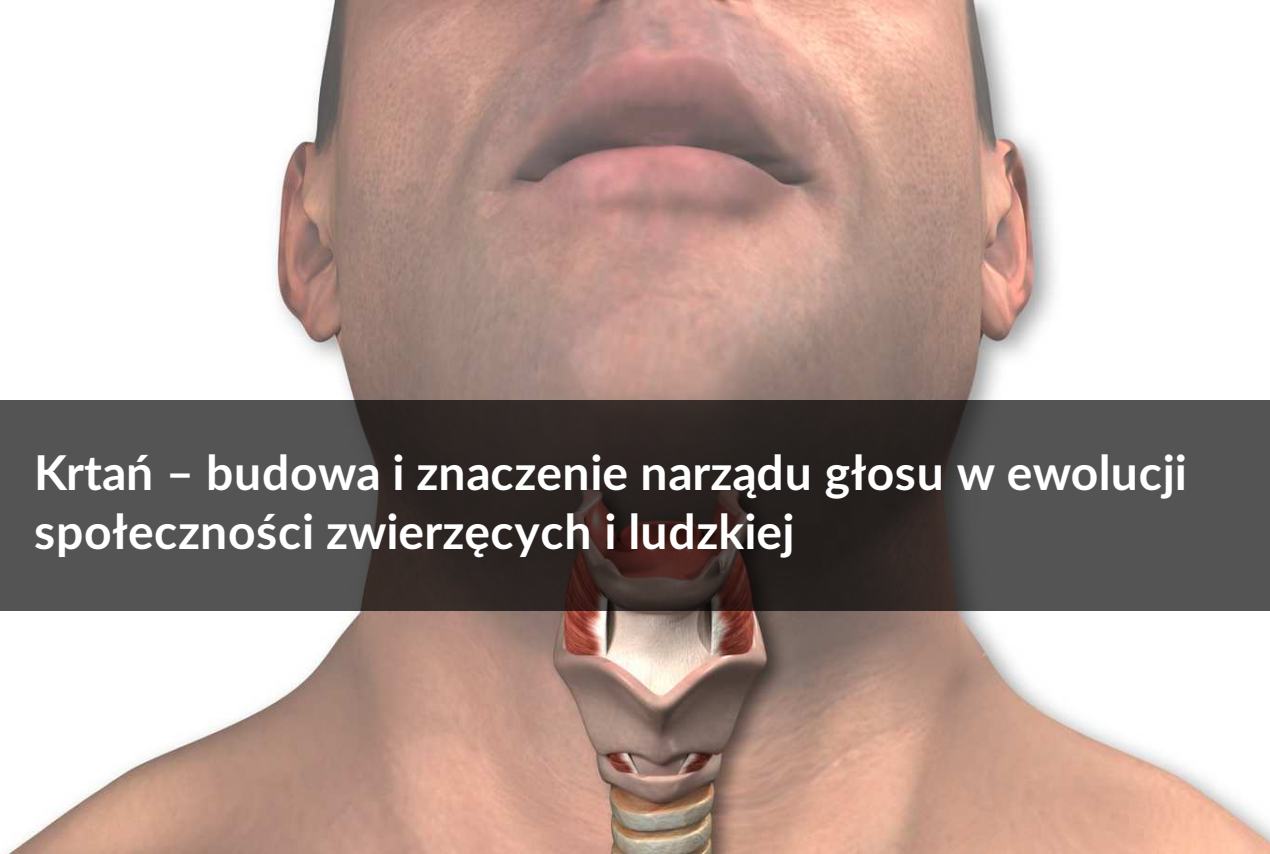




Krtań – budowa i znaczenie narządu głosu w ewolucji społeczności zwierzęcych i ludzkiej

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Audiobook](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Krtań – budowa i znaczenie narządu głosu w ewolucji społeczności zwierzęcych i ludzkiej

Wyniosłość na szyi, znana jako jabłko Adama, to uwydatniona chrząstka tarczowata (*Cartilago thyroidea*) – największa chrząstka budująca krtań.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

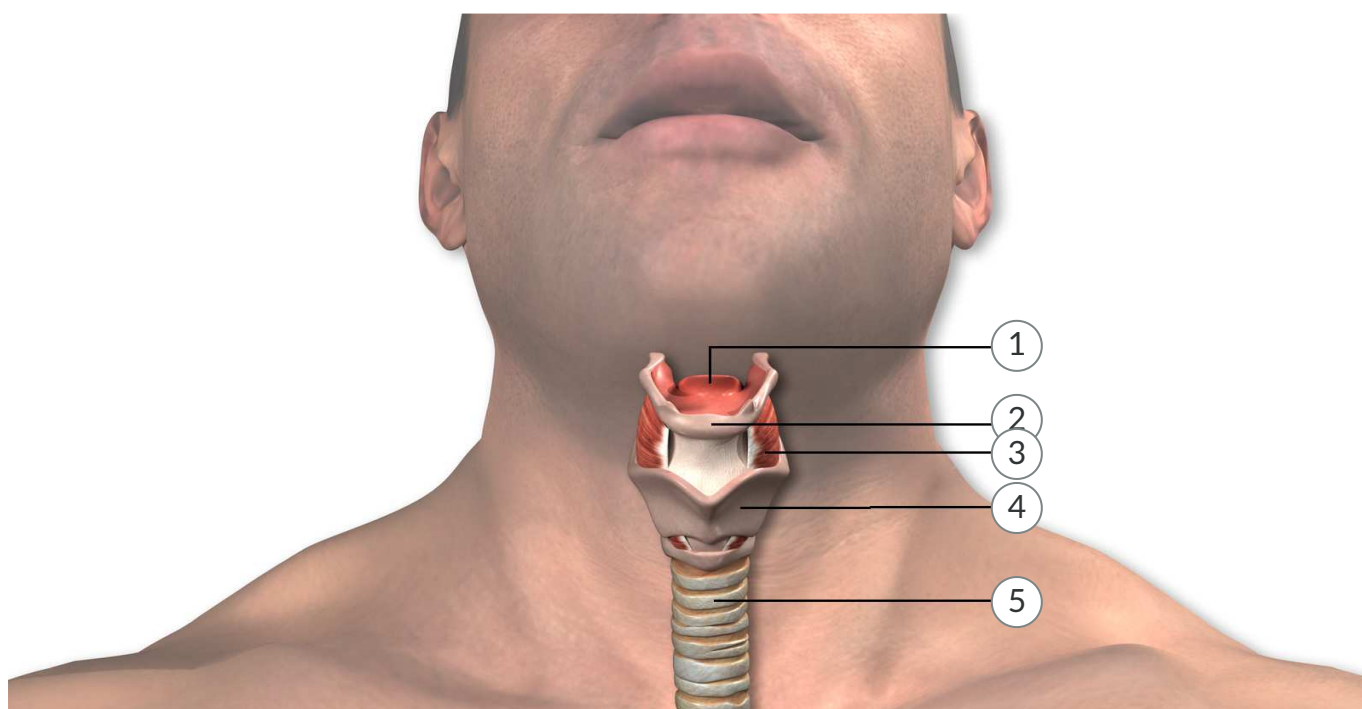
Krtań to odcinek układu oddechowego między gardłem a tchawicą. Odpowiada za transport powietrza, chroni tchawicę przed dostaniem się cząstek pokarmowych, w jej wnętrzu znajduje się właściwy narząd głosu – głośnia.

Twoje cele

- Przedstawisz budowę krtani.
- Wyjaśnisz, jak powstaje głos.
- Określisz znaczenie narządu głosu w porozumiewaniu się zwierząt.

Krtań – położenie i budowa

Krtań położona jest w obrębie szyi na wysokości 4 i 5 kręgu szyjnego. Od góry graniczy z gardłem, a od dołu – z tchawicą.



1

Nagłośnia

Ruchoma, nieparzysta chrząstka, zamykająca wejście do krtani. Przy połykaniu pokarmu obniża się i zamyka wejście do dróg oddechowych. Pozwala to na przesuwanie kęsów pokarmowych do przełyku. Gdy mówimy w czasie jedzenia, zdarza się, że nagłośnia nie zdąży się zamknąć. Wpadający do dróg oddechowych kęs pokarmu wywołuje odruch kaszlu.

2

Kość gnykowa

Nieparzysta kość trzewioczaszki, na której zawieszona jest krtań. Dzięki połączeniu z chrząstką tarczową uczestniczy w ruchach krtani.

3

Mięsień krtani

Jedyny mięsień zewnętrzny krtani (pierścienno-tarczowy) przebiegający od chrząstki pierścieniowej do tarczowej. Napina fałdy głosowe i ogranicza szparę głośni.

4

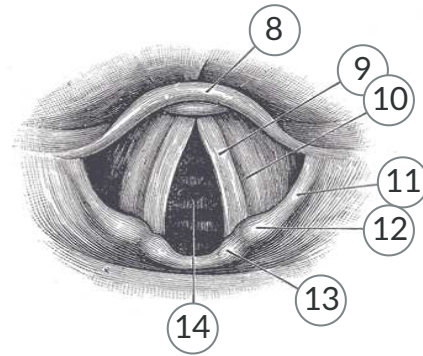
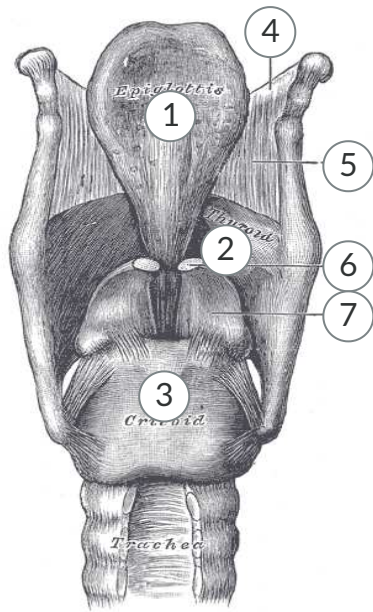
Chrzątka tarczowata

Największa chrząstka krtaniowa. Łatwo wyczuwalna przez skórę w przedniej części szyi w postaci wyniosłości zwanej jabłkiem Adama. Jabłko Adama zbudowane jest z dwóch płytek zestawionych ze sobą pod kątem zależnym od wieku oraz płci (kąt rozwarty ok. 120° u kobiet i dzieci, kąt prosty 90° u mężczyzn).

5

Tchawica

Elastyczny przewód z chrząstek w kształcie podkowy. Zapewnia dopływ powietrza do płuc. Ma długość do 12 cm. Rozpoczyna się na wysokości kręgu szyjnego C6-C7, kończy na wysokości kręgu piersiowego Th4-Th5.



1

Nagłośnia

2

Chrzątka tarczowata

3

Chrzątka pierścieniowata

4

Kość gnykowa

5

Błona tarczowo-gnykowa

6

Chrzątka rożkowata

7

Chrzątka nalewkowata

8

Nagłośnia

9

Fałd głosowy

10

Fałd przedsionka

11

Fałd nalewkowo-nagłośniowy

12

Chrzątka klinowata

13

Chrzątka rożkowata

14

Wejście do tchawicy

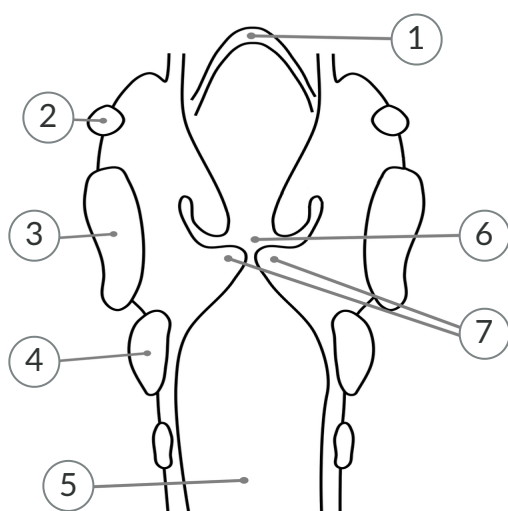
Największe chrząstki budujące krtani to od góry: chrząstka nagłośniowa, tarczowata i pierścieniowata. Parzyste chrząstki nalewkowate budują aparat głosowy człowieka (przyczepiają się do nich więzadła głosowe i biegną do chrząstki tarczowatej). Małe struktury - chrząstki rożkowate i klinowate są widoczne jako wypuklenia fałdu nalewkowo-nagłośniowego otaczającego wejście do krtani.

Źródło: Wikimedia Commons, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Szkielet krtani tworzy dziewięć chrząstek (parzyste: nalewkowata, rożkowata, klinowata oraz nieparzyste: tarczowata, pierścieniowata, nagłośniowa) połączonych za pomocą

stawów, więzadeł i mięśni poprzecznie prążkowanych. Umożliwia im to przemieszczanie się względem siebie podczas wydawania dźwięków. Wnętrze krtani pokrywa błona śluzowa.

Głośnia



1

Nagłośnia

2

Kość gnykowa

3

Chrzątka tarczowata

4

Chrzątka pierścieniowata

5

Tchawica

6

Szpara głośni

7

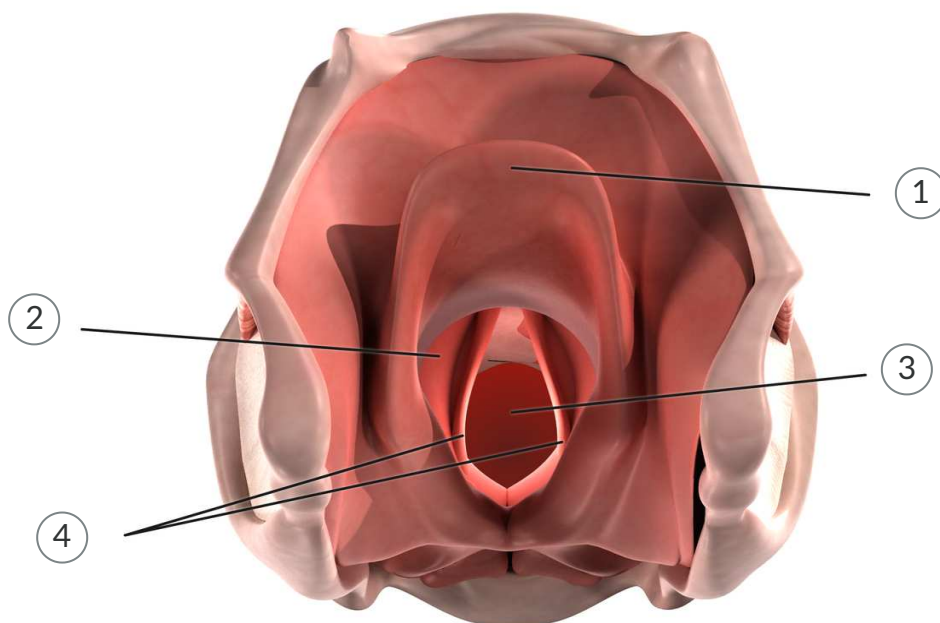
Fałdy głosowe

Przekrój w płaszczyźnie czołowej przez krtań. Pomiędzy fałdami głosowymi znajduje się szpara głośni. Struktury te odpowiadają za powstawanie dźwięku.

Źródło: Wikimedia Commons, Wikimedia Commons, licencja: CC 0 1.0.

Poniżej [nagłośni](#) leży [głośnia](#), która jest miejscem powstawania głosu. Tworzą ją przyczepione do chrząstek nalewkowatych i tarczowatych [fałdy głosowe](#) zbudowane z mięśni i więzadeł. Pomiędzy fałdami głosowymi znajduje się szczelina tworząca szparę głośni.

Fałdy głosowe



1

Nagłośnia

2

Fałdy przedsionka

3

Tchawica (szpara głośni)

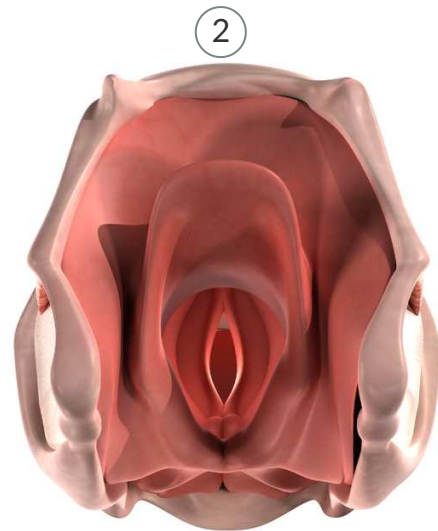
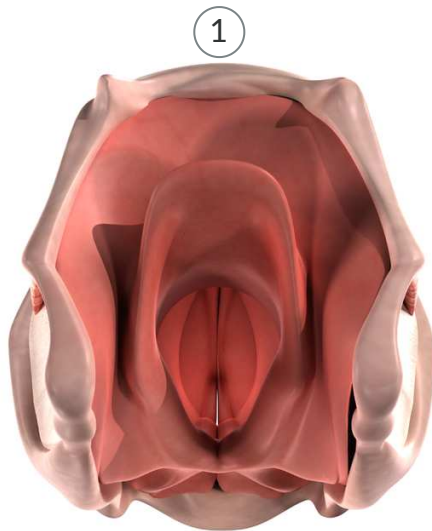
4

Fałdy głosowe

Ułożenie fałdów głosowych podczas oddychania.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podczas oddychania chrząstki nalewkowate są oddalone od siebie (co przekłada się na rozwarcie fałdów głosowych), a światło szpary głosowej rozszerza się. Przechodzące przez [szparę głośni](#) powietrze nie powoduje drgań fałdów głosowych i powstawania dźwięków.



1

Mówienie

2

Szeptanie

Ułożenie fałdów głosowych podczas mówienia (1) oraz szeptania (2).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podczas mówienia powietrze wydychane pod pewnym ciśnieniem powoduje, że fałdy głosowe rytmicznie zbliżają się do siebie i oddalają, zmieniając wielkość szpary głosowej. Drgania fałdów głosowych powodują powstanie dźwięków.

Dlaczego nasze głosy się różnią?

W wydobywanie głosu zaangażowane są nie tylko ruchy krtani, ale również języka, policzków, podniebienia i warg. Wszystkie te struktury tworzą aparat artykulacyjny, który podlega kontroli układu nerwowego.

Wysokość dźwięku

Zależy od wymiarów krtani i napięcia fałdów głosowych. Niski głos u mężczyzn powstaje za sprawą większej krtani i dłuższych fałdów głosowych. U kobiet i dzieci krtani jest mniejsza, a fałdy krótsze. W okresie dojrzewania u chłopców mięśnie krtaniowe nie nadążają za rozrastającymi się chrząstkami i więzadłami, co powoduje wydawanie dźwięków zarówno niskich, jak i wysokich. Zjawisko to nazywamy mutacją.

Głośność dźwięków

Siła (głośność) wydawanych dźwięków zależy od szybkości wdychanego i wydychanego powietrza przechodzącego przez krtani. Gdy mówimy głośno, fałdy głosowe zbliżają się do siebie, a gdy mówimy cicho, przy małym ciśnieniu powietrza przechodzącego przez krtani, rozchylają się.

Barwa dźwięku

Ma charakter indywidualny i zależy od drgania fałdów głosowych oraz drgania powietrza znajdującego się w gardle, jamie nosowej i jamie ustnej.

Znaczenie narządu głosu

Pojawienie się mowy było bezsprzecznie kamieniem milowym w rozwoju człowieka. Bez zdolności do komunikacji ludzie nie byłoby w stanie stworzyć dobrze funkcjonującego społeczeństwa. Do porozumiewania się mogą służyć również gesty, mimika albo postawa ciała, jednak najważniejszą rolę odgrywa właśnie język, który pierwotnie był zespołem środków wyłącznie głosowych. W formie mowy, a wtórnie także jako pismo i różnego rodzaju symbolizacje język pozwala na uniwersalne komunikowanie się niezależnie od dzielącej przestrzeni czy nawet upływu czasu (słowa i wiedza mogą być przekazywane kolejnym pokoleniom). Pojawienie się mowy wpłynęło również na sposób myślenia ludzi. Język – jako system symboli wytworzony przez społeczeństwo, w którym się wychowujemy i myślimy od dzieciństwa – formuje bowiem nasz sposób postrzegania rzeczywistości. Obecnie przypisuje mu się trzy podstawowe funkcje:

- **poznawczą**, która polega na zdobywaniu wiedzy o świecie – wyrażaniu myśli, sądów, idei – oraz na realizowaniu ich;
- **społeczną**, polegającą na używaniu języka jako narzędzia tworzenia i regulowania relacji społecznych;
- **emocjonalną, ekspresywną**, czyli związaną z przekazywaniem emocji, także za pomocą np. sztuki.

U zwierząt narząd głosu także odgrywa istotną rolę. Wydawane dźwięki stanowią m.in. ważny element walki o przetrwanie – przypadkowy odgłos może zdradzić zbliżające się zagrożenie, jeszcze zanim zostanie dostrzeżone. Również wytropienie i schwytanie potencjalnej zdobyczy przez drapieżnika może zależeć od dobrego wykształcenia narządu odbierającego bodźce dźwiękowe. Wiele zwierząt rozwinęło też zdolność wykorzystywania głosu w komunikacji między sobą. Wydawane dźwięki pełnią u nich funkcje emocjonalne i społeczne – wzmacniają więzi pomiędzy jednostkami żyjącymi w parze czy stadach, umożliwiają rozpoznawanie konkretnego osobnika i wyrażanych przez niego emocji. Przykładem może być rozpoznawanie się po głosie w ogromnych skupiskach lęgowych pingwinów przez rodziców i dziecko. Ponadto dźwięki odgrywają istotną rolę podczas rozrodu – samce wielu gatunków ptaków śpiewem przekonują do siebie potencjalne partnerki. Popisy wokalne w okresie godowym występują również u ssaków, np. u jeleni.

Słownik

fałdy głosowe

błoniaste fałdy przyczepione do chrząstek tarczowatych i nalewkowatych, zbudowane z mięśni i więzadeł; ich drgania wywołane strumieniem wydychanego powietrza powodują powstanie głosu

głośnia

środkowy, najwęższy odcinek krtani poniżej nagłośni, w którym znajduje się narząd głosu w postaci fałdów głosowych

kość gnykowa

nieparzysta kość trzewioczaszki, która bierze udział w ruchach krtani dzięki połączeniu z chrząstką tarczowatą

nagłośnia

ruchoma, nieparzysta chrząstka; podczas połykania pokarmu obniża się i zamyka wejście do dróg oddechowych

szpara głośni

szczelina między fałdami głosowymi a brzegami chrząstek nalewkowatych

Audiobook

Audiobook można wysłuchać pod adresem: <https://zpe.gov.pl/b/P194VTjt4>

Krtień jest narządem układu oddechowego położonym między gardłem a tchawicą. Jej funkcje to przede wszystkim transport powietrza do kolejnych odcinków układu oddechowego oraz ich ochrona przed ciałami obcymi.

U człowieka krtień jest narządem, który umożliwia porozumiewanie się za pomocą mowy. We wnętrzu krtani znajduje się właściwy narząd głosu – głośnia.

Pierwotny załazek krtani pojawia się około 33 dnia życia płodowego człowieka. Narząd ten jest położony z przodu szyi na wysokości 4 i 5 kręgu szyjnego. Od góry graniczy z gardłem, od dołu z tchawicą. Kształtem przypomina około 5-centymetrową piramidę zwróconą wierzchołkiem ku dołowi. Budowa krtani jest bardzo skomplikowana: składa się z 9 chrząstek – parzystych nalewkowatej, różkowatej i klinowatej oraz nieparzystych: tarczowatej, nagłośniowej i pierścieniowatej. Chrząstki te połączone są stawami, więzadłami i mięśniami poprzecznie prążkowanymi, co umożliwia im przemieszczanie się względem siebie podczas wydawania dźwięków. Wnętrze krtani wyścielone jest błoną śluzową.

Największa chrząstka tarczowata to swoiste „rusztowanie” krtani. Zbudowana jest z dwóch łączących się symetrycznych płytek, które tworzą tak zwaną wyniosłość krtaniową, widoczną szczególnie u mężczyzn, i nazywaną jabłkiem Adama. Bardzo ważna pod względem funkcji jest chrząstka nagłośniowa. Stanowiąc chrząstne podłoże nagłośni, otwiera i zamyka wejście do tego narządu. Tuż za najniższej położoną chrząstką pierścieniową krtień przechodzi w tchawicę.

Położona wewnątrz krtani głośnia to miejsce, w którym powstaje głos. Tworzą ją przyczepione do chrząstek nalewkowatych i tarczowatych zbudowane z mięśni i więzadeł fałdy głosowe zwane strunami głosowymi. Szczelina między nimi to szpara głośni.

Podczas oddychania fałdy głosowe oddalają się od siebie, a szpara głosowa rozszerza się. Przepływające przez nią powietrze nie powoduje drgań fałdów głosowych, w efekcie nie powstają dźwięki. Odwrotnie jest podczas mówienia: wydychane pod pewnym ciśnieniem powietrze wywołuje rytmiczny ruch fałdów głosowych, które zbliżają się i oddalają od siebie, co zmienia wielkość szpary głosowej. Drgania fałdów głosowych generują dźwięk.

W początkowej fazie wydechu fałdy przywierają do siebie, zamykając szparę głośni. Na skutek ciśnienia wydychanego powietrza rozsuwają się. Wielokrotne rozwieranie i zwieranie strun, które następuje od kilkudziesięciu do kilkuset razy na sekundę, powoduje drgania powietrza i powstawanie dźwięku. Ton krtaniowy, przechodząc przez tak zwane jamy rezonacyjne, czyli gardło, usta i nos, zyskuje odpowiednią barwę i siłę.

Do powstania głosu konieczne są nie tylko ruchy krtani, ale również ruchy języka, policzków, podniebienia i warg. Struktury te tworzą aparat artykulacyjny, który podlega kontroli układu nerwowego.

Wysokość dźwięku zależy od wymiarów krtani oraz napięcia fałdów głosowych. Niski głos mężczyźni związany jest z większą zazwyczaj krtanią i dłuższymi fałdami głosowymi, wysoki głos kobiet i dzieci – z narządami niewielkich rozmiarów. U chłopców w okresie dojrzewania mięśnie krtaniowe nie rosną tak szybko, jak chrząstki i więzadła, co powoduje powstawanie zmiennych dźwięków, zarówno niskich, jak i wysokich. Zjawisko to nazywa się mutacją.

Siła czy też głośność dźwięków zależy głównie od prędkości wydychanego powietrza przechodzącego przez krtani. Gdy mówimy cicho strumień powietrza wolniej przepływa przez szparę głośni. Barwa dźwięku, zależna jest od drgań fałdów głosowych oraz ruchów powietrza znajdującego się w gardle, jamie nosowej i ustnej, jest charakterystyczna dla danego osobnika.

Choroby krtani mają zwykle podobne objawy, do których zaliczają się suchość w ustach i gardle, przewlekła chrypka oraz zmiana brzmienia głosu.

Do najczęstszych chorób krtani należą jej stany zapalne: ostre lub przewlekłe, bakteryjne lub wirusowe. Obrzęk krtani rozwija się zwykle na tle alergicznym, może być też następstwem urazu lub infekcji. Polipy krtani, czyli łagodne guzki krtani oraz guzki głosowe powstające na obu fałdach głosowych, zwane również guzkami śpiewaczymi, tworzą się na skutek przewlekłego stanu zapalnego, najczęściej w wyniku zawodowego przeciążenia fałdów głosowych u osób pracujących głosem – często u śpiewaków i nauczycieli.

Poważną chorobą jest rak krtani. Największą zapadalność notuje się u palących tytoń mężczyzn w wieku od 55 do 65 lat.

Polecenie 1

Wysłuchaj audiobooka, obejrzyj model 3D i wymień funkcje, jakie pełni krtań. W odpowiedzi uwzględnij budowę anatomiczną tego narządu.

Polecenie 2

Przeanalizuj model 3D i wyjaśnij, w jaki sposób krtań chroni przed zachłyśnięciem.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij zdania, przeciągając poprawne stwierdzenia we właściwe miejsca.

Krtań zbudowana jest z połączonych ze sobą chrząstek. uniemożliwia przedostawanie się pokarmu do dalszych odcinków dróg oddechowych. Chrząstka , w postaci wyniosłości widocznej w przedniej części szyi, zaznaczona jest wyraźnie u . W znajduje się właściwy narząd głosu .

fałdy głosowe

Głośnia

dzieci

mężczyzn

szczelina głosowa

głośni

Nagłośnia

nalewkowata

tarczowata

nagłośni

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłową odpowiedź.

„Jabłko Adama” to...

☐ chrząstka nalewkowata, na której są rozpięte parzyste fałdy głosowe.

☐ mięsień krtani przebiegający od chrząstki pierścieniowej do tarczowatej.

☐ kość trzewioczaszki w obrębie szyi, na której zawieszona jest krtań.

☐ chrząstka tarczowata, której dwie płytki zestawione są ze sobą pod kątem ostrym.

Ćwiczenie 3



Oceń słuszność stwierdzeń dotyczących budowy i funkcjonowania krtani jako narządu głosu.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Nagłośnia zamyka wejście z gardła do krtani.	☐	☐
W czasie mówienia fałdy napinają się, a światło szpary głosowej zwęża się.	☐	☐
Szerokość szpary głosowej zmienia się w zależności od stanu napięcia fałdów podczas wdechu.	☐	☐
Płytki tworzące chrząstkę nagłośni ustawione są pod różnym kątem w zależności od płci.	☐	☐

Ćwiczenie 4



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Sopran jest najwyższym głosem żeńskim, który rzadko występuje u mężczyzn, ponieważ...

- ☐ mężczyźni mają większą krtani i krótsze fałdy głosowe.
- ☐ kobiety mają mniejszą krtani i krótsze fałdy głosowe.
- ☐ mężczyźni mają mniejszą krtani i węższą szparę głosową.
- ☐ kobiety mają większą krtani i szerszą szparę głosową.

Ćwiczenie 5

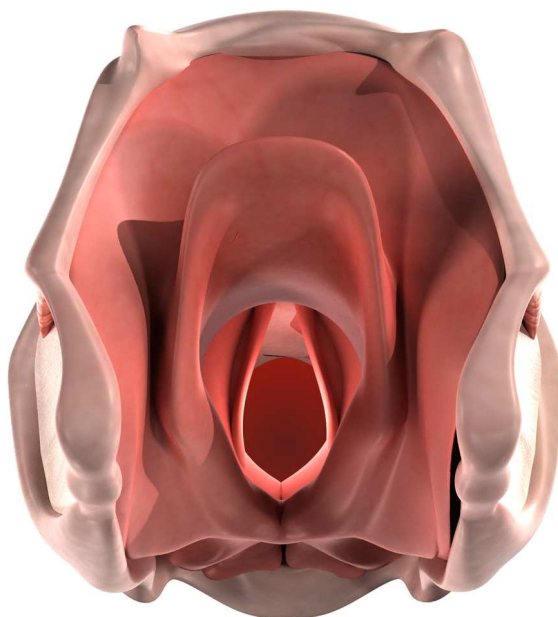


Głoską bezdźwięczną w wyrazie kot jest „t”. Jej dźwięcznym odpowiednikiem jest „d” – kod. Zaznacz prawidłową odpowiedź wskazującą na ułożenie łałdów głosowych i ich ruch podczas wymawiania wyrazów kot i kod.

Odpowiedź	kot	kod
A ☐	Łałdy głosowe zsuwają się do siebie i są wprawione w drgania.	Łałdy głosowe są rozluźnione i nie zostają wprawione w drgania.
B ☐	Łałdy głosowe są rozluźnione i wprawione w drgania.	Łałdy głosowe zsuwają się do siebie i nie zostają wprawione w drgania.
C ☐	Łałdy głosowe są rozluźnione i nie zostają wprawione w drgania.	Łałdy głosowe zsuwają się do siebie i są wprawione w drgania.
D ☐	Łałdy głosowe zsuwają się do siebie i nie zostają wprawione w drgania.	Łałdy głosowe są rozluźnione i są wprawione w drgania.



Na poniższej ilustracji przedstawiono ułożenie fałdów głosowych głośni.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na podstawie analizy ilustracji zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Na schemacie przedstawiono położenie fałdów głosowych podczas **oddychania**, ponieważ...

☐ szpara głosowa otwiera wejście do krtani.

☐ fałdy głosowe są zbliżone do siebie.

☐ fałdy głosowe są oddalone od siebie.

Ćwiczenie 7



Na podstawie analizy schematu uzupełnij prawidłowo zdanie.

Na schemacie przedstawiono położenie fałdów głosowych podczas ,
ponieważ .

fałdy głosowe są oddalone od siebie

fałdy głosowe są zbliżone do siebie

oddychania

szpara głosowa otwiera wejście do krtani

szeptania

mówienia głośno

Ćwiczenie 8

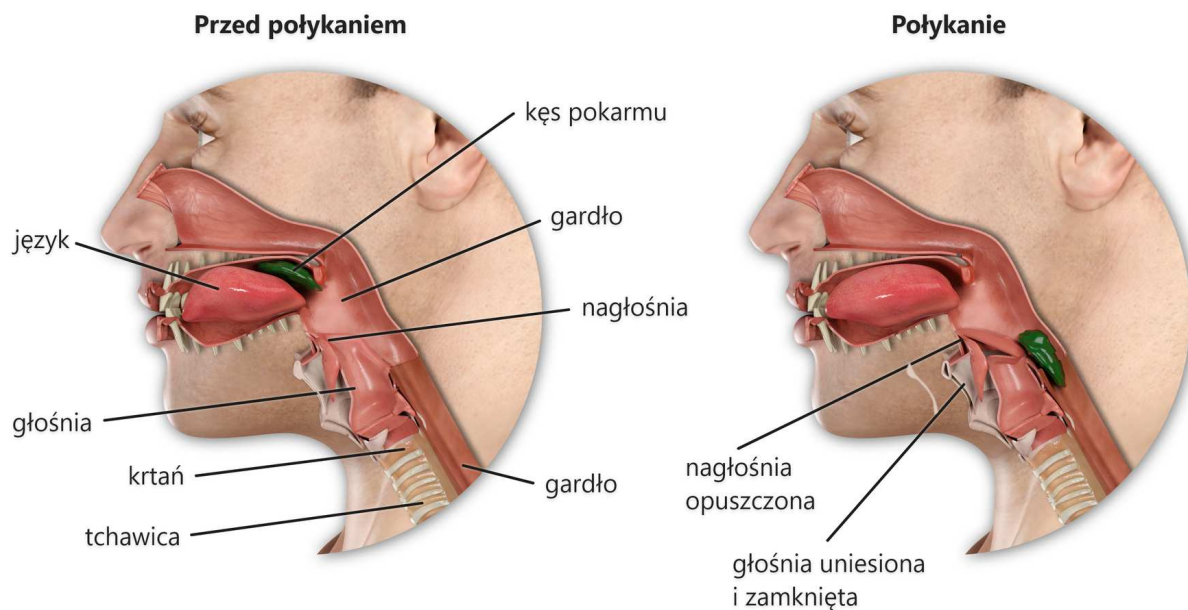


Wyjaśnij, jak podczas głośnego mówienia zachowują się fałdy głosowe. W odpowiedzi uwzględnij ciśnienie powietrza przechodzącego przez krtani.

Ćwiczenie 9



Na schemacie przedstawiono mechanizm przełykania kęsów pokarmowych.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na podstawie analizy schematu i własnej wiedzy wyjaśnij, w jaki sposób krtań chroni dolne drogi oddechowe przed dostaniem się do nich kęsów pokarmowych.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Krtań – budowa i znaczenie narządu głosu w ewolucji społeczności zwierzęcych i ludzkiej

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

1) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

3) Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

g) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Przedstawisz budowę krtani.
- Wyjaśnisz, jak powstaje głos.
- Określisz znaczenie narządu głosu w porozumiewaniu się zwierząt.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z modelem 3D;
- gra dydaktyczna;
- mapa myśli.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Krtani – budowa i znaczenie narządu głosu w ewolucji społeczności zwierzęcych i ludzkiej”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczenia nr 1 z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują cele lekcji oraz określają kryteria sukcesu.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel prosi chętnych/wybranych uczniów o krótkie opisanie funkcji krtani z uwzględnieniem jej budowy anatomicznej. Uczniowie prezentują funkcje krtani, odnosząc się do modelu 3D zawartego w e-materiale, wyświetlonego przez nauczyciela na tablicy interaktywnej.

Faza realizacyjna:

1. **Praca w grupach z treścią e-materiału.** Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda grupa na podstawie e-materiału przygotowuje zestaw pięciu pytań. Nauczyciel obserwuje pracę uczniów, w razie potrzeby służy pomocą. Zwraca uwagę, aby pytania były problemowe, a nie pamięciowe. Koryguje wypowiedzi uczniów. Nauczyciel tworzy nowe grupy tak, aby w każdej znalazła się jedna osoba z każdej grupy poprzedniej. Każdy członek zespołu zadaje pytanie przygotowane przez swój zespół, pozostali odpowiadają na nie.
2. **Praca z multimediami („Audiobook”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika multimediami zawarte w sekcji „Audiobook”. Uczniowie odczytują polecenie 2 („Wyjaśnij, w jaki sposób krtąń chroni przed zachłyśnięciem”) i wykonują je w parach. Następnie dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.
3. **Utrwalanie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie wykonują indywidualnie następujące ćwiczenia w sekcji „Sprawdź się”: nr 5 (w którym mają za zadanie wskazać cechy ułożenia fałdów głosowych podczas wymawiania głosek dźwięcznych i bezdźwięcznych) i nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, jak podczas głośnego mówienia zachowują się fałdy głosowe, z uwzględnieniem ciśnienia powietrza przechodzącego przez krtąń), a następnie porównują swoje odpowiedzi z kolegą lub koleżanką.

Faza podsumowująca:

1. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.
2. Uczniowie oceniają, które cele sformułowane na początku lekcji udało im się osiągnąć.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia nr 2, 4 i 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Audiobook” do podsumowania lekcji.