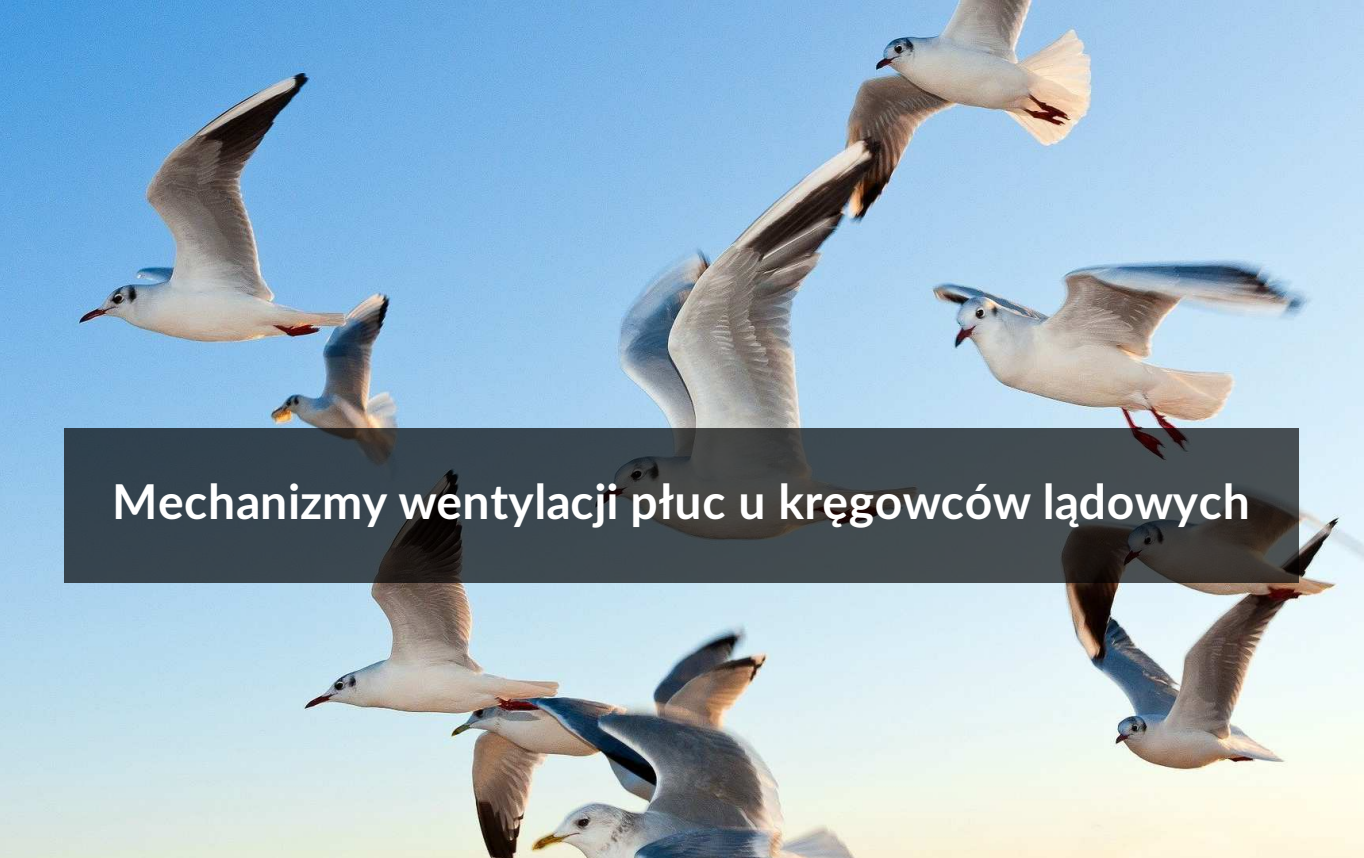


Mechanizmy wentylacji płuc u kręgowców lądowych

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



Mechanizmy wentylacji płuc u kręgowców lądowych

Oddychanie ptaków wspomagają worki powietrzne, które zapewniają przepływ świeżego powietrza w płucach zarówno przy wdechu, jak i przy wydechu.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Ciągła i naprzemienna wentylacja związana jest z tłoczeniem lub zasysaniem powietrza. Za wentylację płuc kręgowców lądowych odpowiadają ruchy wentylacyjne, polegające na aktywnym, rytmicznym wprowadzaniu powietrza do płuc podczas wdechu i biernym usuwaniu go na zewnątrz przy wydechu.

Twoje cele

- Omówisz mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków.
- Wyjaśnisz różnice między tłoczącym a ssącym mechanizmem wentylacji płuc.
- Wykażesz rolę w wentylacji płuc dna jamy gębowej, worków powietrznych i przepony.

Przeczytaj

Płuca kręgowców lądowych wypełniają się powietrzem dzięki **mechanizmom tłoczącym**, opartym na ruchach dna jamy gębowej u płazów, oraz **mechanizmom ssącym**, uwarunkowanym przez ruchy klatki piersiowej u gadów, ptaków i ssaków. U ptaków dodatkowo w oddychaniu uczestniczą **worki powietrzne**, a u ssaków – przepona.

Mechanizm tłoczący u płazów

Płazy nie mają klatki piersiowej, a tym samym mięśni międzyżebrowych (oddechowych), dlatego nie mogą aktywnie zmieniać objętości płuc. Ich mechanizm wentylacyjny polega na tłoczeniu powietrza poprzez ruchy dna jamy gębowej. Podnoszenie i opuszczanie dna jamy gębowej powoduje usunięcie zużytego powietrza z płuc i wypełnienie ich powietrzem bogatym w tlen.

W oddychaniu płazów uczestniczy także ich skóra, przepuszczalna dla wody i gazów. By proces ten był możliwy, skóra płaza musi być wilgotna. W oddychaniu bierze też udział błona śluzowa jamy ustnej. Różne gatunki płazów w różnym stopniu polegają na danym rodzaju oddychania (istnieją płazy oddychające wyłącznie skórnie – bezpłucnikowate, przedstawione na zdjęciu).



Przedstawiciel bezpłucnikowatych (Plethodontidae) - *Batrachoseps attenuatus*.

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



1

Obniżenie dna jamy gębowej zasysa powietrze. Świeże powietrze jest wciągane do jamy gębowej przez otwarte nozdrza zewnętrzne.

2

Skurcz ściany workowatych płuc i otwarcie krtani wypychają z płuc część zużytego powietrza przez otwarte nozdrza zewnętrzne i otwór gębowy.

3

Podniesienie dna jamy gębowej przy zamkniętych nozdrzach i otworze gębowym przepycha świeże powietrze do płuc.

4

Zamknięcie krtani i otwarcie nozdrzy zewnętrznych umożliwiają ponowne wypełnienie jamy gębowej świeżym powietrzem.

Cykl oddechowy płazów.

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

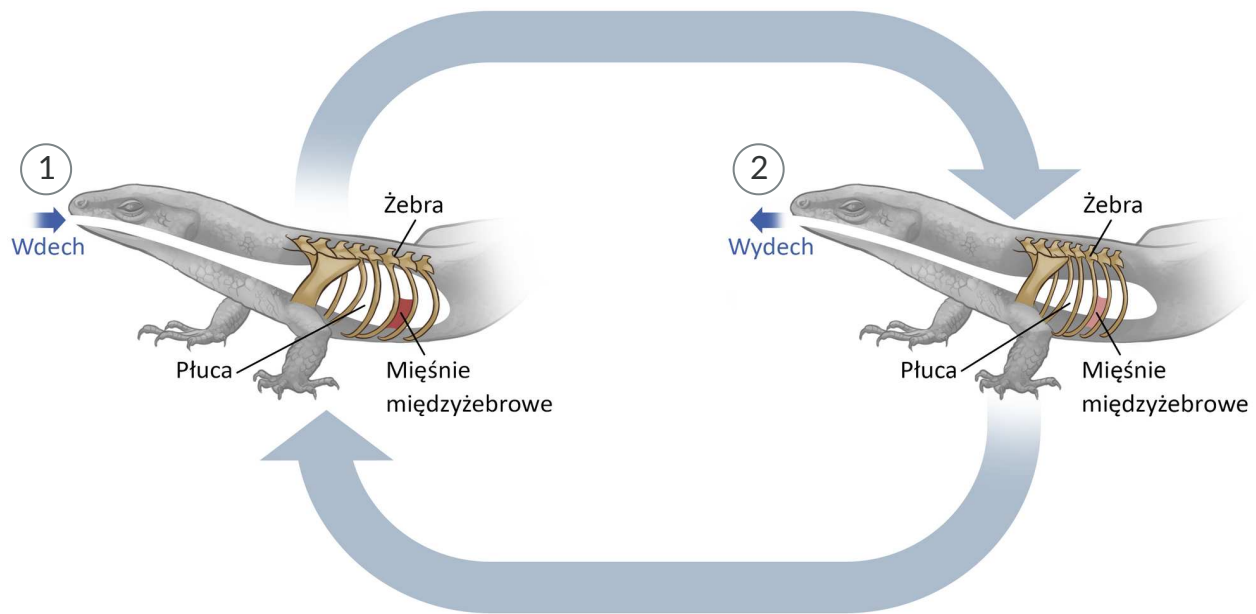
Mechanizm ssący u gadów, ptaków i ssaków

Jest oparty na ruchach klatki piersiowej, warunkowanych pracą mięśni międzyżebrowych. Powodują one powstanie podciśnienia (ujemnego ciśnienia oddechowego) zasysającego świeże powietrze do płuc. Wdech jest fazą czynną. Skurcz mięśni międzyżebrowych prowadzi do uniesienia się mostka (oddalenia go od kręgosłupa) i żeber oraz zwiększenia objętości jamy klatki piersiowej. Wydech to faza bierna. Rozluźnienie mięśni międzyżebrowych sprawia, że mostek i żebra opadają, a objętość jamy klatki piersiowej zmniejsza się.

Gady

Mają mocną i sprężystą klatkę piersiową oraz mięśnie międzyżebrowe i brzuszne, których skurcze pozwalają na zmiany objętości jamy klatki piersiowej

i płuc. W odróżnieniu od płazów, skóra gadów jest nieprzepuszczalna dla gazów, więc nie mogą one przez nią oddychać.



1

Wdech

Mięśnie międzyżebrowe kurczą się, powodując zwiększenie objętości klatki piersiowej i rozciągnięcie płuc. Powstałe w ten sposób podciśnienie umożliwia zasysanie powietrza.

2

Wydech

Mięśnie międzyżebrowe rozluźniają się, co zmniejsza objętość jamy klatki piersiowej i prowadzi do kurczenia się płuc. Powstałe w ten sposób nadciśnienie umożliwia usunięcie powietrza z płuc.

Mechanizm wentylacji płuc u gadów.

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

Żółwie nie wykonują ruchów oddechowych, a zmiany objętości jamy klatki piersiowej i płuc wynikają u nich z ruchów mięśni brzucha i kończyn. U krokodyli wykształciło się już **podniebienie twarde** (kostna przegroda między jamą nosową a jamą gębową). Mogą więc oddychać, gdy jamę gębową mają wypełnioną pokarmem lub wodą.

Słownik

podniebienie twarde

kostna przegroda między jamą nosową a jamą gębową; umożliwia oddychanie bez przerw w pobieraniu pokarmu

przepona

mięsień wdechowy poprzecznie prążkowany szkieletowy, charakterystyczny wyłącznie dla ssaków; oddziela jamę klatki piersiowej od jamy brzusznej; kurcząc się i rozluźniając, podnosi i opuszcza klatkę piersiową, zmieniając jej objętość

worki powietrzne

cienkościenne uchyłki płuc połączone bezpośrednio z oskrzelami; gromadzą powietrze (świeże – worki tylne, zużyte – worki przednie); zapewniają ptakom obecność świeżego powietrza w płucach zarówno przy wdechu, jak i wydechu

Mechanizmy wentylacji płuc u kręgowców lądowych

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R13qBpb9aXlq0>

Mechanizm wentylacji płuc u kręgowców lądowych.

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

Film obrazuje mechanizm wentylacji płuc u kręgowców lądowych.

Polecenie 1

Obejrzyj film i wyjaśnij, na czym polega różnica w wentylacji opartej na mechanizmach tłoczących i zasysających powietrze do płuc. Zwróć uwagę na narząd oddechowy oraz mechanizm jego działania.

Polecenie 2

Opisz rolę przepony w wentylacji płuc ssaków.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Spośród wymienionych cech wybierz i zaznacz jedną wspólną dla mechanizmów wentylacji płuc kręgowców lądowych.

- ☐ wentylacja płuc oparta na wymuszonym przepływie powietrza przez płuca
- ☐ naprzemienna wentylacja płuc związana z mechanizmem tłoczenia powietrza do płuc
- ☐ ruchy wentylacyjne umożliwiają przejście świeżego powietrza przez płuca podczas wdechu i wydechu
- ☐ płuca wypełniane powietrzem dzięki skurczom mięśni międzyżebrowych i ruchom klatki piersiowej

Ćwiczenie 2



Wentylacja płuc u żaby opiera się na mechanizmie tłoczącym powietrze, a u gołębia i bobra – na mechanizmie zasysającym. Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania: Przyczyną innego mechanizmu wentylacji płuc żaby jest brak...

- ☐ worków powietrznych
- ☐ klatki piersiowej
- ☐ przepony
- ☐ skrzydeł

Ćwiczenie 3



Wybierz i zaznacz elementy warunkujące zwiększanie objętości jamy klatki piersiowej i płuc u jaszczurki.

☐ ruchy mostka i żeber

☐ kurczenie się i rozluźnianie mięśni międzyżebrowych

☐ skurcze przepony

☐ ruchy dna jamy gębowej

Ćwiczenie 4



Oceń słuszność stwierdzeń dotyczących mechanizmów wentylacji płuc u kręgowców lądowych.

	Prawda	Fałsz
Worki powietrzne zmieniają swoją objętość podczas wentylacji płuc.	☐	☐
Aby wciągnąć świeże powietrze przez nozdrza zewnętrzne ropucha musi najpierw podnieść dno jamy gębowej.	☐	☐
Podczas lotu mostek bociana jest stabilny i nie odsuwa się od kręgosłupa.	☐	☐
W czasie wdechu przepona kurczy się i spłaszcza, zmniejszając objętość jamy klatki piersiowej.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Przyporządkuj prawidłową cechę dotyczącą wentylacji płuc do gromady kręgowców.

cecha	płazy	gady	ptaki	ssaki
brak klatki piersiowej uniemożliwia aktywne zasysanie powietrza do płuc	☐	☐	☐	☐
przepona wspomaga mięśnie międzyżebrowe w zmianach objętości jamy klatki piersiowej	☐	☐	☐	☐
jednokierunkowy przepływ powietrza zapewniają worki powietrzne	☐	☐	☐	☐
skurcz mięśni międzyżebrowych powoduje uniesienie mostka i żeber	☐	☐	☐	☐

Ćwiczenie 6



Uporządkuj w prawidłowej kolejności etapy wentylacji płuc u płazów.

otwarcie nozdrzy zewnętrznych



obniżenie dna jamy gębowej



podniesienie dna jamy gębowej



otwarcie krtani



zamknięcie krtani



zamknięcie nozdrzy zewnętrznych



przepchnięcie świeżego powietrza do płuc



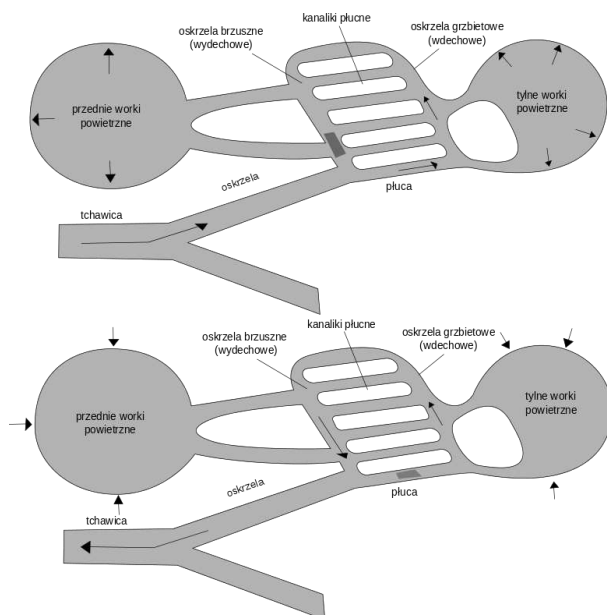
wypchnięcie zużytego powietrza z płuc



Ćwiczenie 7



Na schematach przedstawiono przepływ powietrza przez płuca i worki powietrzne ptaka.



Podwójne oddychanie ptaków.

Źródło: WikimediaCommons, domena publiczna.

Wybierz schemat, na którym przedstawiono wentylację podczas wydechu. Swój wybór uzasadnij, podając jeden argument. W odpowiedzi uwzględnij zamknięcie/otwarcie wejścia do worków powietrznych, kierunek przepływu powietrza oraz zmiany objętości narządów układu oddechowego.

Ćwiczenie 8



Uzasadnij, że wentylacja płuc u płazów przebiega dwuetapowo. W odpowiedzi uwzględnij ruchy dna jamy gębowej i otwieranie/zamykanie nozdrzy zewnętrznych.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Mechanizmy wentylacji płuc u kręgowców lądowych

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

Podstawa programowa:

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:

f) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków,

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):

- Omówisz mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków.
- Wyjaśnisz różnice między tłoczącym a ssącym mechanizmem wentylacji płuc.
- Wykażesz rolę w wentylacji płuc dna jamy gębowej, worków powietrznych i przepony.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;

- analiza animacji;
- gra dydaktyczna.

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;
- telefony z dostępem do internetu.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Wprowadzenie”. Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają cele lekcji i określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu – praca z multimedium („Animacja”).** Uczniowie zapoznają się z animacją wyświetloną przez nauczyciela. Następnie wybrane/chętne osoby wyjaśniają, na czym polega różnica w wentylacji opartej na mechanizmach tłoczących i zasysających powietrze do płuc.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj” oraz „Animacja” zapisują na kartkach minimum pięć pytań dotyczących tematu lekcji, uwzględniając mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków oraz rolę w wentylacji płuc dna jamy gębowej, worków powietrznych i przepony. Wybrana osoba zbiera pytania do urny. Uczniowie dzielą się na 5-osobowe grupy, losują pytania z puli i przygotowują odpowiedzi. Zespół, który jest gotowy, zgłasza się i przedstawia rezultaty swojej pracy. Pozostali uczniowie wraz z nauczycielem weryfikują poprawność odpowiedzi.
2. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 7 (w którym mają za zadanie wybrać schemat, na którym przedstawiono wentylację podczas wydechu, uwzględniając zamknięcie/otwarcie wejścia do worków

powietrznych, kierunek przepływu powietrza oraz zmiany objętości narządów układu oddechowego) oraz nr 8 (w którym mają za zadanie uzasadnić, że wentylacja płuc u płazów przebiega dwuetapowo, uwzględniając ruchy dna jamy gębowej i otwieranie/zamykanie nozdrzy zewnętrznych) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i formułują wspólne uzasadnienia. Nauczyciel w razie potrzeby naprowadza ich na prawidłowy tok rozumowania. Chętni prezentują odpowiedzi na forum klasy. Nauczyciel udziela informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 5 (w którym mają za zadanie przyporządkować w tabeli cechy dotyczące wentylacji płuc do odpowiedniej gromady kręgowców) z sekcji „Sprawdź się”. Chętne osoby prezentują swoją odpowiedź.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 4 oraz 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium w sekcji „Animacja” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania.