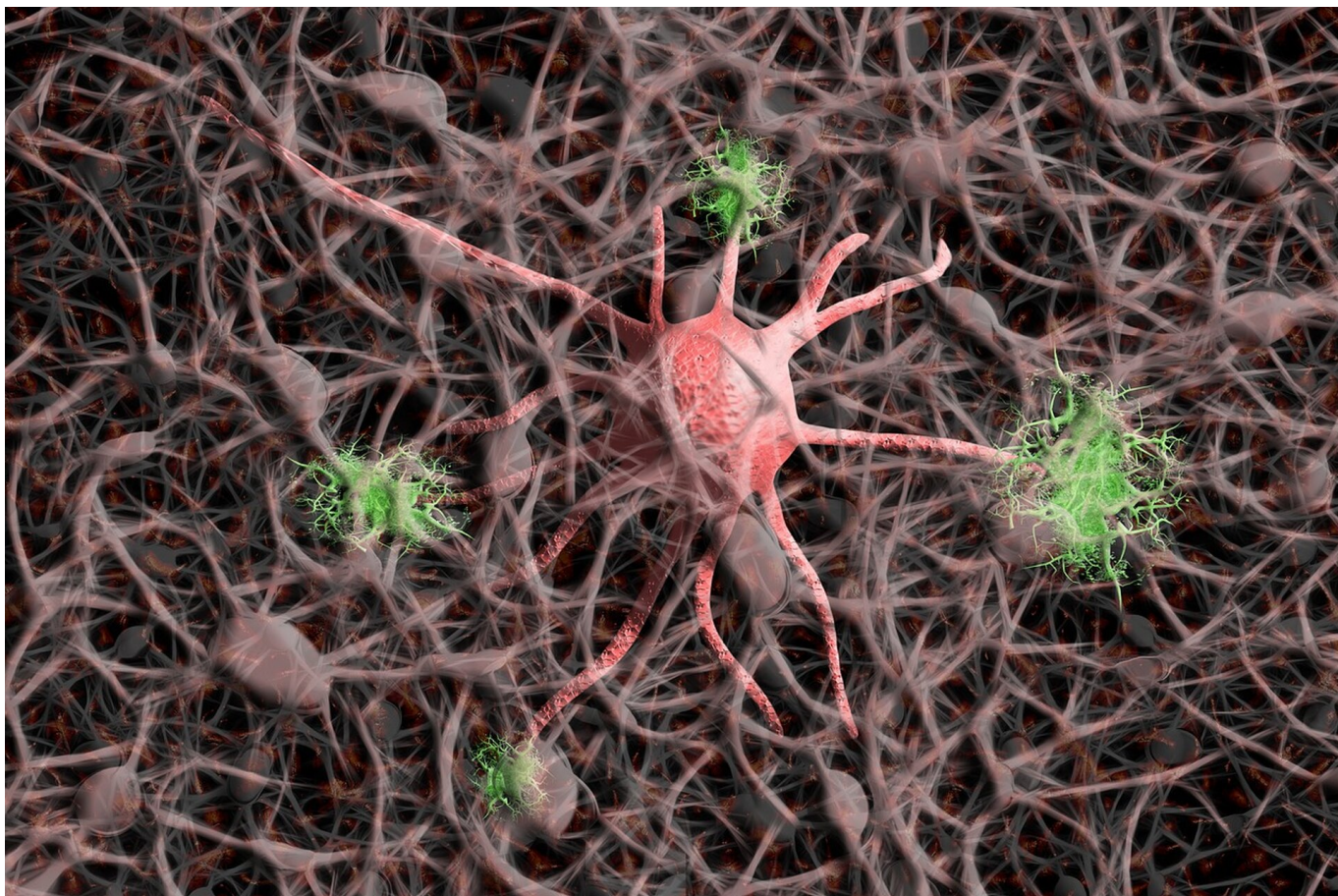
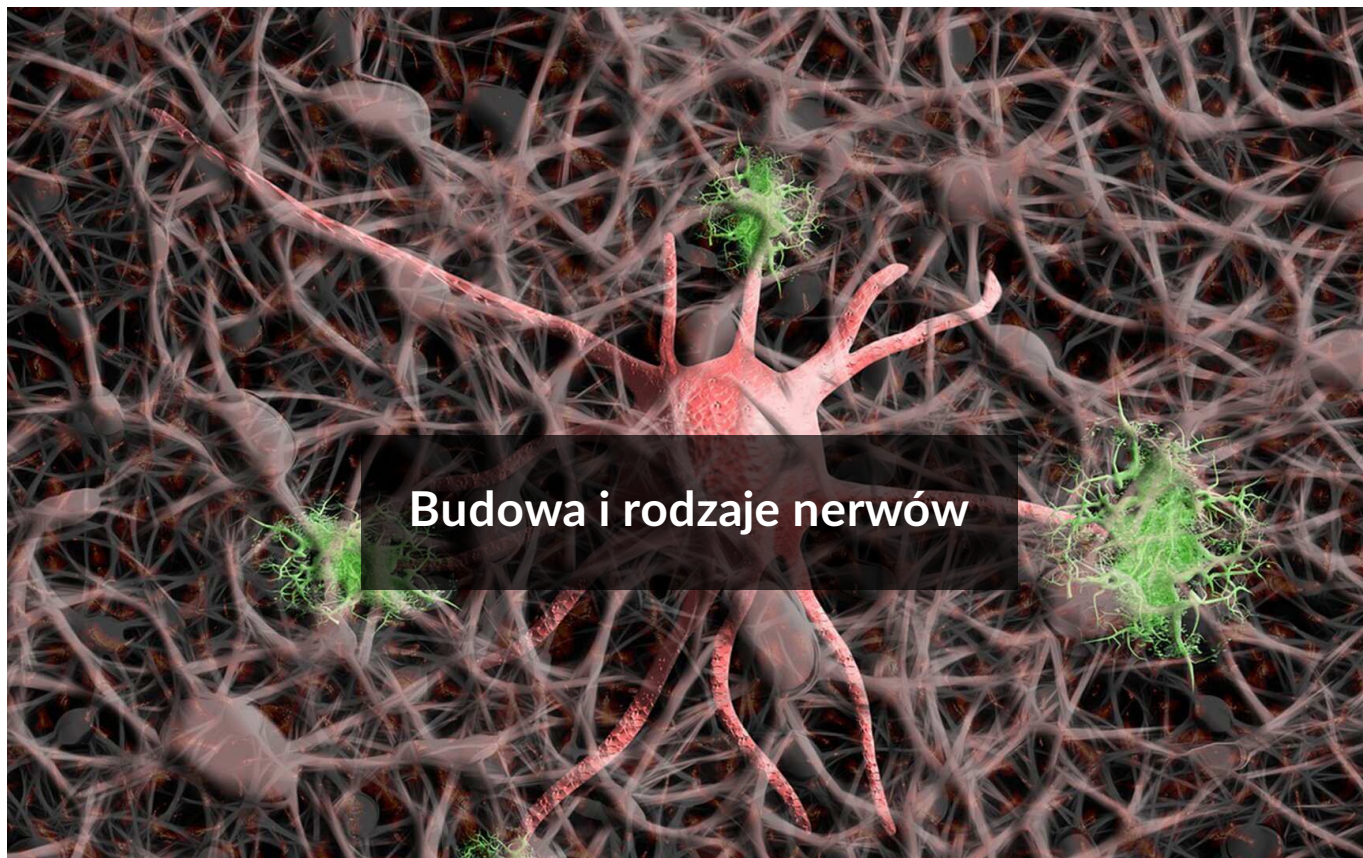




Budowa i rodzaje nerwów

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Model 3D](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Budowa i rodzaje nerwów

Droga impulsu nerwowego wiedzie przez skomplikowany system komórek nerwowych zaopatrzonych w wypustki nerwowe.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Układ nerwowy człowieka zbudowany jest z ok. 100 miliardów neuronów, muszki owocowej (*Drosophila melanogaster*) – ze 100 tys., a nicienia z gatunku *Caenorhabditis elegans* – zaledwie 302. Neurony to komórki wyspecjalizowane w przewodzeniu impulsów nerwowych. Czynność tę pełnią za pośrednictwem wypustek nerwowych, które – zebrane w pęczki – tworzą nerwy.

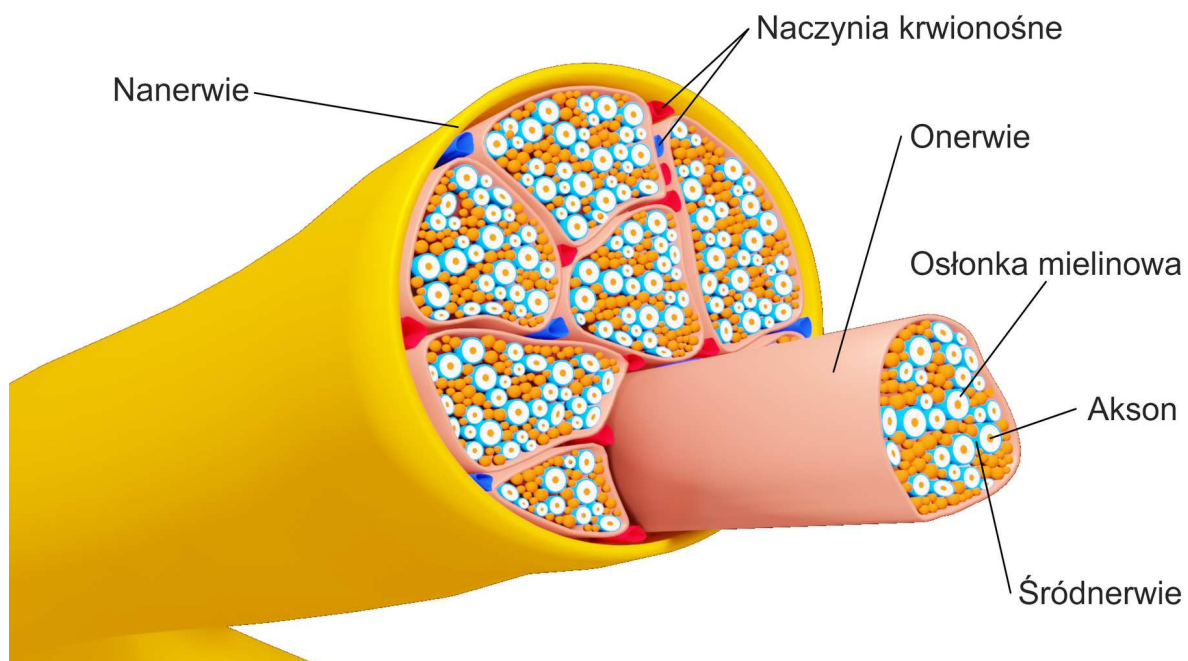
Twoje cele

- Omówisz budowę nerwów.
- Przedstawisz nerwy jako struktury wchodzące w skład obwodowego układu nerwowego.
- Dokonasz podziału funkcjonalnego nerwów.
- Scharakteryzujesz nerwy czuciowe, ruchowe, kojarzeniowe.

Przeczytaj

Budowa nerwu

Długie wypustki komórek nerwowych – **aksony**, budujące istotę białą, wychodzą poza mózgowie i rdzeń kręgowy, tworząc nerwy. Ich grubość jest bardzo zróżnicowana (od ułamków milimetrów do kilku centymetrów) i zależy od liczby włókien wchodzących w skład nerwu oraz grubości osłonek łącznotkankowych.

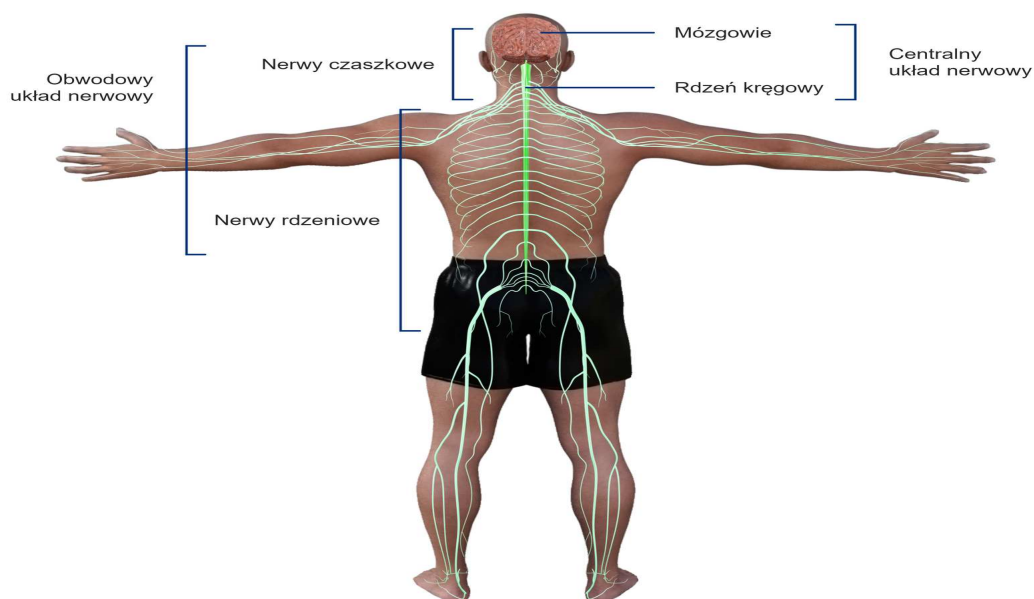


Nerw jest pęczkiem równolegle ułożonych włókien nerwowych, czyli aksonów. Poszczególne włókna aksonów są otoczone osłonką mielinową i łącznotkankową, zwaną śródnerwiem. Aksony tworzące pęczki otacza z kolei onerwie, zbudowane z kilku warstw koncentrycznie ułożonych komórek tkanki łącznej. Strukturą otaczającą cały nerw jest natomiast nanerwie. Składa się ono z włóknistej tkanki łącznej, w której biegną naczynia krwionośne dostarczające do aksonów tlen i składniki odżywcze.

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

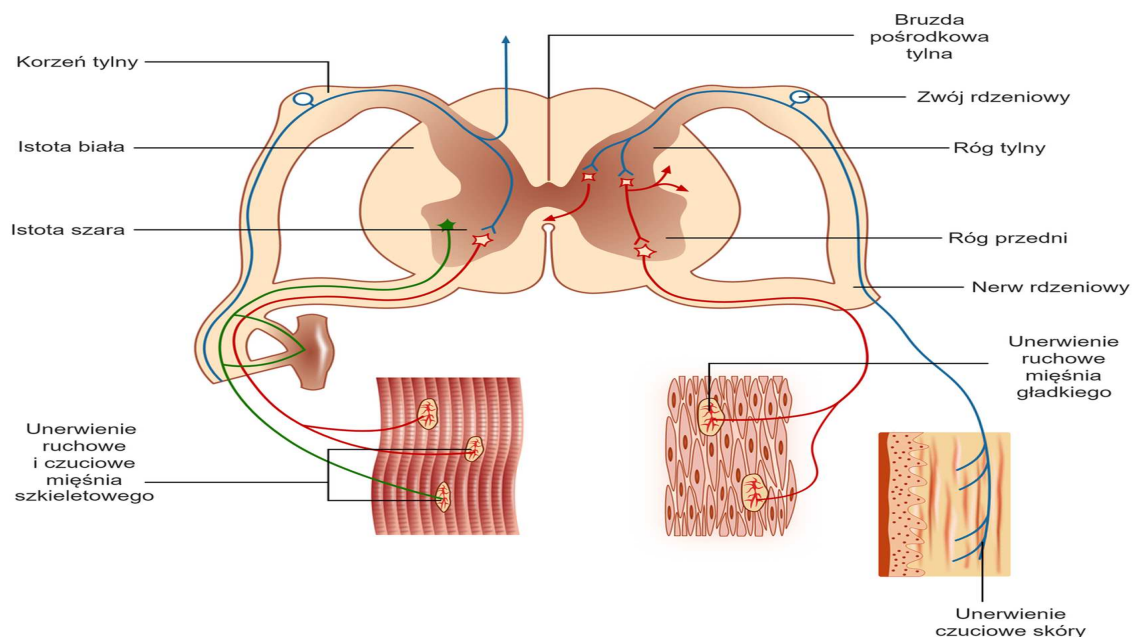
Nerwy – struktury wchodzące w skład obwodowego układu nerwowego

Nerwy stanowią drogę, którą przepływają impulsy nerwowe między centralnym układem nerwowym a pozostałymi obszarami organizmu.



Nerwy opuszczające mózgowie tworzą 12 par nerwów czaszkowych, a te, które opuszczają rdzeń kręgowy – 31 par nerwów rdzeniowych. Wraz z należącymi do nich zwojami nerwowymi składają się one na obwodowy układ nerwowy.

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



Przekrój poprzeczny przez rdzeń kręgowy i wychodzące z niego nerwy.

Legenda:

niebieski – nerwy czuciowe

czerwony – nerwy ruchowe

zielony – nerw trzewiowy

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

Rodzaje nerwów – podział funkcjonalny

W zależności od kierunku przewodzenia impulsów nerwowych przez włókna nerwowe układu obwodowego, wyróżniamy nerwy czuciowe, nerwy ruchowe oraz nerwy mieszane.

Nerwy czuciowe (doprowadzające, aferentne, czuciowe)

Zawierają jedynie włókna czuciowe. Przebiegają w kierunku dośrodkowym, przewodząc impulsy nerwowe powstałe w receptorach narządów odbiorczych (wzroku, słuchu, smaku, bólu, dotyku) do ośrodkowego układu nerwowego (mózgowia, rdzenia kręgowego).

Nerwy ruchowe (odprowadzające, eferentne, ruchowe)

Zawierają jedynie włókna ruchowe. Przebiegają w kierunku odśrodkowym, przewodząc informacje z ośrodkowego układu nerwowego (mózgu, rdzenia kręgowego) do narządów wykonawczych: mięśni i gruczołów.

Nerwy mieszane

Składają się zarówno z włókien czuciowych, jak i ruchowych.

Słownik

akson

(gr. *áxōn* – oś) długa wypustka nerwowa przewodząca impulsy nerwowe od ciała neuronu do efektora (mięśnia, gruczołu) lub do innych neuronów

nanerwie

błona łącznotkankowa otaczająca cały nerw

nerwy czaszkowe

12 par nerwów opuszczających mózgowie i przebiegających głównie w obrębie głowy

nerwy rdzeniowe

31 par nerwów opuszczających rdzeń kręgowy przez otwory międzykręgowe
onerwie

błona łącznotkankowa otaczająca pęczki równolegle ułożonych włókien nerwowych –
aksonów

osłonka mielinowa

substancja chemiczna złożona z cukru i lipidu przylegająca bezpośrednio do aksonu,
produkowana w układzie obwodowym przez komórki glejowe – lemocyty,
a w ośrodkowym układzie nerwowym przez oligodendrocyty; pełni rolę izolatora oraz
podpory mechanicznej dla wypustek neuronów

śródnervie

błona łącznotkankowa otaczająca pojedyncze zmielinizowane aksony

tkanka łączna

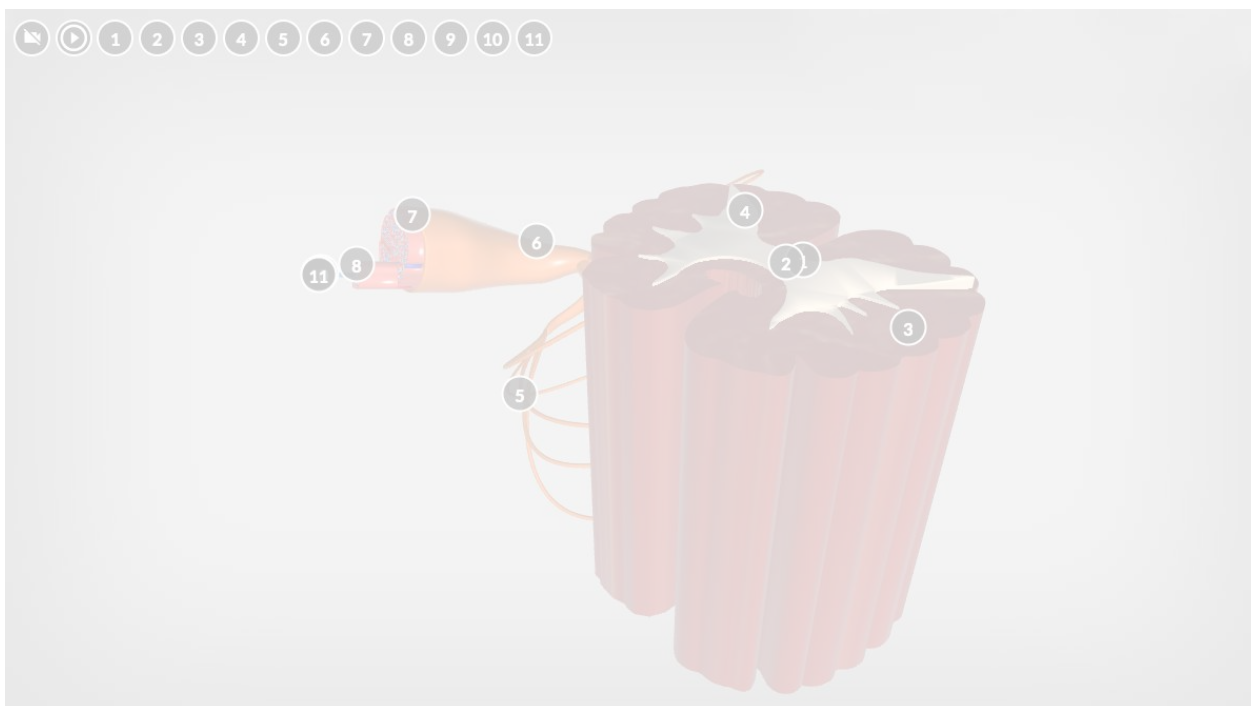
tkanka zwierzęca, charakteryzuje się obfitą zawartością substancji międzykomórkowej
oraz obecnością włókien białkowych; jej główna funkcja polega na łączeniu ze sobą
i tworzeniu podłoża dla innych tkanek organizmu

Model 3D

Rdzeń kręgowy odpowiada za przekazywanie sygnałów nerwowych ze środowiska (odbieranych przez receptory) do mózgowia i sygnałów nerwowych z mózgowia do narządów wykonawczych. Kontroluje również odruchy bezwarunkowe. Przez otwory międzykręgowe rdzeń kręgowy opuszcza 31 par nerwów rdzeniowych.

Ciekawostka

W naturalnych warunkach zarówno mózgowie, jak i rdzeń kręgowy, mają kolor różowy. Dopiero po utrwaleniu tkanki lub narządu, czyli po wykonaniu perfuzji solą fizjologiczną i paraformaldehydem lub formaliną, preparat staje się szaro-biały.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DUVaiWONR>

Budowa nerwu rdzeniowego.

Źródło: Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakiegokolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej, tylko do użytku edukacyjnego.

Polecenie 1

Obejrzyj animację przedstawiającą budowę nerwu obwodowego, a następnie omów elementy wchodzące w skład tej struktury. Zastanów się, która z nich i dlaczego ma największy wpływ na prędkość przesyłania impulsu nerwowego.

Polecenie 2

Jak sądzisz, dlaczego nerwy porównywane są do kabla elektrycznego? Swoją odpowiedź uzasadnij.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Nerw tworzą

skupiska neuronów.

skupiska ciał neuronów.

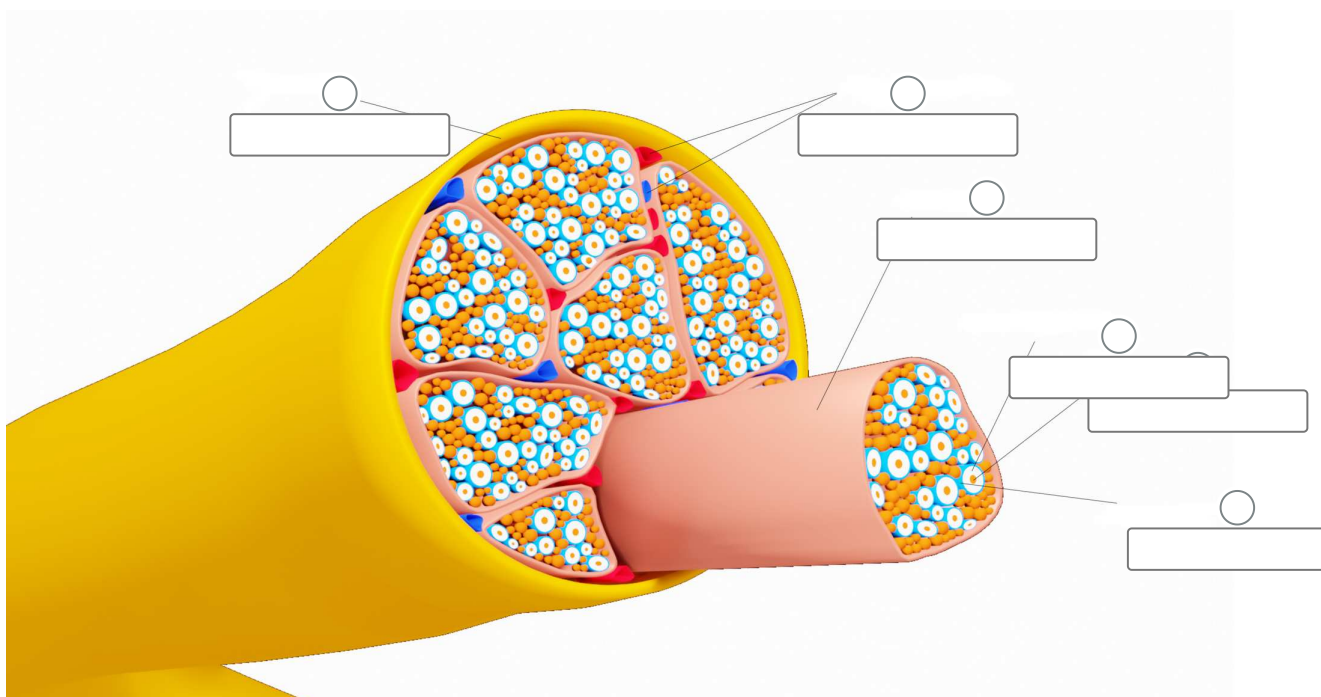
wiązki aksonów.

wiązki dendrytów.

Ćwiczenie 2



Na schemacie przedstawiono model nerwu. Przeciągnij we właściwe miejsca nazwy elementów budujących nerw.



nerwie

akson

naczynia krwionośne

śródnervie

osłonka mielinowa

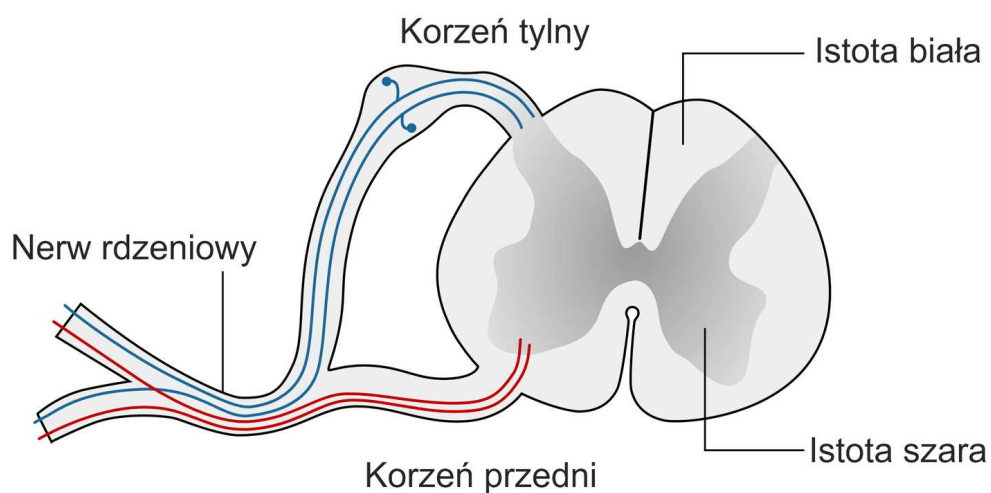
nanervie

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

Ćwiczenie 3



Na schemacie przedstawiono przekrój poprzeczny przez rdzeń kręgowy i wychodzące z niego nerwy.



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

Na podstawie analizy powyższego schematu oraz własnej wiedzy zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Nerwy rdzeniowe należą do nerwów...

☐ ruchowych.

☐ czuciowych.

☐ mieszanych.

Ćwiczenie 4



Wskaż prawidłową odpowiedź.

- ☐ Nerwy mieszane przenoszą bodźce pochodzące ze środowiska zewnętrznego.
- ☐ Nerwy mieszane przenoszą informacje do narządów wykonawczych.
- ☐ Nerwy mieszane przewodzą impulsy z receptorów do efektorów.

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Na obwodowy układ nerwowy składają się: mózgowie, rdzeń przedłużony, nerwy czaszkowe i rdzeniowe.	☐	☐
Nerwy stanowią drogę impulsu nerwowego między centralnym układem nerwowym a pozostałymi obszarami organizmu.	☐	☐
Nerwy możemy sklasyfikować, biorąc pod uwagę kierunek przewodzenia impulsów nerwowych.	☐	☐
Pojedyncze włókna w obrębie nerwu są otoczone zrębem tkanki łącznej tworzącej onerwie.	☐	☐

Ćwiczenie 6



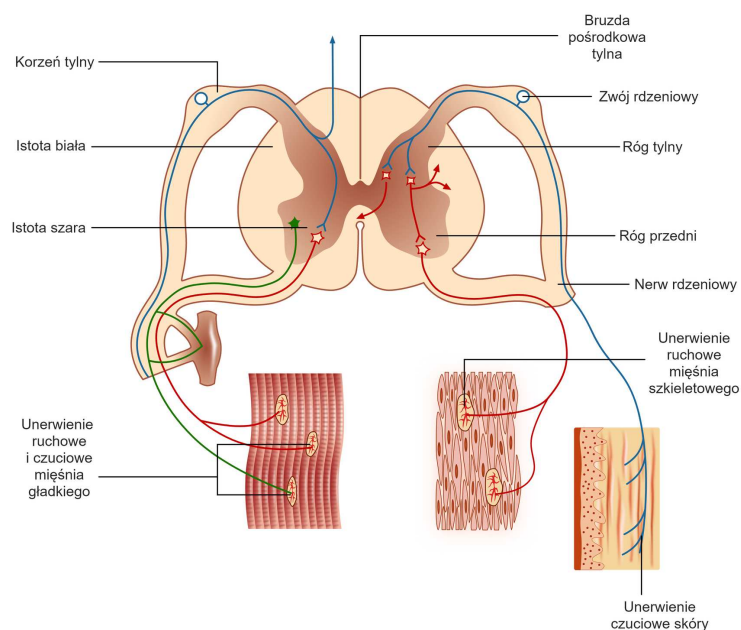
Wskaż zdania prawidłowo charakteryzujące nerwy ruchowe.

- ☐ Nerwy ruchowe przebiegają w kierunku dośrodkowym.
- ☐ Nerwy ruchowe przewodzą informacje z centralnego układu nerwowego do narządów wykonawczych.
- ☐ Nerwy ruchowe łączą różne typy receptorów z centralnym układem nerwowym.
- ☐ Zakończenia nerwów ruchowych znajdują się w obrębie mięśni gładkich i poprzecznie prążkowanych
- ☐ Nerwy ruchowe przebiegają w kierunku odśrodkowym.

Ćwiczenie 7



Na schemacie przedstawiono rdzeń kręgowy wraz z nerwami rdzeniowymi.



Legenda:

niebieski – nerwy czuciowe

czerwony – nerwy ruchowe

zielony – nerw trzewiowy

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

Na podstawie analizy informacji przedstawionych na schemacie wyjaśnij, na czym polega różnica w unerwieniu mięśnia gładkiego i szkieletowego. W odpowiedzi uwzględnij udział neuronów kojarzeniowych oraz położenie receptorów.

Ćwiczenie 8



Do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego niezbędna jest mielina – substancja tłuszczowa otaczająca aksony komórek nerwowych. Rolą osłonki mielinowej jest zwiększenie prędkości przewodzenia impulsu nerwowego. Jedną z chorób nerwów obwodowych, w których następuje utrata otoczki mielinowej, jest stwardnienie rozsiane.

Wyjaśnij, dlaczego choroba ta zakłóca sygnalizację między mózgiem a innymi częściami ciała.

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Budowa i rodzaje nerwów

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.

7. Regulacja nerwowa. Uczeń:

5) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

6) Regulacja nerwowa. Uczeń:

g) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów człowieka,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- omawia budowę nerwu;
- przedstawia nerwy jako struktury wchodzące w skład obwodowego układu nerwowego;
- dokonuje podziału funkcjonalnego nerwów;
- charakteryzuje nerwy czuciowe, ruchowe, kojarzeniowe, uwzględniając kierunek przewodzenia bodźca oraz ich rolę w przewodzeniu impulsów nerwowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- strategia kształcenia wyprzedzającego;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- rozmowa kierowana;
- analiza tekstu źródłowego;
- gwiazda pytań;
- niedokończone zdania;
- ćwiczenia interaktywne.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- pięć arkuszy papieru A3 z gwiazdą pytań, flamastry.

Przed lekcją:

Uczniowie porządkują zdobyte na poprzednich lekcjach informacje na temat budowy komórki nerwowej oraz przewodzenia impulsu w komórce nerwowej.

Przebieg lekcji**Faza wstępna:**

1. Nauczyciel zadaje pytania:
 - Czym są nerwy?

- Jak jest zbudowana komórka nerwowa?
- Jak jest przekazywany impuls w komórce nerwowej?
- Jaką funkcję pełnią nerwy?

2. Nauczyciel przedstawia cele lekcji i omawia jej przebieg.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią e-materiału w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel dzieli klasę na pięć grup. Każda otrzymuje arkusz papieru A3 z ilustracją gwiazdy i flamastry. Zadaniem każdego zespołu jest umieszczenie na ramionach gwiazdy pytań dotyczących budowy i rodzajów nerwów (przykładowa gwiazda została zamieszczona w materiałach pomocniczych).
3. Po napisaniu pytań każda grupa przekazuje swój arkusz z gwiazdą innemu zespołowi, zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Teraz wszystkie grupy udzielają odpowiedzi na zadane pytania, zapisując je na arkuszu.
4. Po upływie wyznaczonego czasu grupy prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia niezbędne informacje lub koryguje błędy.
5. Nauczyciel wyświetla animację 3D przedstawiającą budowę nerwu i prosi uczniów, by w parach omówili elementy wchodzące w skład tej struktury, celem utrwalenia zdobytej wcześniej wiedzy.
6. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 7 (dotyczące różnic w unerwieniu mięśni szkieletowych i gładkich) oraz ćwiczenie nr 8 (o stwardnieniu rozsianym). Wspólnie z nauczycielem omawiają prawidłowe rozwiązania.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel wybiera ucznia, którego zadaniem jest dokończenie odczytanego stwierdzenia (zob. materiały pomocnicze). Jeśli uczeń poprawnie wykona zadanie, wskazuje swojego następcę. W przypadku udzielenia złej odpowiedzi zadanie przejmuje osoba zgłaszająca się.
2. Nauczyciel ocenia pracę uczniów na lekcji.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 6.

Materiały pomocnicze:

Załącznik 1. Przykładowa gwiazda pytań.

Plik o rozmiarze 165.88 KB w języku polskim

Załącznik 2. Niedokończone zdania.

Plik o rozmiarze 172.55 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania animacji 3D:

Animacja 3D może być wykorzystana na lekcjach o nerwach rdzeniowych.