

Budowa układu nerwowego wegetatywnego

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



Kontrola czynności niepodlegających naszej świadomości i woli to zadanie wegetatywnego układu nerwowego. Odpowiada on za regulację stanu środowiska wewnętrznego organizmu, unerwiając serce, sterując czynnością wydzielniczą gruczołów, kierując pracą mięśni gładkich przewodu pokarmowego, naczyń krwionośnych, dróg oddechowych i moczowo-płciowych.

Twoje cele

- Omówisz budowę wegetatywnego (autonomicznego) układu nerwowego.
- Porównasz budowę układu współczulnego i przywspółczulnego.
- Przedstawisz rolę autonomicznego układu nerwowego w organizmie.

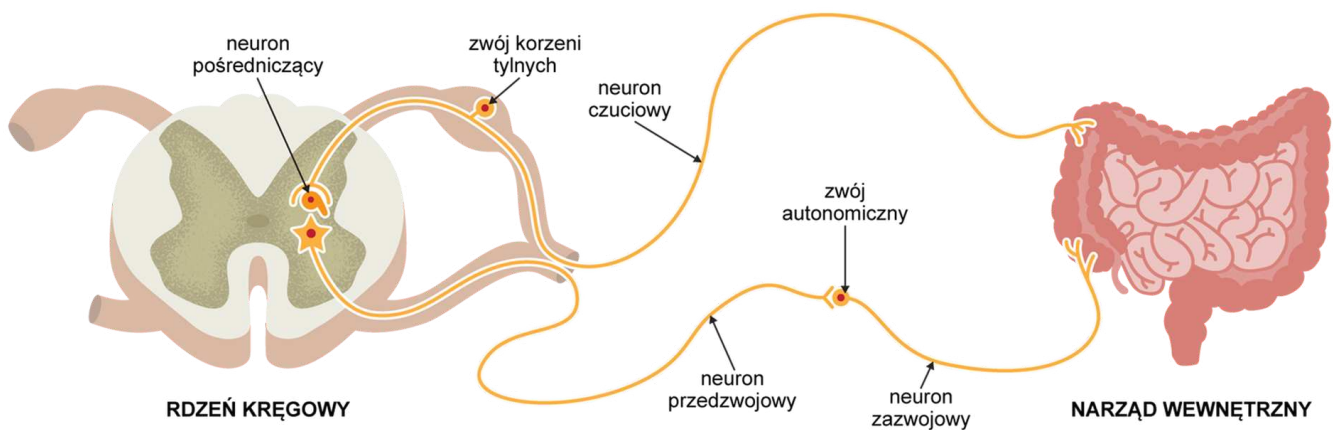
Przeczytaj

Wegetatywny (autonomiczny) układ nerwowy

Wegetatywny (autonomiczny) układ nerwowy wchodzi w skład nerwowego układu obwodowego i składa się z dwóch części: ośrodkowej i obwodowej.

Część ośrodkową tworzą ośrodki nerwowe (skupiska ciał komórek nerwowych – perikarionów). Ośrodki układu przywspółczulnego są zlokalizowane w pniu mózgu (śródmózgowiu i rdzeniu przedłużonym) i istocie szarej segmentów krzyżowych rdzenia kręgowego, natomiast ośrodki układu współczulnego w istocie szarej rdzenia kręgowego w części piersiowej i lędźwiowej.

Część obwodową stanowią **zwoje nerwowe** leżące w pobliżu rdzenia kręgowego (tworzące **pień współczulny**) lub w przypadku zwojów przywspółczulnych - w pobliżu narządów wykonawczych (**efektorów**) oraz **nerwy rdzeniowe** i niektóre **nerwy czaszkowe**. Włókna tych nerwów tworzą czuciową i ruchową drogę impulsu nerwowego.



Neurony czuciowe stanowią drogę dośrodkową, którą informacja odebrana od interoreceptorów przewodzona jest do ośrodków istoty szarej rdzenia kręgowego. **Neurony ruchowe** tworzą drogę odśrodkową i dzielą się na dwa odcinki: neurony przedzwojowe oraz neurony zazwojowe. **Neurony przedzwojowe** są zbudowane z wypustek neuronów ośrodków rdzenia kręgowego lub przedłużonego, które kończą się synapsą w zwojach autonomicznych uformowanych z ciał neuronów zwojowych. Zwoje autonomiczne tworzą ciała neuronów przedzwojowych i wypustki neuronów zazwojowych. **Neurony zazwojowe** są zbudowane z wypustek neuronów zwojów autonomicznych, które docierają do unerwianego narządu wykonawczego.

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

Układ współczulny (sympatyczny) i układ przywspółczulny (parasympatyczny)

Inny podział autonomicznego układu nerwowego to podział na część czuciową i część ruchową.

Część ruchową wegetatywnego układu nerwowego dzielimy na **układ współczulny** zwany sympatycznym oraz **układ przywspółczulny** zwany parasympatycznym. Oba te układy wspólnie unerwiają narządy wewnętrzne, przy czym ich działanie względem siebie jest antagonistyczne (gdy jeden z nich pobudza narząd do działania, drugi spowalnia jego pracę). Wspólnie odpowiadają one za utrzymanie **homeostazy organizmu**.

Układ współczulny i przywspółczulny różnią się nie tylko funkcją, ale także budową. Dotyczy to lokalizacji ośrodków i zwojów (omówionej powyżej), a także długości włókien i wydzielanych przez nie mediatorów.

W układzie współczulnym **włókna przedzwojowe** są krótkie (ponieważ ich zwoje znajdują się blisko rdzenia), a **włókna zazwojowe** są długie. Natomiast w układzie przywspółczulnym włókna przedzwojowe są długie (ponieważ ich zwoje znajdują się daleko od rdzenia - w pobliżu unerwianych narządów), a zazwojowe krótkie.

Zakończenia neuronów przedzwojowych układów współczulnego i przywspółczulnego oraz neuronów zazwojowych układu przywspółczulnego wydzielają **mediator chemiczny - acetylocholinę** i stąd neurony te noszą nazwę **neuronów cholinergicznyc**h. Zakończenia neuronów zazwojowych wydzielają **noradrenalinę** i nazywa się je **neuronami adrenergicznymi**.

Słownik

wegetatywny (autonomiczny) układ nerwowy

odbiera bodźce płynące z wnętrza ciała, reguluje i koordynuje funkcjonowanie narządów wewnętrznych; dzieli się na układ współczulny i przywspółczulny

efektor

narząd wykonawczy w organizmie, najczęściej komórka mięśniowa lub gruczołowa, stanowiący końcową część łuku odruchowego

łuk odruchowy

droga impulsu nerwowego od receptora do efektora

nerwy czaszkowe

12 par nerwów rozpoczynających się w obszarze mózgowia i przebiegających głównie w obrębie głowy; wraz z nerwami rdzeniowymi wchodzi w skład obwodowego układu nerwowego

nerwy rdzeniowe

31 par nerwów odchodzących metamerycznie od rdzenia kręgowego wraz z nerwami czaszkowymi tworzące obwodowy układ nerwowy

neurony czuciowe

(doprowadzające, aferentne); przebiegają w kierunku dośrodkowym, przewodząc impulsy nerwowe powstałe w receptorach narządów odbiorczych (po stymulacji bodźcem np.: wzrokowym, słuchowym, dotykowym) do centralnego układu nerwowego

neurony ruchowe (odprowadzające, eferentne)

przebiegają w kierunku odśrodkowym przewodząc informacje z centralnego układu nerwowego do narządów wykonawczych: mięśni i gruczołów

neurony cholinergiczne

komórki nerwowe, które w synapsie uwalniają neuroprzekaźnik acetylocholinę

neurony adrenergiczne

komórki nerwowe, które w synapsie uwalniają neuroprzekaźnik noradrenalinę lub adrenalinę

mediator chemiczny (neurotransmitter, neuroprzekaźnik)

substancja pełniąca rolę chemicznego przekaźnika informacji wydzielana przez zakończenia synaptyczne neuronów; do mediatorów chemicznych należą m.in. acetylocholina, adrenalina, noradrenalina

synapsa

miejsce funkcjonalnego połączenia pomiędzy komórkami nerwowymi (np.: między aksonem jednego neuronu i ciałem drugiego neuronu), zachodzi w niej przekazywanie impulsu nerwowego

układ współczulny (sympatyczny)

część autonomicznego układu nerwowego regulująca głównie czynności niezależne od naszej woli, działający głównie w sytuacjach stresowych; w zakończeniach neuronów układu współczulnego wydzielana jest adrenalina, która mobilizuje organizm do walki i ucieczki

układ przywspółczulny (parasympatyczny)

część autonomicznego układu nerwowego regulująca głównie czynności niezależne od naszej woli; odpowiada przede wszystkim za odpoczynek organizmu i poprawę procesów związanych z trawieniem; w zakończeniach neuronów układu przywspółczulnego wydzielana jest acetylocholina

pień współczulny

łańcuch zwojów nerwowych autonomicznego układu nerwowego połączonych włóknami nerwowymi, biegnący po obu stronach kręgosłupa

neurony przedzwojowe

neurony wchodzące w skład układu współczulnego, które biorą początek w rdzeniu kręgowym i kończą się w zwojach pnia współczulnego

neurony zazwojowe

neurony wchodzące w skład układu współczulnego, które rozpoczynają się w zwoju pnia współczulnego, a kończą w odpowiednim narządzie

zwoj nerwowy

skupienia ciał komórek nerwowych poza centralnym układem nerwowym

interoreceptory

receptory znajdujące się w ścianach narządów wewnętrznych, sercu, naczyniach krwionośnych odbierające informacje o zmianach środowiska wewnętrznego organizmu

homeostaza organizmu

zdolność organizmu do zachowania stałości środowiska wewnętrznego w stosunku do zmieniających się czynników zewnętrznych środowiska

Grafika interaktywna

Wegetatywny (autonomiczny) układ nerwowy


Na grafice szarymi i białymi kółkami zaznaczono zwoje współczulne, linią ciągłą – przedzwojowe włókna cholinergiczne, długą linią przerywaną – zazwojowe włókna adrenergiczne, natomiast przerywaną linią drobną – zazwojowe włókna cholinergiczne.

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

Polecenie 1

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż prawidłowe dokończenie zdania.

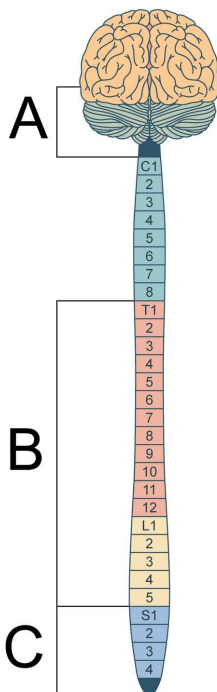
Cechą charakterystyczną dla wegetatywnego układu nerwowego jest...

- zależność jego funkcjonowania od woli.
- podział na część współczulną i przywspółczulną.
- występowanie ośrodków nerwowych.
- podział na część czuciową i ruchową.

Ćwiczenie 2



Korzystając z poniższego schematu, określ odcinki centralnego układu nerwowego (oznaczone literami „A”, „B” i „C”), do których można przyporządkować ośrodki współczulne i przywspółczulne. Następnie zaznacz je w tabeli.



Schemat centralnego układu nerwowego.

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

	Ośrodki współczulne	Ośrodki przywspółczulne
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 3



Wskaż zestaw narządów wykonawczych, które podlegają regulacji wegetatywnego układu nerwowego.

- serce, drogi oddechowe, mięśnie łydki
- naczynia krwionośne, mięśnie mimiczne twarzy, żołądek
- przewód pokarmowy, macica, przepona
- gruczoły potowe, serce, pęcherz moczowy

Ćwiczenie 4



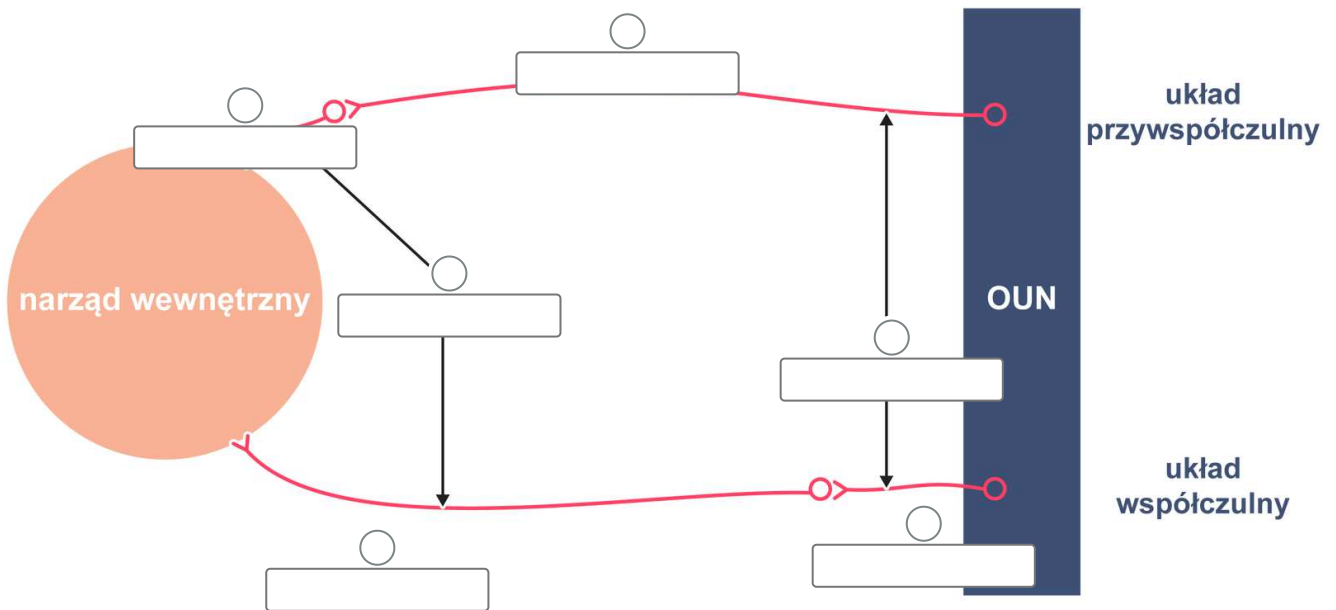
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń.

	Prawda	Fałsz
Mediatorem neuronów cholinergiczych jest noradrenalina lub adrenalina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Włókna nerwowe dośrodkowe stanowią neurony przedzwojowe i zazwojowe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wegetatywny układ nerwowy uczestniczy w utrzymaniu stałości środowiska wewnętrznego organizmu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ośrodki układu autonomicznego przywspółczulnego zlokalizowane są w śródmózgowiu, rdzeniu przedłużonym i części krzyżowej rdzenia kręgowego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 5



Przeanalizuj schemat przedstawiający budowę i funkcjonowanie współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego, a następnie przeciągnij poszczególne określenia we właściwe miejsca.



włókna krótkie cholinergiczne układu współczulnego

neurony zazwojowe (z włóknami bezmielinowymi)

neurony przedzwojowe (z włóknami mielinowymi)

włókna długie cholinergiczne

włókna krótkie cholinergiczne układu przywspółczulnego

włókna długie adrenergiczne

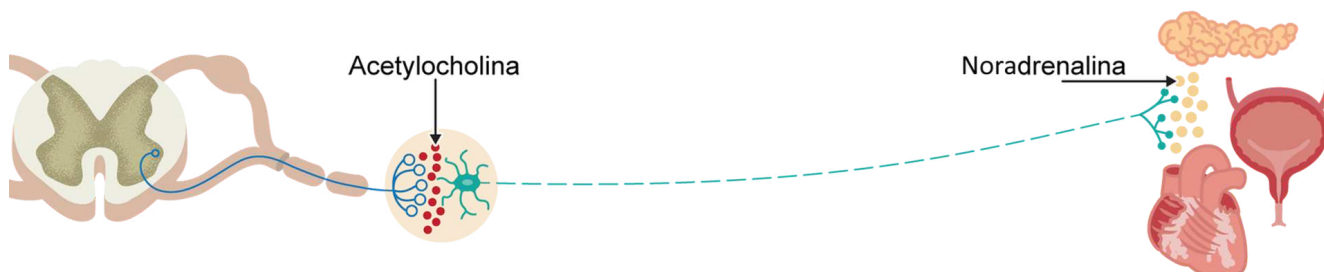
Schemat obwodowego układu wegetatywnego.

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

Ćwiczenie 6



Przeanalizuj schemat przedstawiający część anatomiczną wegetatywnego układu nerwowego, a następnie wskaż właściwe określenia w poniższym tekście.



Schemat części anatomicznej wegetatywnego układu nerwowego.

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

Na schemacie przedstawiono część współczulną przywspółczulną układu wegetatywnego. Neuron czuciowy ruchowy składa się z dwóch trzech odcinków. Zakończenie synaptyczne neuronu przedzwojowego zazwojowego wydziela acetylocholinę. W przedstawionej na schemacie części układu współczulnego neuron przedzwojowy zazwojowy jest dłuższy.

Ćwiczenie 7



Komórki naszego organizmu są zaopatrzone w różne rodzaje receptorów, które rozpoznając i przyłączając różne substancje, w tym mediatory chemiczne, umożliwiają przekazywanie informacji między komórkami a środowiskiem, w którym się znajdują. Jednym z takich odbiorników są receptory muskarynowe, szczególnie rozpowszechnione w układzie oddechowym. Mediatorem wiązanim przez receptory muskarynowe jest acetylocholina. Receptory muskarynowe znalazły się w obszarze zainteresowania naukowców pracujących nad lekami łagodzącymi ataki astmy oskrzelowej. Choroba ta objawia się m.in. skurczem oskrzeli i zwiększoną ilością wydzielania śluzu w drzewie oskrzelowym. Chorzy na astmę przyjmują m.in. leki przeciwcholinergiczne, w których zawarte są substancje wiązane przez receptory komórek układu oddechowego.

Odnosząc się do powyższego tekstu i własnej wiedzy, podaj nazwę układu autonomicznego, którego neurony ruchowe unerwiają narządy wykonawcze układu oddechowego. Odpowiedź uzasadnij, wskazując rodzaj mediatora chemicznego i rodzaj neuronu go wydzielającego.

Ćwiczenie 8



Korzystając z informacji zawartych w tekście z ćwiczenia 7, wyjaśnij, w jaki sposób leki przeciwcholinergiczne łagodzą objawy astmy.

Ćwiczenie 9



Wyjaśnij, dlaczego przewodzenie w neuronach zazwojowych jest wolniejsze.

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Budowa układu nerwowego wegetatywnego

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:

6) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy oraz podaje lokalizacje ośrodków tego układu;

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:

h) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy oraz podaje lokalizacje ośrodków tego układu,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;

- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- omawia budowę wegetatywnego układu nerwowego;
- porównuje budowę układu współczulnego i przywspółczulnego;
- przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- kolektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- rozmowa kierowana;
- analiza tekstu źródłowego;
- analiza grafiki interaktywnej;
- graffiti;
- metoda kosza i walizki;
- 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;
- cztery arkusze papieru A1, flamastry;
- wydruki kartek z rysunkami kosza i walizki (zob. materiały pomocnicze).

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Uczniowie zapoznają się z tekstem zamieszczonym we wprowadzeniu. Nauczyciel zadaje pytania:
 - Czy czynności kontrolowane przez układ autonomiczny są zależne od naszej woli?
 - Jaką funkcję pełni wegetatywny układ nerwowy?

2. Nauczyciel omawia cele lekcji oraz jej przebieg.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie zapoznają się z e-materiałem w sekcji „Przeczytaj”, zwracając szczególną uwagę na rolę układów oraz ich umiejscowienie.
2. Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by porównali neurony przedzwojowe układów współczulnego i przywspółczulnego, zwracając uwagę na ich budowę, długość oraz wydzielany przez zakończenia neuronów mediator chemiczny.
3. Uczniowie, pracując w parach, formułują wyjaśnienie, dlaczego aksony neuronów przedzwojowych układu współczulnego są krótsze od neuronów układu przywspółczulnego. Następnie ochotnicy przedstawiają swoje wyjaśnienia na forum klasy, a nauczyciel ocenia ich poprawność.
4. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każdy zespół otrzymuje arkusz papieru A1 i flamastry. Zadaniem uczniów jest wykonanie plakatu w technice graffiti na temat wegetatywnego układu nerwowego.
5. Po upływie wyznaczonego czasu każdy zespół przekazuje swoje plakaty następnej grupie, która uzupełnia brakujące informacje. Plakaty przekazywane są od grupy do grupy zgodnie ze wskazówkami zegara.
6. Uczniowie wieszają swoje plakaty w widocznym miejscu. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje i podsumowuje pracę grup.
7. Uczniowie, pracując w parach, wykonują ćwiczenia interaktywne od 6 do 8. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, wyjaśnia wątpliwości.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel podsumowuje najważniejsze informacje dot. budowy wegetatywnego układu nerwowego, podkreślając jego rolę w utrzymaniu homeostazy.
2. Praca w grupach. Każdy zespół otrzymuje kartki z rysunkami kosza i walizki oraz stwierdzeniami związanymi z tematem lekcji. Zadaniem uczniów jest ocena prawdziwości każdego z tych stwierdzeń i wskazanie ich miejsca: prawdziwe powinny trafić do walizki, fałszywe – do kosza.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 5.

Materiał dodatkowy

Załącznik 1. Kosz i walizka.

Plik o rozmiarze 44.65 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:

Grafika interaktywna może być także wykorzystana na lekcji poświęconej antagonizmowi części współczulnej i przywspółczulnej wegetatywnego układu nerwowego.