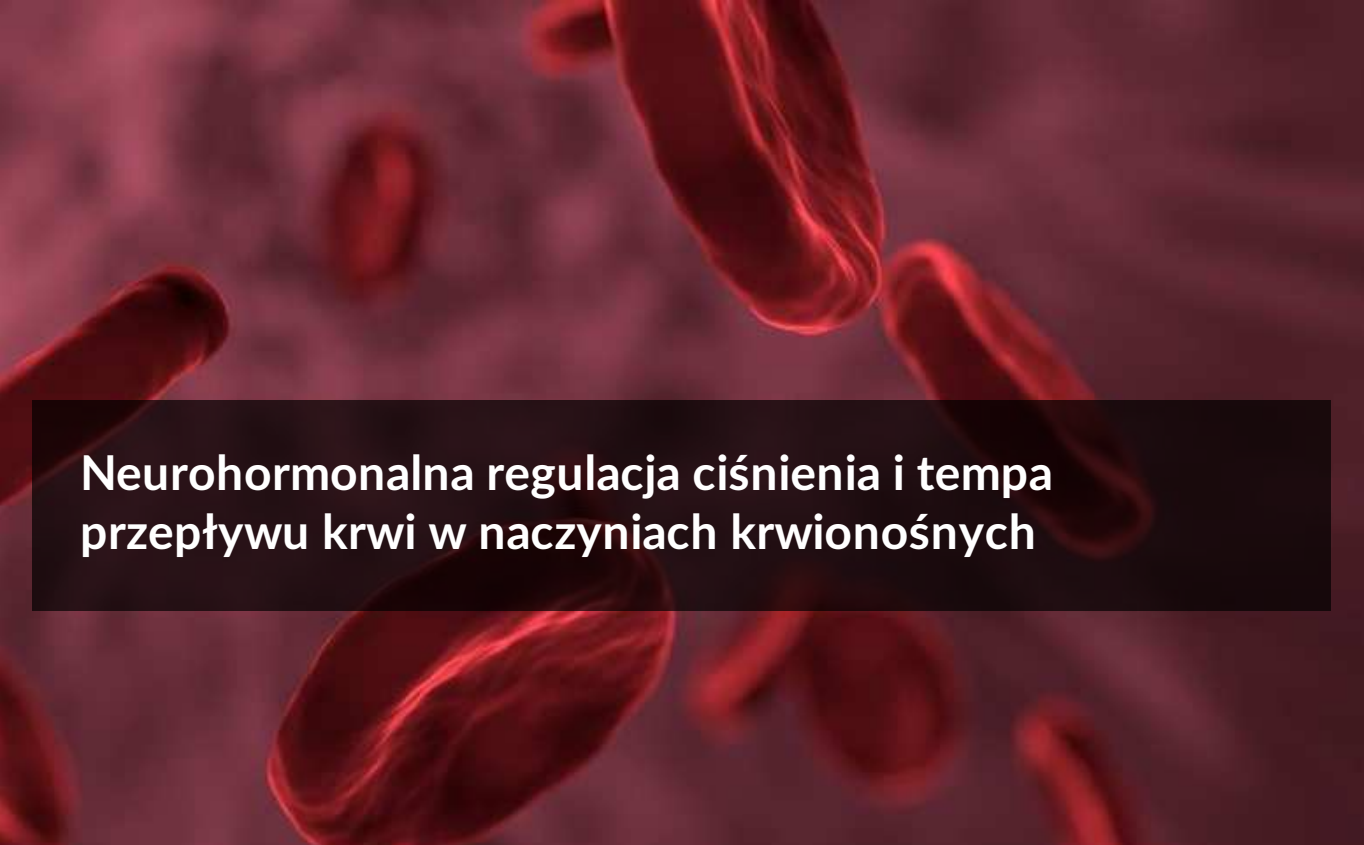


Neurohormonalna regulacja ciśnienia i tempa przepływu krwi w naczyniach krwionośnych

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



Neurohormonalna regulacja ciśnienia i tempa przepływu krwi w naczyniach krwionośnych

Optymalne ciśnienie tętnicze krwi u osoby dorosłej nie powinno przekraczać 120 mm Hg (ciśnienie skurczowe) i 80 mm Hg (ciśnienie rozkurczowe).

Źródło: *allinonemovie*, *pixabay.com*, domena publiczna.

Ciśnienie tętnicze i tempo przepływu krwi zależą od średnicy naczynia krwionośnego, na którą wpływa działający poprzez ośrodek naczyniowo-ruchowy układ nerwowy. Ponadto ciśnienie tętnicze i przepływ krwi są regulowane przez hormony i związki chemiczne wydzielane miejscowo.

Twoje cele

- Omówisz działanie ośrodka naczyniowo-ruchowego zlokalizowanego w rdzeniu przedłużonym.
- Określisz wpływ hormonów (adrenaliny, noradrenaliny i wazopresyny) na ciśnienie tętnicze krwi.
- Wskażesz związki działające miejscowo (histamina, bradykinina, prostaglandyny grupy E, serotonina, tromboksan), które mają wpływ na ciśnienie tętnicze.
- Wyjaśnisz zasadę samoregulacji ciśnienia tętniczego.

Przeczytaj

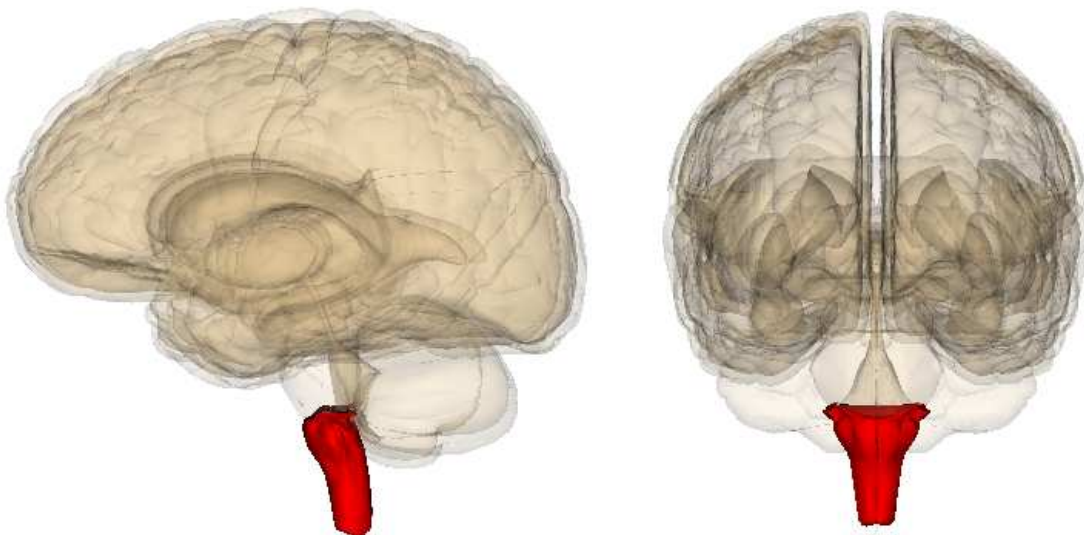
Ośrodek naczyniowo-ruchowy – regulacja ciśnienia krwi na drodze nerwowej

Ośrodek naczyniowo-ruchowy zlokalizowany jest w [rdzeniu przedłużonym](#). Składa się z dwóch części, które działają w stosunku do siebie przeciwnie (antagonistycznie) – presyjnej i depresyjnej.

Część presyjna

Wysyła impulsy nerwowe drogą włókien współczulnych do mięśni gładkich naczyń krwionośnych, co powoduje ich skurcz. Prowadzi to do wzrostu ciśnienia krwi. Zmniejszenie średnicy naczynia powoduje zwiększenie tempa przepływu krwi przez dane naczynie.

Część depresyjna



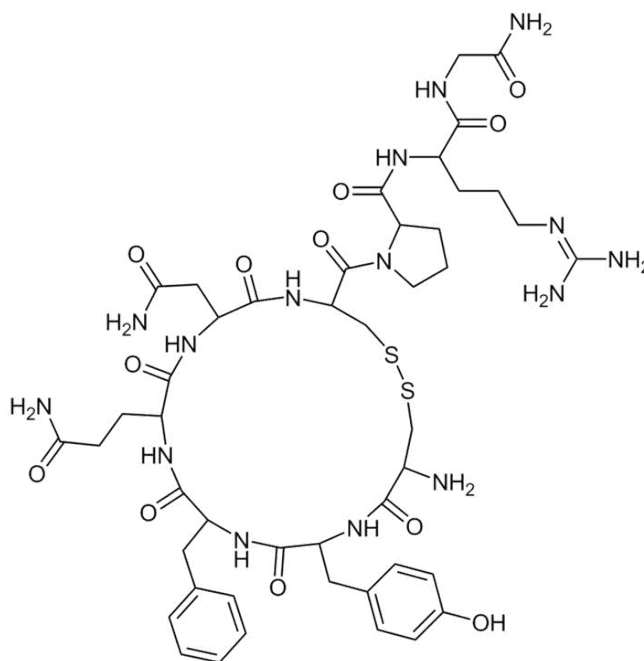
Rdzeń przedłużony zaznaczono kolorem czerwonym.

Źródło: *Life Science Databases (LSDB)*, wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 2.0.

Hormony a ciśnienie krwi

Czynniki takie jak stres, wyziębienie czy wysiłek fizyczny prowadzą do zwiększenia wydzielania do krwi hormonów: **adrenaliny** i **noradrenaliny** wytwarzanych w rdzeniu **nadnerczy**. Adrenalina i noradrenalina zwężają naczynia, prowadząc do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi i zwiększenia tempa przepływu krwi. Adrenalina w nieznacznym sposób wpływa na rozszerzenie naczyń wieńcowych, przyspieszając czynność serca przy jednoczesnym zwiększaniu jego pojemności minutowej i niewielkim wpływie na naczynia wieńcowe.

Innym hormonem o działaniu naczyniozwężającym jest **wazopresyna**. Wytwarzana w **podwzgórzu**, magazynowana jest w tylnym płacie **przysadki mózgowej**. Wazopresyna, łącząc się ze specjalnymi receptorami na powierzchni naczyń krwionośnych, działa na nie presyjnie, prowadząc do ich zwężenia, co przekłada się na wzrost ciśnienia tętniczego i zwiększenie tempa przepływu krwi. Hormon ten jest uwalniany w odpowiedzi na spadek ciśnienia tętniczego krwi, utratę krwi oraz silne emocje.



Wzór strukturalny wazopresyny. Jest ona organicznym związkiem chemicznym z grupy oligopeptydów.

Źródło: Crazy-Chemist, wikipedia.org, domena publiczna.

Ciekawostka

Wazopresyna (nazywana również hormonem antydiuretycznym – ADH) bierze udział w procesie zagęszczania moczu – nasila resorpcję zwrotną wody w kanalikach nerkowych, zwiększając jej zatrzymywanie w organizmie. Skutkiem niedoboru wazopresyny jest choroba o nazwie moczówka prosta, objawiająca się m.in. wydalaniem dużej ilości niezagęszczanego moczu.

Związki o działaniu miejscowym

Tkanki organizmu człowieka mogą produkować związki, które działają miejscowo i prowadzą do zwężenia bądź rozszerzenia naczyń krwionośnych. **Histamina, bradykinina i prostaglandyny grupy E (PGE)** wydzielane są pod wpływem reakcji zapalnych, które poprzez rozszerzenie naczyń krwionośnych prowadzą do obniżenia ciśnienia tętniczego krwi. Natomiast **serotonina i tromboksan** to związki, które podnoszą ciśnienie tętnicze krwi poprzez skurcz naczyń krwionośnych.

Ciekawostka

Serotonina to związek chemiczny nazywany hormonem szczęścia. Może być wydzielana pod wpływem emocji o pozytywnym zabarwieniu, np. jedzenia czy aktu seksualnego. Leki zwiększające poziom serotoniny w mózgu wykorzystywane są w leczeniu depresji.

Autoregulacja przepływu krwi

Naczynia krwionośne są w pewnym stopniu zdolne do samoregulacji średnicy, a co za tym idzie, ciśnienia i przepływu krwi. Wzrost ciśnienia tętniczego prowadzi do rozciągania naczyń tętniczych i wiąże się ze zwiększeniem ich średnicy, co powoduje spadek ciśnienia. Jednak w odpowiedzi na rozciąganie naczynia zwiększają swoje napięcie, co stabilizuje ich średnicę i jednocześnie ciśnienie tętnicze. Zapobieganie rozciąganiu naczyń tętniczych warunkuje stałość przepływu krwi.

Słownik

nadnercze

parzysty gruczoł dokrewny położony w sąsiedztwie nerek, wytwarzający hormony regulujące metabolizm i uczestniczące w utrzymaniu homeostazy

podwzgórze

część mózgowia regulująca podstawowe procesy metaboliczne i funkcjonowanie układu nerwowego

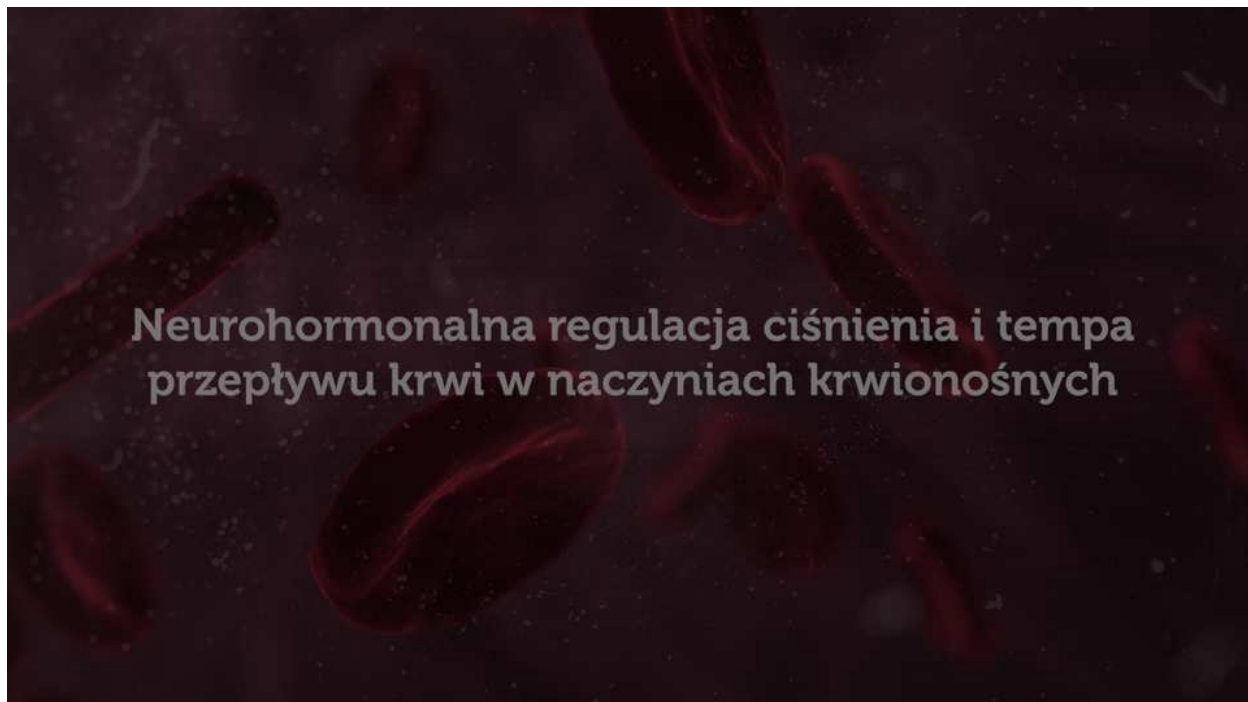
przysadka mózgowa

gruczoł zlokalizowany wewnątrzczaszkowo, odpowiedzialny za wytwarzanie i wydzielanie licznych hormonów regulujących funkcjonowanie innych gruczołów organizmu człowieka (m.in. tarczycy i nadnerczy)

rdzeń przedłużony

część mózgowia, w której znajdują się ośrodki kierujące podstawowymi czynnościami życiowymi organizmu, takimi jak oddychanie czy praca serca

Animacja



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RuhaAgkyZD8iy>

Neurohormonalna regulacja ciśnienia i tempa przepływu krwi w naczyniach krwionośnych.

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

Film pod tytułem "Neurohormonalna regulacja ciśnienia i tempa przepływu krwi w naczyniach krwionośnych".

Polecenie 1

Wyjaśnij, na jakiej zasadzie działają oraz jaką funkcję pełnią baroreceptory.

Polecenie 2

Opisz rolę układu nerwowego w regulacji ciśnienia krwi.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż **fałszywe** stwierdzenie.

- ☐ Ośrodek naczyniowo-ruchowy składa się z dwóch części, które działają w stosunku do siebie antagonistycznie.
- ☐ Ośrodek naczyniowo-ruchowy składa się z dwóch części – presyjnej i depresyjnej.
- ☐ Ośrodek naczyniowo-ruchowy zlokalizowany jest w rdzeniu przedłużonym.
- ☐ Ośrodek naczyniowo-ruchowy składa się z dwóch części, które działają w stosunku do siebie synergistycznie.

Ćwiczenie 2



Części presyjna i depresyjna ośrodka naczyniowo-ruchowego wywierają odmienny wpływ na układ naczyniowy i ciśnienie krwi. Przyporządkuj funkcje i efekty działania do właściwych części.

Część presyjna

spadek ciśnienia krwi

zwiększenie tempa przepływu
krewi przez naczynie

Część depresyjna

zwiększenie średnicy naczynia

zmniejszenie tempa przepływu
krewi przez naczynie

skurcz mięśni gładkich naczyń
krwionośnych

wzrost ciśnienia krwi

rozkurcz mięśni gładkich naczyń
krwionośnych

zmniejszenie średnicy naczynia

Ćwiczenie 3



Połącz pojęcie z właściwym opisem.

Serotonina

Część mózgowia regulująca podstawowe procesy metaboliczne i funkcjonowanie układu nerwowego. Wytwarza wazopresynę.

Podwzgórze

Hormon podnoszący ciśnienie tętnicze krwi, nazywany często hormonem szczęścia.

Rdzeń przedłużony

Gruzoł zlokalizowany wewnątrzczaszkowo, magazynujący wazopresynę.

Przysadka mózgowa

Część mózgowia, w której znajdują się ośrodki kierujące podstawowymi czynnościami życiowymi organizmu, takimi jak oddychanie i praca serca.

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tekst odpowiednimi sformułowaniami.

Czynniki takie jak stres, wybieganie czy wysiłek fizyczny prowadzą do zwiększenia wydzielania do krwi : adrenaliny i . Są one wytwarzane w . Adrenalina i noradrenalina naczynia krwionośne, prowadząc tym samym do ciśnienia tętniczego krwi i tempa jej przepływu.

tyroksyny

zwężają

wzrostu

hormonów

tarczycy

noradrenaliny

zwiększenia

zmniejszenia

rozszerzają

enzymów

rdzeniu nadnerczy

spadku

Ćwiczenie 5



Wskaż prawdziwe i fałszywe zdania.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Wazopresyna jest hormonem o działaniu naczyniozwężającym.	☐	☐
Wazopresyna jest wytwarzana w przysadce mózgowej.	☐	☐
Wazopresyna magazynowana jest w tylnym płacie przysadki mózgowej.	☐	☐
Wazopresyna powoduje zmniejszenie tempa przepływu krwi.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Zaznacz związki, które prowadzą do rozszerzenia naczyń krwionośnych, a tym samym spadku ciśnienia tętniczego krwi.

☐ tromboksan

☐ histamina

☐ bradykinina

☐ prostaglandyna PGE

☐ serotonina

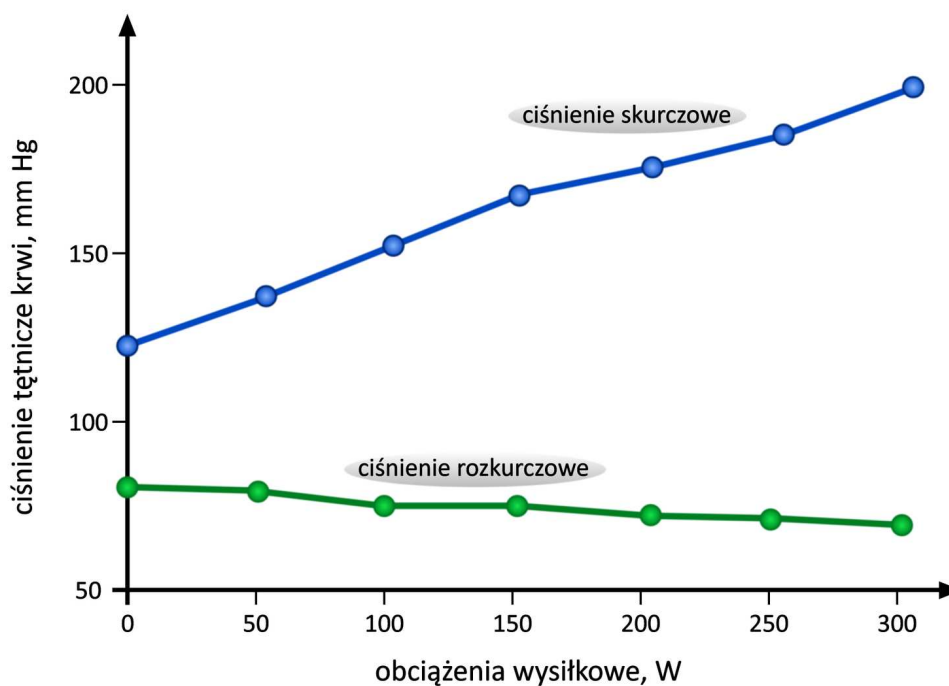
Ćwiczenie 7



Naczynia krwionośne są w pewnym stopniu zdolne do samoregulacji przy podwyższonym ciśnieniu tętniczym. W odpowiedzi na jego wzrost dochodzi do uruchomienia mechanizmów prowadzących do jego obniżenia.

Wyjaśnij, na czym polega mechanizm samoregulacji ciśnienia tętniczego.

Ćwiczenie 8



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie B. Bukala, *Doświadczenia biologiczne w zadaniach*, Wydawnictwo Szkolne Omega, Kraków 2016., licencja: CC BY-SA 3.0.

Powyższy wykres przedstawia wpływ rosnącego wysiłku fizycznego na ciśnienie skurczowe i rozkurczowe krwi tętniczej osoby poddanej badaniu.

Na podstawie wykresu sformułuj odpowiedni wniosek dotyczący zmian ciśnienia tętniczego krwi.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Neurohormonalna regulacja ciśnienia i tempa przepływu krwi w naczyniach krwionośnych

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.

1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Uczeń:

5) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę (termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi, rytmy dobowe).

4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

12) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, zylaki); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi);

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:

r) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie

tętnicze, udar, żylaki); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi),

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 działanie ośrodka naczyniowo-ruchowego zlokalizowanego w rdzeniu przedłużonym.
- Określisz wpływ hormonów (adrenaliny, noradrenaliny i wazopresyny) na ciśnienie tętnicze krwi.
- Wskażesz związki działające miejscowo (histamina, bradykinina, prostaglandyny grupy E, serotonin, tromboksan), które mają wpływ na ciśnienie tętnicze.
- Wyjaśnisz zasadę samoregulacji ciśnienia tętniczego.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza animacji;
- rozmowa kierowana.

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;

- arkusze papieru, flamastry.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. **Odwołanie do wcześniejszej wiedzy.** Nauczyciel prosi o przypomnienie, czym jest ciśnienie krwi i jaka jest jego optymalna wartość u osoby dorosłej. Następnie pyta uczniów, czy wiedzą, w jaki sposób jego ono regulowane. Uczniowie podają pomysły, a następnie zapoznają się z wprowadzeniem do e-materiału i weryfikują swoje odpowiedzi.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu zawartego w sekcji „Przeczytaj” i zapisują pięć najważniejszych ich zdaniem kwestii poruszanych w tekście. Następnie w parach porównują swoje wybory. Nauczyciel prosi wybrane pary o podsumowanie swojej pracy.
2. **Praca z multimediami („Animacja”).** Uczniowie zapoznają się z animacją udostępnioną przez nauczyciela. Następnie wykonują polecenie nr 1 („Wyjaśnij, na jakiej zasadzie działają oraz jaką funkcję pełnią baroreceptory”) oraz polecenie nr 2 („Opisz rolę układu nerwowego w regulacji ciśnienia krwi”) i porównują swoje odpowiedzi z osobą z pary.
3. **Praca w grupach.** Uczniowie dzielą się na zespoły i na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Animacja” rysują schemat obrazujący regulację ciśnienia krwi z wykorzystaniem mechanizmu sprzężenia zwrotnego ujemnego. Następnie wybrane osoby omawiają schematy swojej grupy. Nauczyciel oraz inni uczniowie w razie potrzeby uzupełniają ich wypowiedzi.
4. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie w parach wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, na czym polega opisany mechanizm samoregulacji ciśnienia tętniczego) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie porównują swoje odpowiedzi z najbliższymi sąsiadami. Nauczyciel w razie trudności naprowadza podopiecznych na właściwe rozwiązania lub wyjaśnia wątpliwości.
5. Uczniowie rozwiązują w grupach 4-osobowych ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie – na podstawie wykresu – sformułować odpowiedni wniosek dotyczący zmian ciśnienia tętniczego krwi), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Po jego wykonaniu następuje omówienie rezultatów na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 4 (polegające na uzupełnieniu odpowiednimi określeniami tekstu na temat hormonów wpływających na ciśnienie krwi) z sekcji „Sprawdź się”. Chętne osoby prezentują swoją odpowiedź.

2. Nauczyciel zadaje pytania w celu sprawdzenia stopnia opanowania wiedzy przez uczniów:

- Jakie związki działające miejscowo mają wpływ na ciśnienie tętnicze?
- Na czym polega zasada samoregulacji ciśnienia tętniczego?

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 3 oraz 5 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:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z materiałem w sekcji „Animacja”, aby przygotować się do późniejszej pracy.