



Budowa i funkcje naczyń krwionośnych

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Krew rozprowadzana jest po całym organizmie naczyniami: tętnicami, żyłami oraz naczyniami włosowatymi. Ich ściany zbudowane są według podobnego schematu, jednak ich budowa jest dostosowana do pełnionych przez nie funkcji oraz panującego w nich ciśnienia.

Twoje cele

- Omówisz budowę naczyń krwionośnych.
- Przedstawisz funkcje naczyń krwionośnych.
- Wykażesz różnice między żyłami a tętnicami.

Przeczytaj

Budowa naczyń krwionośnych

Ściany wszystkich naczyń krwionośnych ([tętnic](#), [żył](#) i [naczyn włosowatych](#)) składają się z trzech warstw: błony wewnętrznej, błony środkowej oraz błony zewnętrznej.

Błona wewnętrzna

Błona wewnętrzna wyściela wnętrze naczyń krwionośnych i jest zbudowana z nabłonka płaskiego, którego powierzchnia musi być idealnie gładka, aby zapobiegać powstawaniu przyściennych zakrzepów.

Błona środkowa

Błona środkowa zawiera włókna sprężyste tkanki łącznej oraz włókna mięśniowe gładkie, dzięki którym możliwa jest regulacja światła naczyń i przepływu krwi.

Błona zewnętrzna

Błona zewnętrzna jest zaopatrzona w liczne włókna kolagenowe, co umożliwia rozciąganie naczyń.

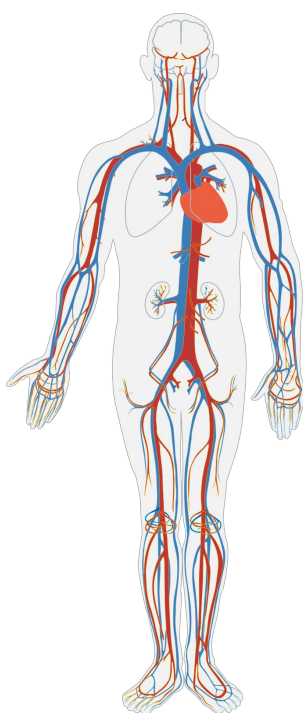
Przekrój poprzeczny przez tętnicę i żyłę.

Źródło: Scientific Animations, licencja: CC BY-SA 4.0.

Tętnice i żyły – porównanie

Tętnice	Żyły
---------	------

Tętnice	Żyły
wyprowadzają krew z serca do narządów i tkanek ciała	doprowadzają krew do serca z narządów i tkanek ciała
wychodzą z komór serca	wchodzą do przedsionków serca
panuje w nich wysokie ciśnienie krwi	panuje w nich niskie ciśnienie krwi
małe światło naczyń	duże światło naczyń
błona zewnętrzna zawiera głównie kolagen, włókna sprężyste i komórki mięśni gładkich	błona zewnętrzna zawiera włókna sprężyste
błona środkowa najgrubsza zbudowana głównie z mięśni gładkich oraz włókien sprężystych	błona środkowa cieńsza, zawiera mniej mięśni gładkich, a więcej tkanki łącznej
błona wewnętrzna utworzona z jednowarstwowego nabłonka płaskiego i włókien kolagenowych	błona zewnętrzna utworzona jest z jednowarstwowego nabłonka płaskiego, który tworzy fałdy skierowane do światła naczynia. Są to zastawki .



Tętnice o mniejszej średnicy niż aorta, dzięki obecnym w ich ścianach warstwom mięśni, regulują rozmieszczenie krwi w tkankach oraz wspomagają pracę [serca](#), przepychając krew do dalszych odcinków naczyń. Krew powracająca do serca [żyłami](#) z obwodu ciała, w niektórych jego partiach transportowana jest do góry, np. krew płynąca do serca z kończyn dolnych. W tłoczeniu krwi w jedną stronę – ku sercu – pomagają zastawki żyłne, siła ssąca przedsionków oraz mięśnie międzyżebrowe podczas wdechu.

Główne żyły i tętnice w ciele człowieka.
Kolorem niebieskim zaznaczono żyły,
a czerwonym – tętnice.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Praca w pozycji stojącej czy siedzącej powoduje, że krew w kończynach dolnych przepływa wolniej, zatrzymuje się, a to sprzyja nadmiernemu

rozciąganiu się żył. W konsekwencji zastawki stają się nieszczelne, co powoduje dalsze zaleganie krwi i powstawanie żylaków. Pomędzy najdrobniejszymi tętnicami, zwanymi tętniczkami, a początkowymi odcinkami drobnych żył znajduje się połączenie w postaci cienkich naczyń (o średnicy ok. 6- 8 μm), zwanych naczyniami włosowatymi.

Naczynia włosowate

Naczynia włosowate, zwane także włosniczkami, stanowią najważniejszy element układu naczyniowego. Umożliwiają przemianę materii i oddychanie tkankowe, a co za tym idzie – pozwalają układowi krążenia na spełnienie swoich zadań. Zbudowane tylko z **jednej warstwy – śródbłónka** – mają najcieńsze ściany spośród wszystkich naczyń. Dodatkowo zaopatrzone są w liczne pory, które umożliwiają wymianę substancji między krwią a tkankami. Naczynia włosowate przekazują komórkom substancje energetyczne (np. glukozę), budulcowe (np. aminokwasy), regulujące (np. hormony), a zabierają dwutlenek węgla, produkty przemiany materii oraz energię cieplną. Tworząc gęstą sieć oplatającą i unaczynniającą narządy, zwiększają powierzchnię wymiany substancji między krwią a otoczeniem. Im aktywniej pracuje narząd, tym jego sieć naczyń włosowatych jest gęstsza (np. wątroba i nerki są oplecione bardzo gęstą siecią włosniczek). Naczynia włosowate nie oplatają m.in. rogówki, soczewki, chrząstki i powierzchniowego nabłonka wielowarstwowego płaskiego. Wąskie światło i liczne zakręty sieci powodują, że w naczyniach tych spada szybkość przepływu krwi, co usprawnia przenikanie substancji przez śródbłonek.

Trzy rodzaje naczyń krwionośnych.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Naczynie włosowate stanowią strefę przejściową nie tylko między tętnicami i żyłami. Na przykład w nerce tworzy się sieć dziwna (zwana cudowną), w której tętniczka

rozgałęzia się i ponownie przechodzi w tętniczkę (a nie w żyłę). Szczególne znaczenie ma układ, w którym żyła przechodzi w żyłę, co ma miejsce w krążeniu wątrobowym, zwanym wrotnym. Do wątroby uchodzi żyła wrotna, niosąca substancje odżywcze z przewodu pokarmowego i śledziony. Tu przechodzi ona w sieć naczyń włosowatych, które zbierają się w wychodzącą z wątroby żyłę wątrobową, wpadającą następnie do żyły głównej i dalej do prawego przedsionka.

Ciekawostka

Dlaczego czasem puchną nam stopy?

Przy dłuższym przebywaniu nieruchomo w pozycji stojącej lub siedzącej pojawia się wokół kostek stóp lekki obrzęk. Czasem nazywany jest „objawem skarpetkowym”, ponieważ w okolicy kostek odciska się wzór skarpetki. Obrzęk spowodowany jest zbyt wysokim ciśnieniem hydrostatycznym w naczyniach włosowatych stóp i nadmiernym przesiąkaniem wody do tkanek. Organizm broni się przed tym niekorzystnym zjawiskiem przez odruchowy skurcz naczyń oporowych przedwłośniczkowych oraz wyłączaniem pewnej ilości naczyń włosowatych z mikrokrążenia.

Słownik

naczynia włosowate

bardzo cienkie naczynia krwionośne oplatające tkanki ciała, w których następuje wymiana gazowa oraz przekazywanie substancji odżywczych między krwią a komórkami

serce

główny narząd układu krwionośnego zbudowany z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej; działa jak pompa ssąco-tłocząca i wymusza krążenie krwi w naczyniach krwionośnych

tętnica

naczynie krwionośne transportujące krew (pod dużym ciśnieniem) od serca do tkanek

zastawka

błoniasty fałd występujący w przegrodzie serca między przedsionkami i komorami oraz w żyłach i naczyniach limfatycznych; wymusza jednokierunkowy przepływ krwi w sercu i naczyniach krwionośnych

żyła

naczynie krwionośne zaopatrzone w zastawki; transportuje krew z komórek ciała do przedsionków serca

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Budowa naczyń krwionośnych.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Na podstawie: *Biologia Campbella*, praca zbiorowa, Rebis, Poznań 2016, www1.udel.edu/biology, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz wszystkie funkcje, które pełnią włosowate naczynia krwionośne.

- Biorą udział w wymianie transportowanych substancji między krwią a komórkami ciała.
- Biorą udział w wymianie gazowej w płucach.
- Odbierają hormony z przysadki mózgowej.
- Biorą udział w filtracji kłębuszkowej w nerkach.
- Tłoczą krew do naczyń krwionośnych.
- Przewodzą impulsy elektryczne.

Ćwiczenie 2



Spośród podanych niżej nazw naczyń krwionośnych wybierz nazwę naczynia krwionośnego:

żyła wątrobowa, aorta, żyła płucna, żyła główna dolna, tętnica płucna, żyła główna górna

a) które wyprowadza krew z wątroby:

b) którym krew z wątroby wpływa do serca:

Ćwiczenie 3



Zaznacz nazwy dwóch naczyń krwionośnych, którymi krew wypływa z serca.

- żyła płucna
- aorta
- tętnica płucna
- żyła główna
- żyła wrotna

Ćwiczenie 4



Każdej z błon tworzących naczynia krwionośne przyporządkuj właściwe dla niej cechy.

zawiera włókna mięśniowe gładkie, wyściela wnętrze naczyń krwionośnych, zawiera włókna sprężyste tkanki łącznej, jest zbudowana z nabłonka płaskiego, jest zaopatrzona w liczne włókna kolagenowe

Błona wewnętrzna	
Błona środkowa	
Błona zewnętrzna	

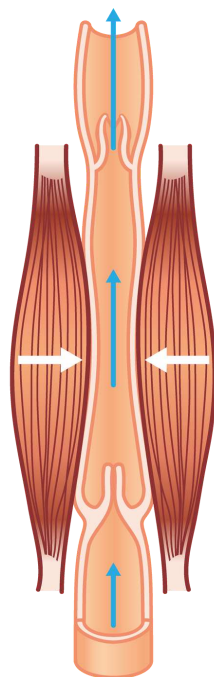
Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Żyłki kończyn dolnych są wynikiem poszerzenia żył powierzchownych, czemu towarzyszy ich wydłużenie i charakterystyczne poskręcanie. Rozszerzenie światła prowadzi do niewydolności zastawek i skutkuje cofaniem się oraz zaleganiem krwi, co powoduje dalsze poszerzanie się naczyń.



Schemat przedstawia mechanizm przepływu krwi w naczyniach żylnych kończyn dolnych człowieka.

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

Ćwiczenie 7



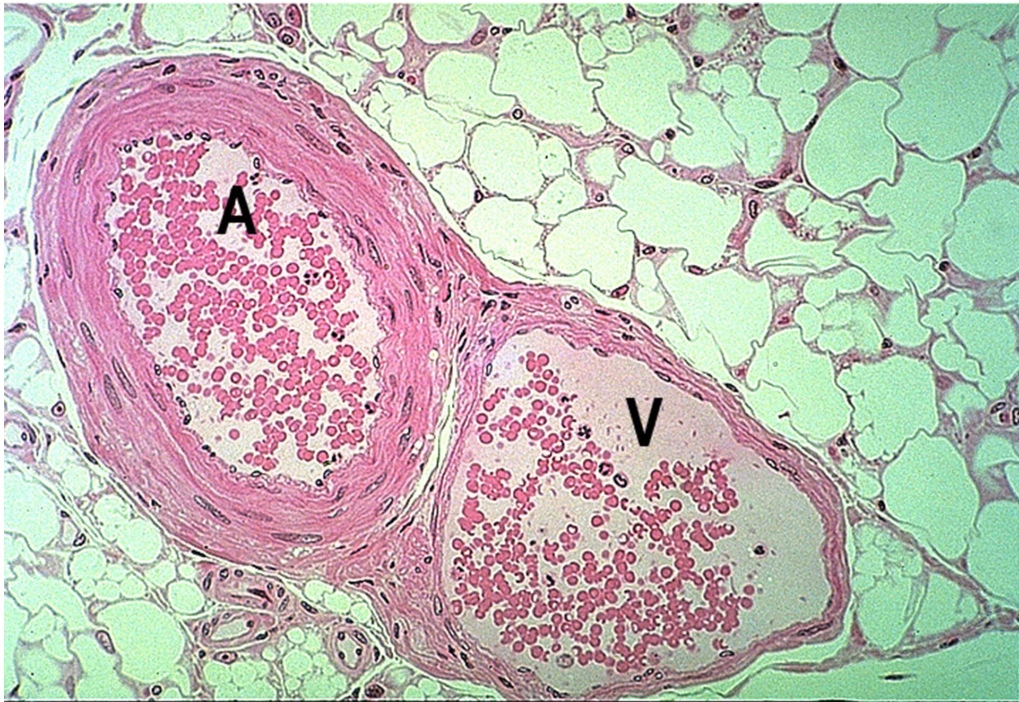
Miażdżyca to choroba polegająca na gromadzeniu się w błonie wewnętrznej tętnic cholesterolu i innych lipidów. Prowadzi to do zmniejszenia światła tętnic oraz ich elastyczności.

Ćwiczenie 8



W układzie krwionośnym człowieka występują trzy różne typy naczyń krwionośnych, do których należą tętnice, żyły i naczynia włosowate.

Poniżej przedstawiono zdjęcie mikroskopowe preparatu przekroju poprzecznego żyły i tętnicy.



Przekrój poprzeczny przez żyłę (V) oraz tętnicę (A).

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

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Budowa i funkcje naczyń krwionośnych

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

9) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych;

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:

n) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia budowę naczyń krwionośnych;
- przedstawia funkcję naczyń krwionośnych;
- wykazuje różnicę między żyłami a tętnicami.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- strategia eksperymentalno-obszawacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- analiza tekstu źródłowego;
- analiza grafiki interaktywnej;
- tworzenie plakatu;
- obserwacja mikroskopowa;
- ćwiczenia interaktywne.

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;
- trzy arkusze papieru A1, flamastry;
- mikroskopy;
- preparaty mikroskopowe (przekrój przez żyłę i tętnicę).

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią wprowadzenia do e-materiału.
2. Nauczyciel zadaje pytania:
 - Jaką funkcję pełnią naczynia krwionośne?
 - Jakie naczynia krwionośne wyróżniamy?
3. Nauczyciel przedstawia cele lekcji.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie samodzielnie zapoznają się z treścią e-materiału w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy i rozdaje im arkusze papieru A1 oraz kolorowe flamastry. Każda z nich tworzy plakat na inny temat:
 - grupa I – budowa naczyń krwionośnych;
 - grupa II – porównanie głównych cech tętnic i żył;
 - grupa III – budowa i funkcja naczyń włosowatych.
3. Liderzy grup, zaczynając od grupy I, podchodzą do tablicy i zawieszają na niej swój plakat. Członkowie pozostałych grup omawiają informacje przedstawione na plakacie i oceniają, czy zostały zaprezentowane w sposób poprawny i pełny. Uzupełniają braki, korygują błędy. Ewentualne wątpliwości rozstrzyga nauczyciel.
4. Uczniowie, pracując w parach, przeprowadzają obserwację mikroskopową przekrojów żyły i tętnicy. Dokumentują obserwację za pomocą rysunku, zapisując stopień powiększenia mikroskopu. Oznaczają elementy budowy żyły i tętnicy.
5. Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną przedstawiającą budowę naczyń krwionośnych. Uczniowie porównują opisy zamieszczone na grafice z oznaczeniami wykonanymi przez siebie na rysunkach wykonanych podczas obserwacji mikroskopowej.

Faza podsumowująca

1. Uczniowie, pracując w parach, wykonują polecenia odnoszące się do grafiki interaktywnej. Ochotnicy przedstawiają swoje odpowiedzi na forum klasy.
2. Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 1–6.

Praca domowa

Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 7–8.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:

Nauczyciel może wykorzystać grafikę interaktywną w fazie wstępnej, by wprowadzić uczniów w temat lekcji.