



Różnorodność i funkcje białek osocza

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Animacja
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Różnorodność i funkcje białek osocza

Osocze krwi stanowi aż 5 proc. masy ciała człowieka. W organizmie osoby ważącej 70 kg znajduje się ok. 3,5 litra osocza. Na ilustracji widoczne są czerwone krwinki (erytrocyty) zatopione w osoczu.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Osocze, inaczej plazma krwi, to płynna część krwi zaliczana do płynów pozakomórkowych. Jest ona roztworem wodnym białek, substancji elektrolitowych oraz różnych związków organicznych i nieorganicznych. Płynna plazma krwi jest również miejscem występowania bardzo ważnych dla naszego organizmu przeciwciał oraz antygenów bakteryjnych i wirusowych.

Twoje cele

- Zapoznasz się ze składem osocza krwi ludzkiej.
- Wymienisz główne rodzaje białek osocza.
- Scharakteryzujesz funkcje pełnione przez białka osocza w organizmie człowieka.

Przeczytaj

Krew jest mieszaniną osocza, [erytrocytów](#), [leukocytów](#) i [trombocytów](#). Osocze krwi stanowi jej płynną część. Jest to wodny roztwór, który zawiera w sobie białka, sole mineralne oraz glukozę, mocznik i różne aminokwasy. W osoczu krwi mogą znajdować się hormony czy lipidy związane z białkami osocza. Jednakże osocze aż w 90 proc. składa się z wody, natomiast pozostałe składniki stanowią tylko 10 proc. całkowitego składu [surowicy](#).

Świeżo pobrane osocze od zdrowego człowieka.

Źródło: DiverDave, wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Różnorodność białek osocza krwi oraz ich funkcje

Osocze krwi zawiera ok. 700 rodzajów białek. Ze względu na zróżnicowanie właściwości fizykochemicznych i funkcji białka osocza krwi zostały podzielone na trzy grupy. Pierwszą grupę stanowią główne białka osocza, czyli albuminy, oraz α - i β -globuliny. Druga grupa białek osocza to białka o funkcjach ochronnych, do których należą m.in. γ -globuliny. Trzecią grupę stanowią białka odpowiadające za krzepnięcie krwi, czyli [fibrynogeny](#).

Albuminy

Albuminy, produkowane w wątrobie, stanowią główną część białek (ok. 63 proc.) osocza krwi. Mają one zdolność do zatrzymywania wody we krwi. W zapobieganiu utracie wody z naczyń krwionośnych ważną rolę odgrywa odpowiednie ciśnienie onkotyczne – odpowiadają za nie albuminy. W stanach chorobowych zmniejszone ciśnienie onkotyczne, będące wynikiem niskiego stężenia albumin we krwi, powoduje powstawanie obrzęków. Albuminy mogą również pełnić funkcje transportowe (patrz wykres poniżej) – przenoszą wiele różnych związków, m.in. witaminy, kwasy tłuszczowe, hormony, [bilirubinę](#).

o Związki transportowane przez albuminy

- bilirubina
- hormony
- witaminy
- wapń
- magnez
- kwasy tłuszczowe
- lipidy
- leki

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

Globuliny

Globuliny to białka, wśród których można wyróżnić odrębne grupy. Zarówno α -, jak i β -globuliny należą do głównych białek transportujących i są syntetyzowane w wątrobie. Z kolei γ -globuliny są zaangażowane w reakcje obronne organizmu i powstają w śledzionie. Główną funkcją białek osocza z grupy globulin jest transport lipidów, hormonów tarczycy oraz związków steroidowych. Niektóre z α - i β -globulin pełnią ściśle określone funkcje, które przedstawiono w poniższej tabeli.

Białko osocza	Pełniona funkcja
haptoglobina	wiązanie hemoglobiny oraz ochrona żelaza, które są uwalniane ze zniszczonych erytrocytów
globulina Gc	transport witaminy D
transferyna	transport żelaza
transkobalamina II	transport witaminy B ₁₂

Immunoglobuliny

Immunoglobuliny, zwane inaczej γ -globulinami, pełnią funkcje ochronne. Wytwarzane są przez limfocyty B i plazmocyty. Odpowiedź z udziałem immunoglobulin (Ig, przeciwciał) nazywana jest odpowiedzią swoistą. U ludzi wyodrębniono pięć klas przeciwciał: IgG, IgM, IgA, IgD oraz IgE. Pełnią one zróżnicowane funkcje i w surowicy występują w różnych ilościach. Immunoglobuliny klasy IgG stanowią 80 proc. wszystkich przeciwciał obecnych w surowicy, a ich funkcją jest aktywacja **układu dopełniacza**. Przeciwciała IgA (13 proc. zawartości w surowicy) chronią organizm przed infekcjami w miejscu zakażenia. Przeciwciała IgM (6 proc.) są głównymi przeciwciałami immunologicznej odpowiedzi pierwotnej. Immunoglobuliny IgD stanowią maksymalnie 1 proc. wszystkich przeciwciał występujących w surowicy i biorą udział w różnicowaniu się limfocytów. Natomiast przeciwciała IgE biorą udział w reakcjach alergicznych (0,002 proc. surowicy). Ważną rolę w osoczu pełnią białka układu dopełniacza, których zadaniem jest niszczenie zainfekowanych komórek organizmu.

Dla zainteresowanych

Więcej o układzie dopełniacza przeczytasz [tutaj](#).

Fibrynogen

W osoczu występuje również białko zwane fibrynogenem. Jest ono odpowiedzialne za krzepnięcie krwi. Białko to jest włókniste i nie jest rozpuszczalne w wodzie, co odróżnia je od pozostałych białek obecnych w osoczu.

Słownik

bilirubina

pomarańczowo-czerwony barwnik żółci, powstający z biliwerdyny; z żółcią dostaje się do przewodu pokarmowego, gdzie pod wpływem flory bakteryjnej ulega dalszym przemianom (urobilina, sterkobilina); w stanach patologicznych wątroby i dróg żółciowych bilirubina może się przedostawać do krwi i osadzać w skórze (żółtaczką)

erytrocyty

krwinki czerwone, czerwone ciała krwi, komórki krwi kręgowców zawierające barwnik oddechowy – hemoglobinę; podstawową funkcją erytrocytów jest transport tlenu z narządów oddechowych (płuc, skrzel) do wszystkich tkanek oraz transport dwutlenku węgla z tkanek do narządów oddechowych; mają kształt spłaszczonego, dwuwklęsłego krążka o średnicy 7,5 μm i grubości 2 μm

fibrynogeny

białka osocza biorące udział w procesie krzepnięcia krwi; przechodzą pod wpływem enzymu trombiny w fibryny

hemoglobina

czerwona hemoproteina występująca w erytrocytach kręgowców i hemolimfie niektórych bezkręgowców; zdolna do odwracalnego łączenia się z tlenem i dzięki temu pełniąc funkcję przenośnika tlenu w organizmie

leukocyty

(gr. *leukós* – biały; *kýtos* – naczynie, komórka) krwinki białe, jądrzaste komórki krwi obwodowej i układu limfatycznego; pochodzą od komórek macierzystych szpiku; dzieli się je na agranulocyty (leukocyty niezawierające ziarnistości cytoplazmatycznych) oraz granulocyty (leukocyty zawierające ziarnistości); do agranulocytów należą limfocyty i monocyty, które są prekursorami makrofagów

surowica

część płynna krwi (osocze), pozbawiona fibrynogenu wytrąconego w postaci fibryny (włóknika)

trombocyty

najmniejsze, bezjądrowe elementy morfotyczne krwi, fragmenty cytoplazmy megakariocytów (poliploidalnych komórek o średnicy do 100 μm z charakterystycznym, ogromnym, wielopłatowym jądrem); mają kształt dysku i średnicę 2–4 μm ; powstają w procesie trombopojezy z macierzystej komórki krwiotwórczej

układ dopełniacza

element humoralnej, nieswoistej odpowiedzi odpornościowej; układ około 40 białek znajdujący się w surowicy krwi kręgowców; efektem jego działania jest śmierć patogenów

Trwa wczytywanie danych..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DuVISOWZm>

Różnorodność i funkcje białek osocza.

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

Film przedstawiający charakterystykę osocza i funkcji jego białek.

Polecenie 1

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Krew jest mieszaniną składającą się w większości z...

- wody.
- osocza.
- czerwonych krwinek.
- trombocytów.

Ćwiczenie 2



Ciśnienie onkotyczne to...

- ciśnienie warunkowane przez białka albuminy.
- ciśnienie warunkowane przez białka globuliny.
- ciśnienie tętnicze krwi.
- ciśnienie żyłne krwi.

Ćwiczenie 3



Osocze krwi zawiera ok. 200700 rodzajów białek. Do głównych białek osocza krwi zalicza się białka osocza, czyli albuminyglobuliny oraz α - i β -albuminyglobuliny. Ponadto wyróżnia się białka o funkcjach ochronnychzapasowych, do których należą m.in. γ -globuliny, oraz białka odpowiadające za krzepnięcie krwi, czyli fibrynogenybilirubiny.

Ćwiczenie 4



Surowica to część płynna krwi pozbawiona...

- albuminy.
- przeciwciał IgG, IgA oraz IgD.
- γ -globuliny.
- fibrynogenu.

Ćwiczenie 5



Wybierz wszystkie substancje transportowane przez białka osocza – albuminy.

- bilirubina
- azot
- lipidy
- witaminy
- leki
- hormony
- żelazo

Ćwiczenie 6



Przyporządkuj barwę osocza do stanu organizmu.

żółta

osoby stosujące nieprawidłową dietę

słomkowa (jasnożółta)

zdrowe osoby

brązowa

osoby z chora wątroba

zielona

osoby poddawane terapii hormonalnej

Ćwiczenie 7



Połącz odpowiednie definicje z ich objaśnieniami.

trombocyty

część płynna krwi (osocze), pozbawiona fibrynogenu wytrąconego w postaci fibryny (włóknika)

bilirubina

pomarańczowo-czerwony barwnik żółci, powstający z biliwerdyny; z żółcią dostaje się do przewodu pokarmowego, gdzie pod wpływem flory bakteryjnej ulega dalszym przemianom (urobilina, sterkobilina)

surowica

czerwona hemoproteina, występująca w erytrocytach kręgowców i hemolimfie niektórych bezkręgowców, zdolna do odwracalnego łączenia się z tlenem i dzięki temu pełniąca funkcję przekaźnika tlenu w organizmie

hemoglobina

krwinki czerwone, czerwone ciałka krwi, komórki krwi kręgowców, zawierające barwnik oddechowy – hemoglobinę

leukocyty

najmniejsze, bezjądrowe elementy morfotyczne krwi

erytrocyty

krwinki białe, jądrzaste komórki krwi obwodowej i układu limfatycznego

Ćwiczenie 8



Uzupełnij zdania podanymi poniżej terminami.

α - i β -globuliny pełnią w większości funkcje . Haptoglobina odpowiada za wiązanie oraz za ochronę w zniszczonych erytrocytach. odpowiada za transport witaminy D, z kolei transkobalamina II może transportować .

transferyna

wapnia

ochronne

żelaza

hemoglobiny

witaminę B₁₂

transportowe

witaminę C

Globulina Gc

bilirubiny

Ćwiczenie 9



Jaką funkcję pełnią białka osocza krwi w ochronie naszego organizmu?

Ćwiczenie 10



Wyjaśnij udział białek osocza krwi w powstawaniu obrzęków nóg.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Różnorodność i funkcje białek osocza

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:

1) rozpoznaje tkanki zwierzęce na preparacie mikroskopowym, na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

1) rozpoznaje tkanki zwierzęce na preparacie mikroskopowym, na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje obywatelskie;
- 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):

- Zapoznasz się ze składem osocza krwi ludzkiej.
- Wymienisz główne rodzaje białek osocza.
- Scharakteryzujesz funkcje pełnione przez białka osocza w organizmie człowieka.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

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

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;
- karteczki papieru do losowania przez uczniów z nazwami białek osocza: albuminy, α - i β -globuliny, fibrynogen.

Przed lekcją:

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

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel zadaje pytania:
 - Z jakich substancji składa się krew?
 - Jakie funkcje w organizmie pełni osocze krwi?Chętni uczniowie wypowiadają się na forum klasy. Nauczyciel podsumowuje odpowiedzi uczniów.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Animacja”).** Uczniowie zapoznają się z animacją udostępnioną przez nauczyciela. Następnie wykonują polecenie nr 2: „Wymień trzy funkcje białek występujących w osoczu” i porównują swoje rozwiązanie z osobą z pary. Wybrani uczniowie przedstawiają odpowiedź na forum klasy.

2. **Praca w grupach.** Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Następnie każda grupa losuje karteczkę z nazwą białka osocza. Zadaniem uczniów jest przygotowanie informacji na temat wylosowanego białka i pełnionych przez nie funkcji. Nauczyciel wyznacza czas potrzebny na opracowanie materiału przez uczniów. Po wykonaniu zadania każda grupa przedstawia opracowane zagadnienie.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia interaktywne od 1 do 7 z sekcji „Sprawdź się”, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa.

Faza podsumowująca:

1. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.
2. Nauczyciel wyświetla treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenie nr 8 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj ćwiczenie nr 10 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie zapoznają się z multimediami w sekcji „Animacja” i przygotowują do niego pytania. Następnie zadają je sobie nawzajem, sprawdzając stopień przyswojenia jego treści.