

Funkcje biologiczne białek

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Funkcje biologiczne białek

Kazeina to najważniejsze białko mleka. Jest ono nie tylko źródłem aminokwasów, ale również fosforanów oraz wapnia, które są niezbędne w procesie mineralizacji kości.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Białka to bardzo ważna grupa makromolekuł komórkowych. Biorą one udział w prawie wszystkich czynnościach życiowych organizmu i pełnią różnorodne funkcje. To właśnie biologiczna funkcja białek jest jednym z głównych kryteriów ich podziału.

Twoje cele

- Wymienisz rodzaje białek ze względu na pełnione przez nie funkcje.
- Omówisz funkcje biologiczne białek.
- Sklasyfikujesz przykładowe białka do odpowiednich grup.

Przeczytaj

Podział białek ze względu na funkcje

Każdy przejaw życia na Ziemi ma formę białkową. Białka często dzieli się ze względu na pełnione funkcje, wyróżniając białka enzymatyczne, strukturalne, zapasowe, transportujące, hormonalne, receptorowe, kurczliwe, magazynujące i obronne.

Różnorodność funkcji białek determinowana jest przez ich strukturę. Białka zbudowane są z aminokwasów, które łączą się ze sobą wiązaniami peptydowymi, tworząc różne struktury przestrzenne.

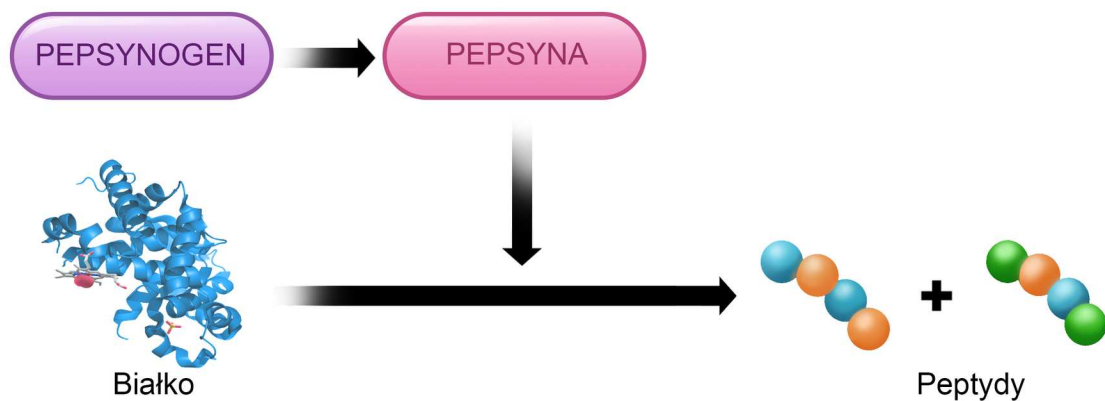
Struktura pierwszorzędowa to sekwencja aminokwasów tworzących łańcuch polipeptydowy. Jego przestrzenne ułożenie związane jest z powstawaniem wiązań wodorowych między poszczególnymi częściami łańcucha (struktura drugorzędowa). Z kolei struktura trzeciorzędowa określa przestrzenny układ struktur drugorzędowych, warunkowany przez wiązania dwusiarczkowe, oddziaływania jonowe, hydrofobowe i van der Waalsa. Niektóre z białek tworzą struktury czwartorzędowe będące połączeniem osobnych łańcuchów polipeptydowych.

Białka enzymatyczne



Białka enzymatyczne odgrywają bardzo ważną rolę w metabolizmie organizmów. Mają one właściwości katalityczne, czyli specyficznie przyspieszają reakcje chemiczne. Najczęściej są to białka globularne (np. pepsyna czy katalaza).

Ciekawostka



Pepsynogen to proenzym pepsyny wydzielany przez komórki gruczołowe żołądka. W obecności kwasu solnego pepsynogen przekształca się w pepsynę. Pepsyna, w procesie trawienia, rozkłada białka do krótszych łańcuchów peptydowych.
 Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Białka strukturalne

Białka zapasowe

Białka transportujące

Białka magazynujące

Białka hormonalne

Białka receptorowe

Białka kurczliwe

Białka obronne

Podział funkcjonalny białek na przykładzie osocza krwi

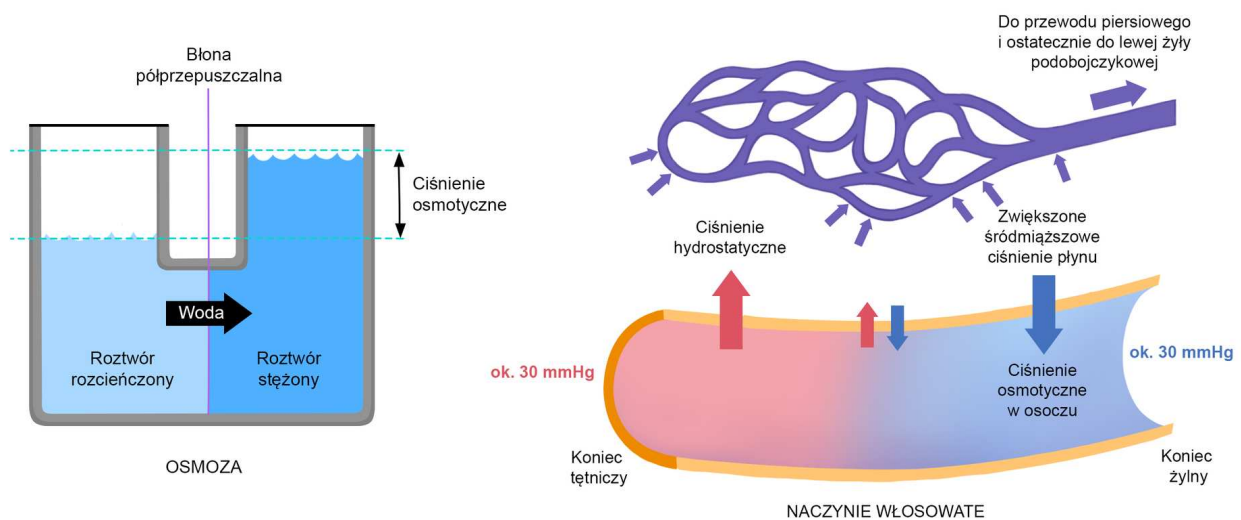
Krew składa się z osocza (woda, białka i inne rozpuszczone substancje) oraz elementów morfotycznych krwi.

Do najważniejszych białek osocza należą fibrynogen, globuliny i albuminy.

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

Albuminy

Albuminy osocza są rozpuszczalne w wodzie, dzięki czemu odgrywają kluczową rolę w regulacji ciśnienia osmotycznego oraz pełnią rolę buforującą pH krwi. Ich główną funkcją jest regulowanie ciśnienia onkotycznego. Jest to rodzaj ciśnienia osmotycznego wywieranego przez białka osocza, które chroni przed utratą wody z elektrolitami z naczyń krwionośnych. Albuminy wiążą i transportują także wiele drobnocząsteczkowych substancji, tj. jony metali (np. Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Na^+), toksyczne metale ciężkie, hormony, witaminy i leki. Uczestniczą w transporcie tlenu azotu, który bierze udział w sygnalizacji neuronalnej, procesach immunologicznych, apoptozie, a u roślin reguluje otwieranie się aparatów szparkowych.



Wymiana płynu pomiędzy naczyniami włosowatymi a płynem tkankowym. Na końcu bliższym tętnicy ciśnienie hydrostatyczne (ciśnienie krwi) powoduje usuwanie płynu na zewnątrz naczynia włosowatego do płynu tkankowego. Na końcu żylnym ciśnienie hydrostatyczne jest mniejsze niż ciśnienie osmotyczne i płyn przepływa do włosniczki. Także obecność albumin przyczynia się do jego zatrzymywania w naczyniu.

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

Fibrynogen

Globuliny

Ciekawostka

Albumina jest najliczniej występującym białkiem osocza. Transportuje wiele różnych substancji, takich jak witaminy, barwniki, leki i różne metabolity.

Słownik

ciśnienie onkotyczne

rodzaj ciśnienia osmotycznego wywieranego przez białka osocza krwi; większa zawartość białek w osoczu w porównaniu z płynami tkankowymi skutkuje jego wyższym ciśnieniem onkotycznym – zapobiega to przedostawaniu się wody z elektrolitami z osocza do tkanek

elementy morfotyczne krwi

upostaciowane składniki krwi; są to żywe komórki (leukocyty), fragmenty komórek (trombocyty) oraz wyspecjalizowane, także żywe komórki o ograniczonym metabolizmie (erytrocyty)

ferrytyna

białko wiążące jony żelaza występującego na III stopniu utlenienia (Fe^{3+})

katalaza

enzym katalizujący proces rozkładu nadtlenu wodoru do wody i tlenu, obecny głównie w hepatocytach i erytrocytach

krw

tkanka płynna złożona z osocza i elementów morfotycznych

ligand

substancja, z którą łączy się białko receptorowe

oksydoreduktazy

enzymy katalizujące reakcje utleniania i redukcji (reakcje redoks)

osocze

płynna część krwi; składa się z surowicy i fibrynogenu

przeciwiata

białka surowicy krwi; są elementem swoistej odpowiedzi immunologicznej

surowica

część osocza krwi; składa się z wody, białek (bez fibrynogenu) i innych rozpuszczonych substancji

właściwości buforujące

właściwości umożliwiające utrzymanie stałego odczynu pH; za utrzymanie stałego pH krwi (w zakresie od 7,35 do 7,45) odpowiadają zawarte w osoczu mieszaniny słabych kwasów i ich zasadowych soli tworzące układy buforowe – neutralizują one egzogenne związki, które mogłyby zmienić pH krwi

właściwości katalityczne

właściwości umożliwiające przyspieszenie reakcji chemicznej; wykazują je katalizatory

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Rozwiąż interaktywny quiz i sprawdź swoją wiedzę o funkcjach biologicznych białek.



Test

Sprawdź swoją wiedzę na temat funkcji biologicznych białek.

Poziom
trudności:

łatwy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni
wynik:

-

Uruchom

Polecenie 2

Podaj przykłady białek, które pełnią więcej niż jedną funkcję i wyjaśnij ich znaczenie w organizmie.

Polecenie 3

Wyjaśnij, dlaczego białka enzymatyczne są ważną grupą białek dla metabolizmu komórkowego.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz rodzaj białka z jego funkcją biologiczną.

białka enzymatyczne

składniki budulcowe komórek i tkanek

białka obronne

transport substancji

białka zapasowe

regulacja aktywności metabolicznej organizmu

białka transportujące

kataliza reakcji biochemicznych w komórkach

białka hormonalne

ochrona przed patogenami

białka strukturalne

udział w reakcjach na bodźce chemiczne

białka kurczliwe

udział w reakcjach ruchowych

białka receptorowe

forma zapasowa aminokwasów

Ćwiczenie 2



Przeciągnij brakujące wyrazy w odpowiednie miejsca w tekście.

Metabolizm komórek uzależniony jest od białek , które wykazują właściwości . Część z nich, np. , bierze udział w trawieniu białek dostarczanych w pożywieniu, zaś inne, jak np. , katalizują proces rozkładu nadtlenu wodoru do wody i tlenu.

katalaza

budulcowych

bilirubina

kurczliwe

hydrofobowe

katalityczne

obronnych

aldolaza

elastyna

seryna

enzymatycznych

pepsyna

miozyna

albumina

Ćwiczenie 3



Zaznacz w tabeli zdania prawdziwe i fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Hemoglobina magazynuje tlen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aktyna i miozyna są białkami kurczliwymi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Większość białek enzymatycznych to białka globularne.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolagen, elastyna i insulina należą do białek strukturalnych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kazeina jest białkiem transportującym.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 4



Przyporządkuj białka do odpowiednich opisów.

Peptyd o działaniu ogólnoustrojowym, odgrywa rolę w metabolizmie węglowodanów.

kolagen

insulina

owoalbumina

elastyna

Białko fibrylarne, które po rozciągnięciu odzyskuje swój pierwotny kształt.

Wysokowartościowe białko będące fosfolipoproteina.

Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Na rysunkach A i B przedstawiono ułożenie kolagenu w skórze. Wskaż, który rysunek przedstawia skórę młodą, a który skórę dojrzałą.



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

Wyjaśnij, jak ułożenie włókien kolagenowych wpływa na kondycję skóry i z jakim procesem te zmiany się wiążą.



⌋ Hemoglobina pełni istotną rolę nie tylko w transporcie tlenu, ale także w transporcie CO₂ z tkanek do płuc. Około 10% CO₂ przenoszone jest w postaci rozpuszczonej we krwi, natomiast ~30% w postaci związanej z grupami aminowymi białek, a ~60% w postaci jonów wodorowęglanowych (IV) (HCO₃⁻). Ponadto hemoglobina odgrywa również znaczącą rolę w transporcie tlenku azotu (NO), którego główna rola w układzie krwionośnym polega na rozszerzaniu naczyń krwionośnych. (...) Hemoglobina oprócz swej podstawowej funkcji transportowej uczestniczy również w wielu innych procesach, przy czym niektóre z tych aktywności mogą mieć znaczenie fizjologiczne. Chociaż nie jest białkiem enzymatycznym, hemoglobina w niektórych przypadkach wykazuje działanie pseudoenzymatyczne, np. wykazuje aktywność katalazy. (...) Hemoglobina ma również aktywność peroksydazową. (...) Hemoglobina jest jednak 10–100 razy mniej aktywna niż właściwe peroksydazy.

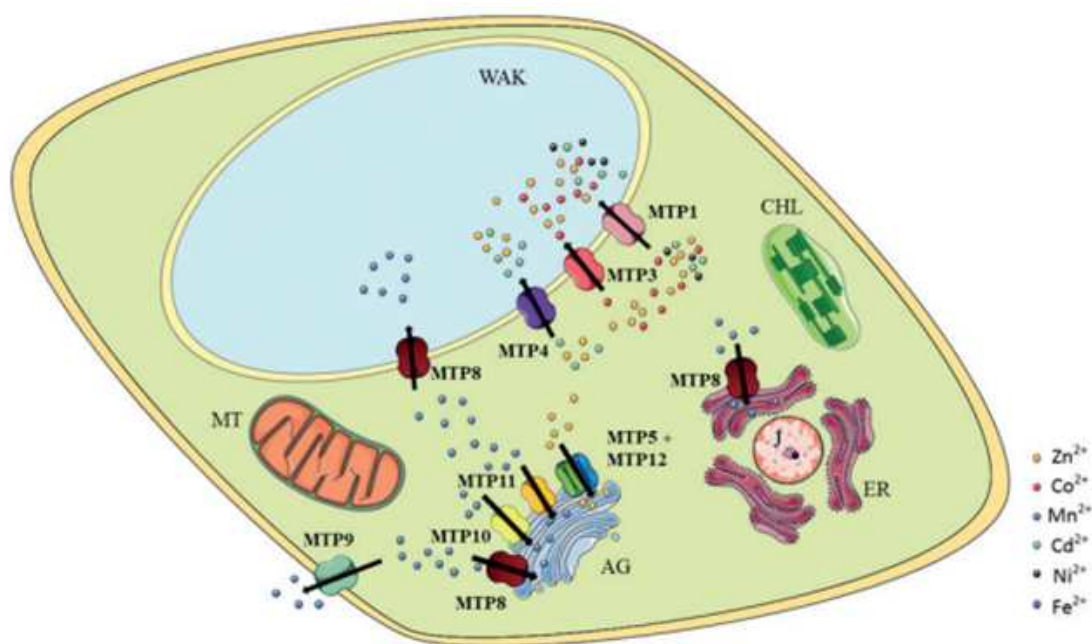
Źródło: Ewa Zapora, Iwona Jarocka, *Hemoglobina – źródłem reaktywnych form tlenu*, Postepy Hig Dosw, 67, 2013, 216.

Na podstawie powyższego tekstu wymień dwie funkcje biologiczne hemoglobiny i określ, jaki skutek powoduje niedobór tego białka. Podaj przykład choroby, podczas której obserwuje się niedobór hemoglobiny.



Białka transportowe odpowiedzialne są za transport cząsteczek i jonów przez błony biologiczne, niestety nie są one selektywne dla metali ciężkich.

Metale ciężkie stanowią bardzo różnorodną grupę pierwiastków, charakteryzujących się specyficznymi właściwościami fizykochemicznymi i biologicznymi. Grupa ta obejmuje zarówno metale i metaloidy balastowe, niepełniące funkcji biologicznych, takie jak Cd, Pb, As i Sb, jak i mikroelementy, które są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania komórek organizmów żywych, takie jak Zn, Mn, Cu, Co, Fe, Mo i Ni. Chociaż wszystkie mikroelementy są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania komórek, nadmiar jonów każdego metalu ciężkiego w komórkach powoduje efekty toksyczne.



Lokalizacja i specyficzność substratowa białek transportujących MTP (białka tolerancji na metale, ang. *metal tolerance proteins*) w komórkach roślin.

Źródło: Karolina Małas, Magdalena Migocka, *Fizjologiczna funkcja białek CDF transportujących kationy metali u organizmów eukariotycznych*, KOSMOS, 66, 3, 2017, 351.

Na podstawie tekstu i ilustracji wyjaśnij, jaka jest rola białek transportujących w utrzymaniu prawidłowego poziomu jonów żelaza i jonów kadmu w komórce.

W oparciu o dostępne źródła wyjaśnij, jakie znaczenie ma akumulowanie kadmu i żelaza w wakuoli.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Daria Reczyńska

Przedmiot: biologia

Temat: Funkcje biologiczne białek

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, fibrynogen, hemoglobina, mioglobina); przedstawia wpływ czynników fizyko-chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizyko-chemicznych na białko;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, fibrynogen, hemoglobina, mioglobina); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia rodzaje białek ze względu na pełnione przez nie funkcje;
- omawia funkcje biologiczne białek;
- klasyfikuje przykładowe białka do odpowiednich grup;
- charakteryzuje poszczególne grupy białek.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;

Metody i techniki nauczania:

- mapa myśli;
- dyskusja;
- burza mózgów.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu, słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- szary papier;
- magnesy;
- flamastry.

Przed lekcją

1. Uczniowie przypominają sobie budowę białek.
2. Wybrani uczniowie dostają losowo przydzielone im funkcjonalne grupy białek. Mają opracować informacje na temat wylosowanej grupy białek.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w temat lekcji, mówiąc, że każdy przejaw życia na ziemi ma formę białkową.
2. Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel zapoczątkowuje „burzę mózgów” na temat roli białka w diecie człowieka. Odpowiedzi zgłaszających się uczniów zapisywane są na tablicy. Po krótkiej analizie zapisanych treści nauczyciel podsumowuje burzę mózgów, uzupełniając, w razie konieczności, informacje na temat roli białka w diecie człowieka.
2. Nauczyciel prosi uczniów, aby odnieśli się do wiedzy na temat odżywek białkowych, diet bogatych i ubogich w białko. Uczniowie w parach określają zalety i wady odżywek, a następnie przedstawiają je na forum klasy i formułują wniosek.
3. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy zgodnie z wylosowanymi przed lekcją grupami białek. Każda z nich otrzymuje szary papier i flamastry. Uczniowie mają za zadanie stworzyć mapę myśli, w której znajdą się odpowiedzi na następujące pytania: „Co wpływa na funkcje białek?”, „Jakie funkcje mogą pełnić białka?”, „Jak struktura białek wpływa na ich funkcje?”.
4. Liderzy grup przedstawiają wyniki pracy na forum klasy.
5. Uczniowie wykonują ćwiczenia od 1 do 7.

Faza podsumowująca

1. Uczniowie wykonują interaktywny quiz.
2. Nauczyciel odnosi się do udzielonych przez uczniów odpowiedzi.
3. Uczniowie odpowiadają na pytania nauczyciela:
 - Jak dzielimy białka ze względu na ich biologiczną funkcję?
 - Jakie znacie przykłady białek enzymatycznych?
 - Do jakiej grupy białek zaliczamy przeciwciała?

Praca domowa

Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 8 zawarte w e-materiale.

Materiały pomocnicze:

- Dorota Żelaszczyk, Anna Waszkielewicz, Henryk Marona, *Kolagen – struktura oraz zastosowanie w kosmetologii i medycynie estetycznej*, Estetologia medyczna i kosmetologia, 2012, s. 15.
- Ewa Zapora, Iwona Jarocka, *Hemoglobina – źródłem reaktywnych form tlenu*, Postępy Hig Dosw, 67, 2013, 216.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania gry edukacyjnej

Nauczyciel może wykorzystać grę edukacyjną w ostatniej fazie lekcji, aby podsumować dyskusję uczniów.