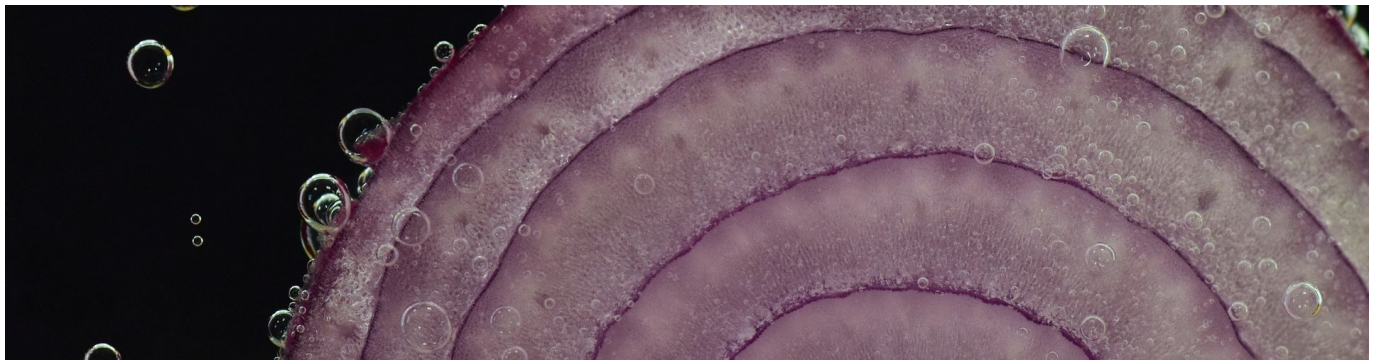




Narządy dodatkowe oka i ich funkcje

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



Narządy dodatkowe oka i ich funkcje

Krojenie cebuli wywołuje łzy. Są one reakcją obronną organizmu na S-tlenek tiopropanalu, który uwalnia się podczas wykonywania tej czynności, a docierając do oczu, powoduje szczypanie. Łzy – wydzielane przez gruczoły łzowe, należące do narządów dodatkowych oka – pozwalają na rozcieńczenie i usunięcie drażniącej substancji.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Narząd wzroku odbiera ponad 80% wszystkich docierających do organizmu informacji, angażując w to prawie 65% wszystkich połączeń nerwowych mózgu. Stanowi doskonały, ale bardzo wrażliwy i delikatny system optyczny zaopatrzony w zestaw narządów dodatkowych, które pozwalają mu spełniać przypisaną rolę oraz otaczają szczególną ochroną.

Twoje cele

- Przedstawisz budowę aparatu ochronnego gałki ocznej.
- Przedstawisz budowę aparatu ruchowego gałki ocznej.
- Omówisz funkcje poszczególnych narządów dodatkowych oka.
- Wyjaśnisz, na czym polega mechanizm powstawania łez.
- Omówisz drogę odprowadzania łez.

Przeczytaj

Elementy budowy narządu wzroku

Główną częścią narządu wzroku jest gałka oczna, umieszczona na tłuszczowej wyściółce w oczodole. Oczodół stanowi jamę kostną między mózgowczaszką i trzewioczaszką, której ściany tworzy siedem kości twarzoczaszki (czołowa, jarzmowa, szczęki górnej, sitowa, klinowa, łzowa, wyrostek kości podniebiennej). Łączy się on z jamą czaszki przez dwa otwory, przez które przechodzą nerw wzrokowy i tętnica oraz nerwy czaszkowe.

Oczodół ma kształt czworobocznej piramidy podstawą zwróconej do przodu. Jego głębokość wynosi 50 mm, a objętość 30 ml. Około 1/4 tej objętości zajmuje gałka oczna. Pozostałą część oczodołu wypełnia wyścielająca go tkanka tłuszczowa oraz mięśnie, gruczoł łzowy, naczynia krwionośne, naczynia limfatyczne i nerwy.

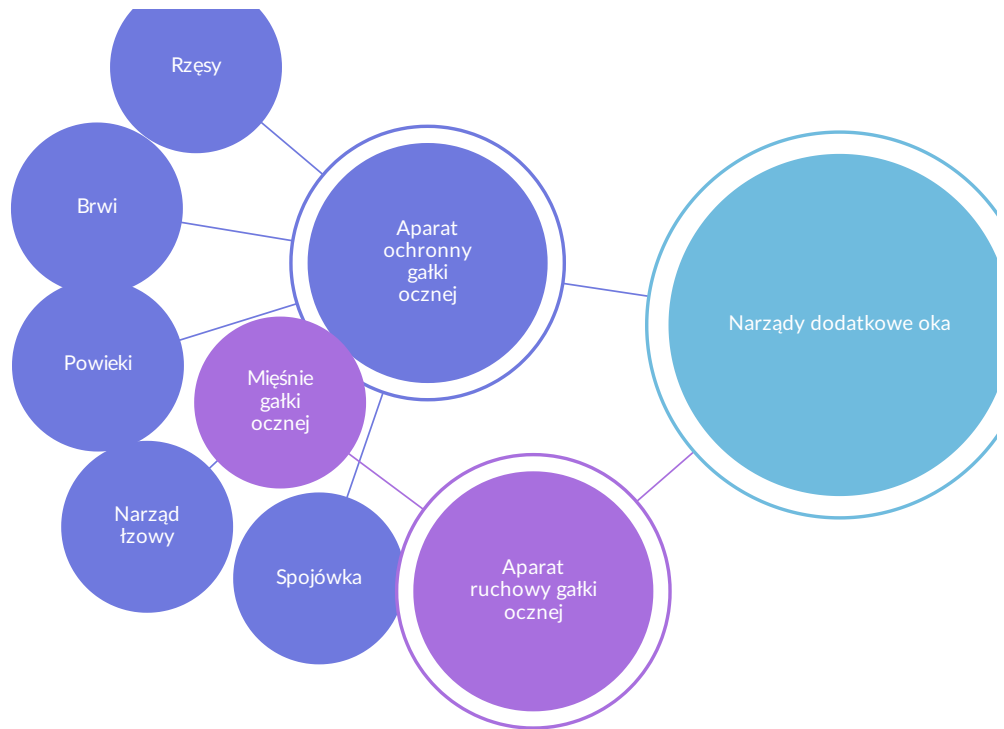
Oczodół oraz tkanka tłuszczowa pełnią funkcje ochronne dla niezwykle delikatnej i wrażliwej gałki ocznej, która jest ponadto zaopatrzona w rozmaite narządy dodatkowe tworzące **aparat ochronny gałki ocznej** oraz **aparat ruchowy**.

Więcej na temat budowy gałki ocznej przeczytasz [tutaj](#).



Model czaszki człowieka.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakiegokolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej, tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.



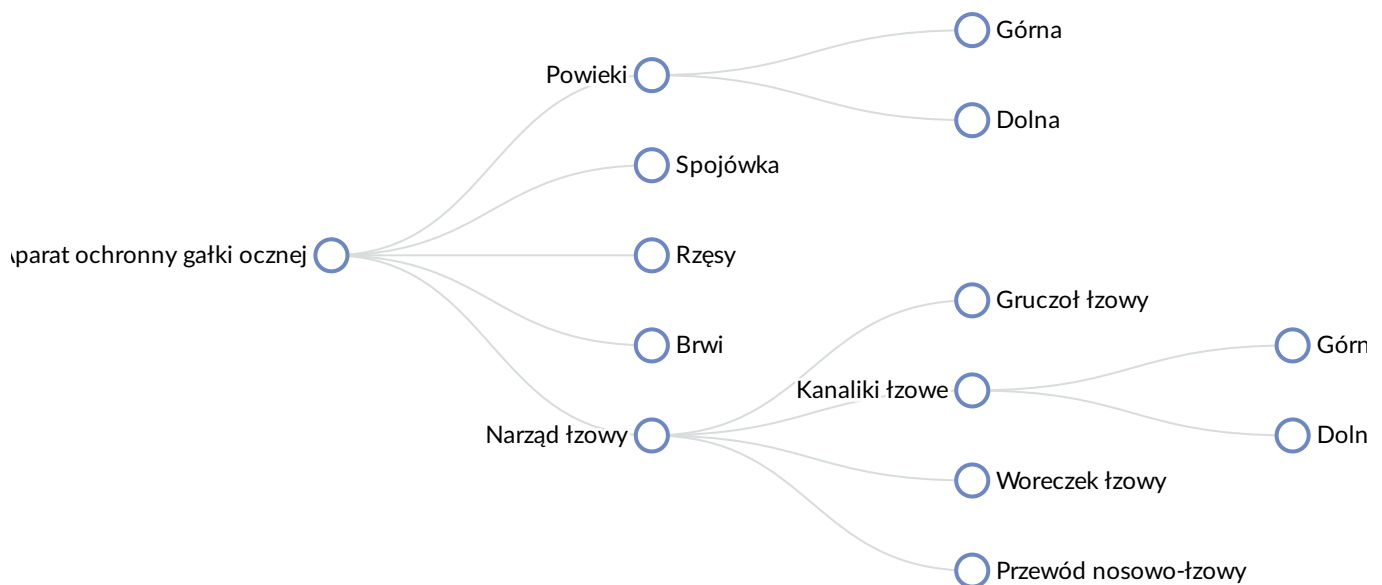
Elementy budowy narządu wzroku człowieka.

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

Aparat ochronny gałki ocznej

Aparat ochronny gałki ocznej zabezpiecza oko przed urazami mechanicznymi, niewielkimi ciałami stałymi oraz drobnoustrojami, a zarazem służy higienie oka – jego nawilżaniu i oczyszczaniu.

W skład aparatu ochronnego gałki ocznej wchodzi: powieki i wyścielająca je (a także rogówkę) błona śluzowa zwana spojówką, brwi i rzęsy, a ponadto narząd łzowy, którego najważniejszym elementem są gruczoły łzowe.



Elementy aparatu ochronnego gałki ocznej.

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

Powieki

Powieki górna i dolna to fałdy skórne łączące się ze sobą w kątach oka, a z brzegami oczodołu – za pomocą [więzadeł](#). Za ruchy powiek odpowiedzialne są dwa mięśnie: **mięsień okrężny** – znajdujący się w obu powiekach pod skórą, którego zadaniem jest zamykanie [szpary powiekowej](#), oraz mięsień unoszący powiekę górną, zwany **mięśniem dźwigaczem**.

Powieki mogą wykonywać ruchy dowolne (zgodne z wolą) i ruchy odruchowe. **Reakcje odruchowe**, niezależne od woli, występują w sytuacjach zagrożenia, np. gdy oczy zetkną się ze szkodliwą substancją, dostanie się do nich ciało obce lub gdy są narażone na zbyt duże natężenie światła. Następujące w takich sytuacjach przymykanie chroni oczy przed urazami, a szybkie mruganie umożliwia pozbycie się zanieczyszczeń (czynność ta prowadzi do rozprowadzenia łez po powierzchni gałki ocznej i wraz z nimi wydalanie zanieczyszczeń poza powierzchnię oka). Reakcje odruchowe są błyskawiczne: trwają zaledwie 100–150 ms.

Od mrugania odruchowego należy odróżnić **mruganie spontaniczne**, czyli regularne ruchy powiek prowadzące do chwilowego zamknięcia szpary powiekowej. Pojedynczy ruch tego typu trwa ok. 300–400 ms, a przeciętna częstotliwość mrugania osoby dorosłej wynosi od 12 do 17 razy na minutę. Mruganie spontaniczne pozwala na rozprowadzenie na gałce ocznej [filmu łzowego](#).

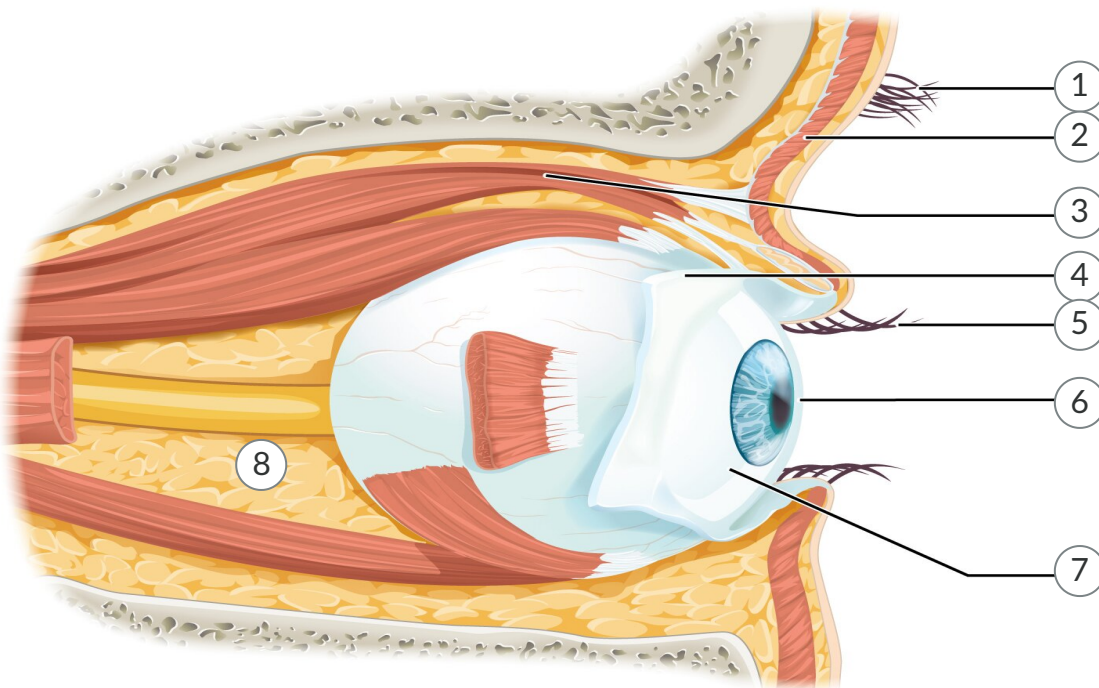
Pod mięśniami leży tkanka łączna zbita budująca tzw. **tarczkę**, która nadaje powiekom charakterystyczny kształt łuku. Zawiera ona **gruczoły tarczkowe Meiboma**, które wydzielają lipidy natłuszczające brzegi powiek (co sprawia, że podczas zamykania są bardziej szczelne) oraz wchodzi w skład filmu łzowego.

Spojówka

Rzęsy

Brwi

Narząd łzowy



1

Brew

2

Mięsień okrężny oka

3

Mięsień dźwigacz powieki górnej

4

Spojówka powiekowa

5

Rzęsy

6

Rogówka

7

Spojówka gałkowa

8

Tkanka tłuszczowa

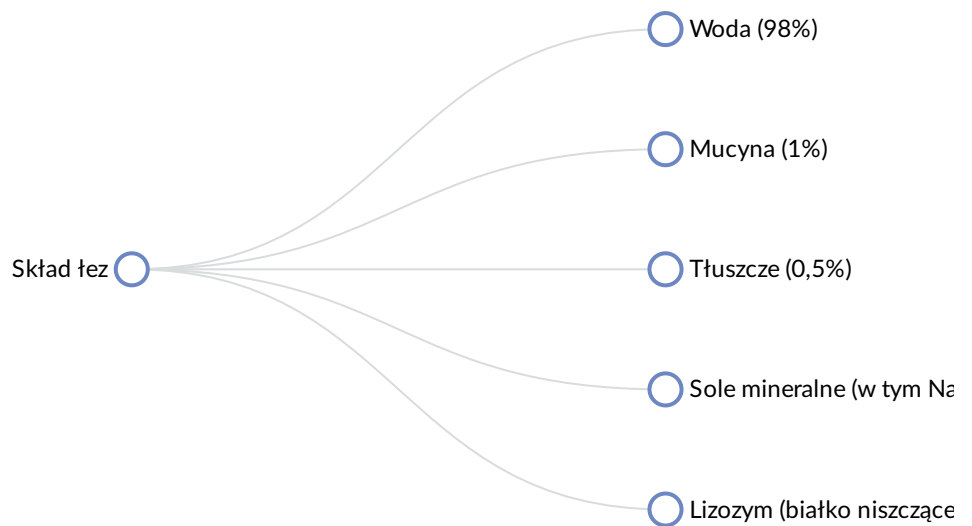
Oko człowieka – wybrane elementy aparatu ochronnego gałki ocznej.

Źródło: OpenStax College, dostępny w internecie: Anatomy & Physiology, Connexions Web site, licencja: CC BY 3.0.

Łzy i film łzowy

Skład łez

Wydzielina gruczołów spojówkowych (bogata w [mucynę](#)), gruczołów Meiboma i Zeissa (zawierająca tłuszcze) oraz gruczołów łzowych (zawierająca głównie wodę) miesza się w [worku spojówkowym](#), tworząc **łzy**. Podstawowy skład chemiczny łez przedstawia poniższy schemat.



Skład chemiczny łez.

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

Rodzaje łez

Wyróżnia się trzy rodzaje łez, a ich skład nieznacznie się różni.

Łzy podstawowe

Wydzielane są przez cały czas, tworzą film łzowy, który powleka gałkę oczną. W ciągu 24 godzin kanaliki łzowe wydzielają ok. 1 g łez, ale jego ilość spada z wiekiem. Oprócz podstawowego składu łzy podstawowe zawierają sól, potas i glukozę.

1

2

Łzy odruchowe

Powstają jako wynik odruchu obronnego w odpowiedzi na bodziec zewnętrzny, np. ciało obce w oku, opary cebuli, zbyt duże natężenie światła. Zwiększone wydzielanie łez odruchowych ma na celu usunięcie źródła

podrażnienia oka poprzez jego spłukanie. Stąd w swoim składzie łzy odruchowe mają więcej wody i wyższą zawartość przeciwciał mających za zadanie przeciwdziałanie ewentualnemu zakażeniu oka.

Łzy emocjonalne

Są związane ze stanem emocjonalnym: może wywołać je uczucie bólu lub smutku, ale także radość i wzruszenie. W porównaniu z innymi rodzajami łez zawierają w swoim składzie więcej substancji takich jak prolaktyna (hormon wpływający m.in. na procesy rozrodcze i czynności związane z opieką nad potomstwem) czy enkefalina leucynowa (będąca naturalnym środkiem przeciwbólowym). Substancje te przeciwdziałają stresowi i rozładowują emocje – właśnie dlatego płacz przynosi ulgę również na płaszczyźnie psychicznej.

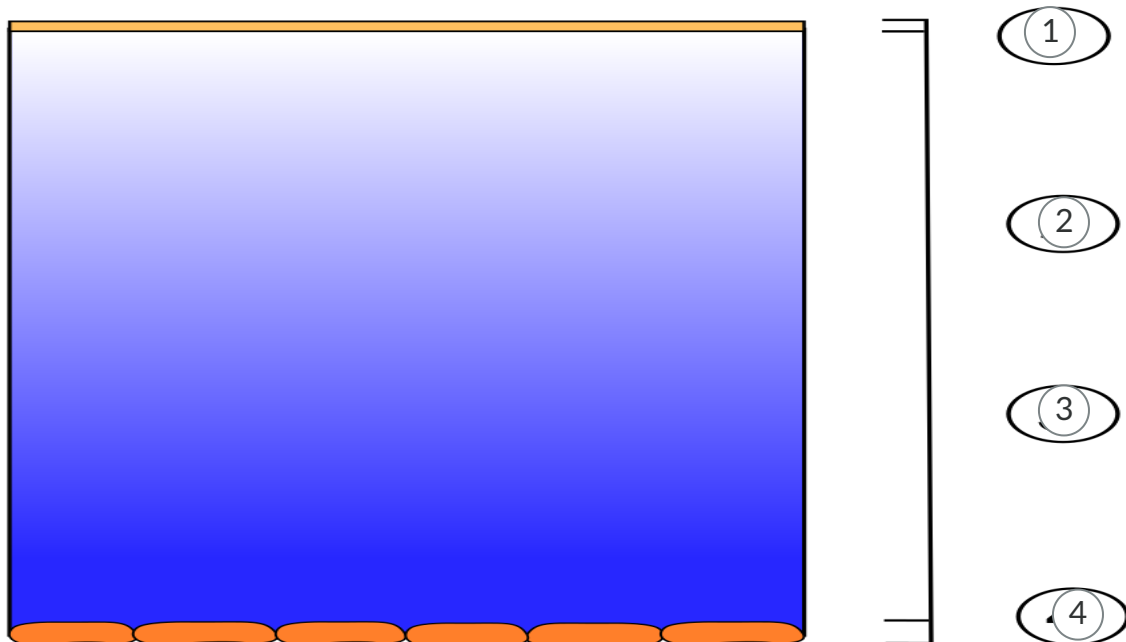
3

Rodzaje łez.

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

Film łzowy

Łzy to nie tylko ciecz wypływająca w dużych ilościach z oczu podczas płaczu. Na powierzchni gałki ocznej zawsze znajduje się cienka warstwa łez podstawowych, zwana filmem łzowym. Choć jej grubość wynosi zaledwie 10µm, stanowi ona wielofunkcyjną powłokę ochronną gałki ocznej. Wyróżnia się trzy warstwy z filmu łzowego: zewnętrzną warstwę lipidową, środkową warstwę wodną oraz wewnętrzną warstwę mucynową.



1

Warstwa lipidowa

Lipidy budujące tę warstwę filmu łzowego powstają w gruczołach znajdujących się na brzegach powiek (w gruczołach tarczowych Meiboma oraz gruczołach łojowych Zeissa). Warstwa lipidowa opóźnia odparowywanie łez, umożliwia stabilność filmu łzowego, a zapewniając poślizg, ułatwia swobodne poruszanie gałkami ocznymi oraz powiekami.

2

Warstwa wodna

Wodna wydzielina wchodząca w skład tej najgrubszej warstwy filmu łzowego jest wytwarzana przez gruczoł łzowy oraz towarzyszące mu gruczoły spojówkowe Krausego. Oprócz wody zawiera także tlen, elektrolity, niewielką ilość mucyny i specyficzne białka o właściwościach przeciwbakteryjnych. Dzięki tej warstwie z oka wypłukiwane są wszelkie zanieczyszczenia, a nabłonek rogówki zostaje nawilżony i odżywiony.

3

Warstwa mucynowa

Ta najbliższa rogówce warstwa filmu łzowego określana jest także mianem warstwy śluzowej, gdyż budujące ją gęste białko – mucyna – ma lepką konsystencję. Mucyna jest

wydzielana przez gruczoły spojówki i wykazuje powinowactwo do wody, dzięki czemu umożliwia ścisłe przyleganie filmu łzowego do nabłonka rogówki. Warstwa mucynowa eliminuje również naturalne nieregularności gałki ocznej, co jest konieczne do utrzymania gładkiej powierzchni optycznej.

Nabłonek rogówki

Schemat budowy filmu łzowego. Każda z warstw filmu łzowego pełni odmienne funkcje.

Źródło: Wikimedia Commons, Vinne2, licencja: CC BY-SA 4.0.

Droga odprowadzania łez

Łzy podstawowe uwalniają się z worka spojówkowego średnio co 5–12 s i jako film łzowy zostają rozprowadzone na rogówce oka podczas mrugania spontanicznego. Po spełnieniu swojej roli są odprowadzane przez kanaliki nosowe do woreczka łzowego, gdzie swój początek ma przewód nosowo-łzowy, kończący się ujściem w jamie nosowej. Łzy odruchowe i emocjonalne mogą odbywać taką samą drogę, jednak zwykle ich wypływ jest znacznie obfitszy, dlatego są one jednocześnie wydalone bezpośrednio z powierzchni oka na zewnątrz.



Dużemu wpływowi łez z oczu, zazwyczaj towarzyszy katar. Dzieje się tak ze względu na specyficzną budowę narządu łzowego połączonego z jamą nosową.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

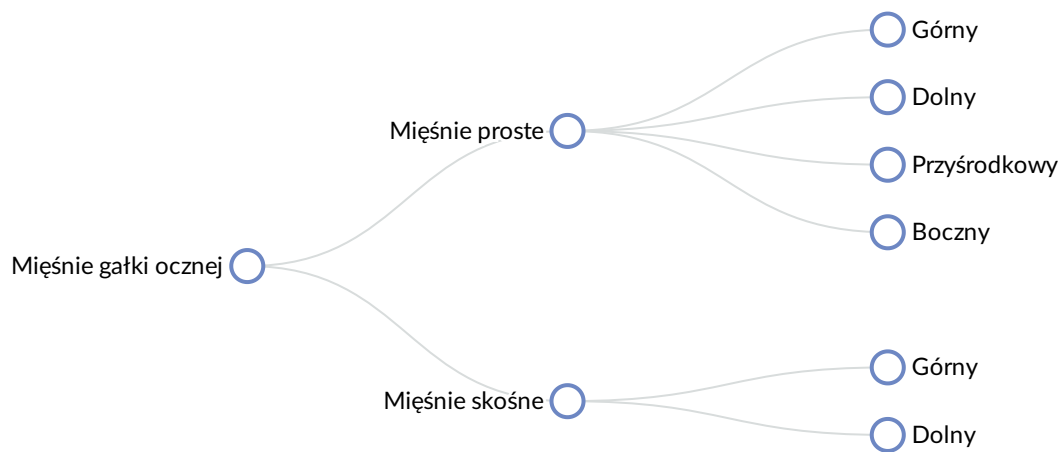
Funkcje łez

Podsumowując, możemy wskazać następujące funkcje łez:

- nawilżanie rogówki służące ochronie przed urazami;
- zachowywanie przezroczystości rogówki;
- odżywanie komórek nabłonka rogówki;
- wyrównywanie drobnych nierówności rogówki (co jest niezbędne do utrzymania gładkiej powierzchni optycznej);
- ułatwianie ruchów powiek i gałki ocznej;
- usuwanie zużytych komórek nabłonka i zanieczyszczeń;
- działanie bakteriobójcze i przeciwzapalne, a w pewnym stopniu także przeciwbólowe.

Aparat ruchowy gałki ocznej

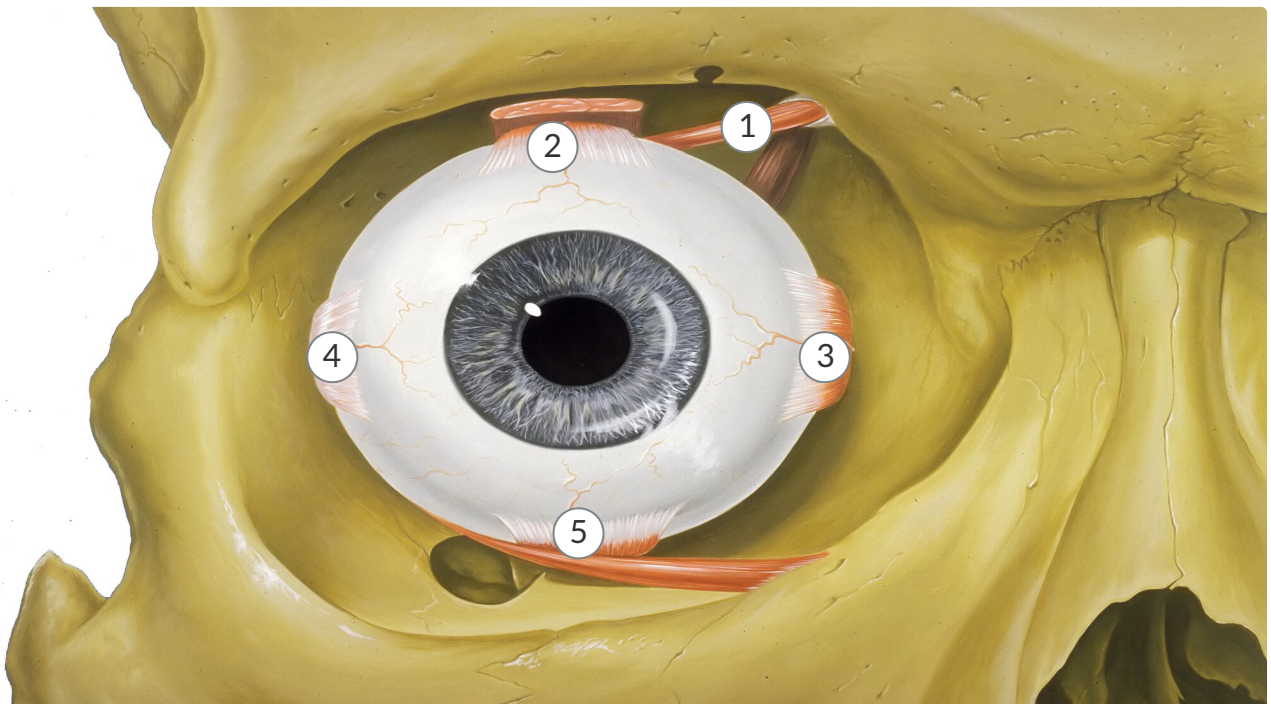
Aparat ruchowy gałki ocznej tworzy sześć mięśni zbudowanych z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej: cztery mięśnie proste oraz dwa mięśnie skośne.



Mięśnie poruszające gałką oczną.

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

Mięśnie gałki ocznej są przyczepione z jednej strony do ściany oczodołu, a z drugiej – do gałki ocznej (twardówki).



1

Mięsień skośny górny

Jego główną funkcją jest rotowanie gałki ocznej do wewnątrz, ale również obniża ją i odwodzi.

2

Mięsień prosty górny

Umożliwia ruch gałki ocznej do góry, jej przywodzenie oraz skręcanie do wewnątrz (w kierunku nosa).

3

Mięsień prosty przyśrodkowy

Umożliwia przywodzenie gałki ocznej (ruch w kierunku nosa).

4

Mięsień prosty boczny

Umożliwia odwodzenie gałki ocznej (ruch w bok w kierunku skroni).

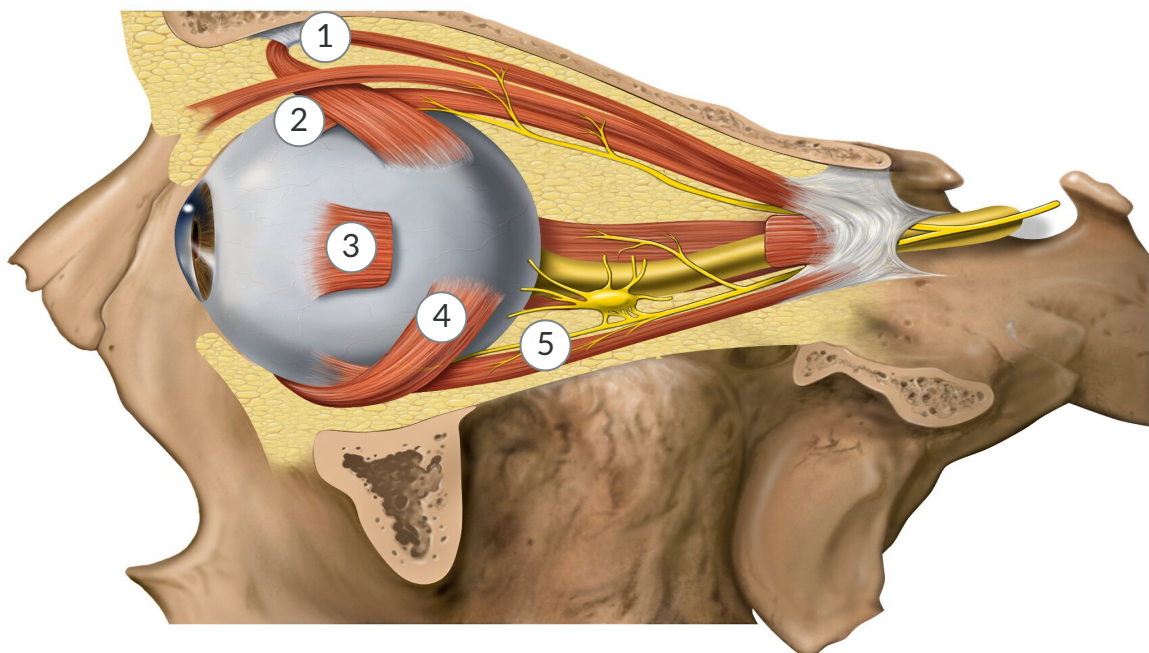
5

Mięsień prosty dolny

Umożliwia ruch gałki ocznej do dołu, jej przywodzenie, skręcanie na zewnątrz oraz opuszczanie.

Mięśnie gałki ocznej: widok z przodu.

Źródło: Patrick J. Lynch, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.5.



1

Mięsień skośny górny

Umożliwia ruch gałki ocznej do dołu, jej odwodzenie oraz skręcanie do wewnątrz.

2

Mięsień prosty górny

Umożliwia ruch gałki ocznej do góry, jej przywodzenie oraz skręcanie do wewnątrz (w kierunku nosa).

3

Mięsień prosty boczny

Umożliwia odwodzenie gałki ocznej (ruch w bok w kierunku skroni).

4

Mięsień skośny dolny

Odpowiada za ruch oka do góry, jego odwodzenie, skręcanie na zewnątrz.

Mięsień prosty dolny

Umożliwia ruch gałki ocznej do dołu, jej przywodzenie, skręcanie na zewnątrz oraz opuszczanie.

Mięśnie gałki ocznej: widok z boku.

Źródło: Wikimedia Commons, Patrick J. Lynch, licencja: CC BY 2.5.

Słownik

film łzowy

cienka powłoka gałki ocznej, która składa się z trzech warstw utworzonych z białka mucyny (warstwa wewnętrzna), wody (warstwa środkowa) i lipidów (warstwa zewnętrzna). Film łzowy pełni złożone funkcje, m.in. nawilża i odżywia rogówkę, eliminuje jej naturalne nieregularności w celu utrzymania gładkiej powierzchni optycznej, pozwala na regularne usuwanie zanieczyszczeń, ułatwia ruchy gałki ocznej i powiek

lizozym

białko o właściwościach bakteriobójczych, będące składnikiem łez

mucyna

gęste białko mające powinowactwo do wody przylegające bezpośrednio do powierzchni gałki ocznej, tworzące wewnętrzną warstwę filmu łzowego

łuki nadoczodołowe

inaczej łuki brwiowe; zgrubienia kostne u człowieka nad oczodołami, niedochodzące do kości jarzmowych

rogówka

przejrzysta przednia część zewnętrznej błony włóknistej, umożliwiająca przechodzenie promieni świetlnych do wnętrza oka

rzęsy

włosy wyrastające na przedniej powierzchni powiek, które mają za zadanie zatrzymywać cząsteczki pyłu i kurzu

szpara powiekowa

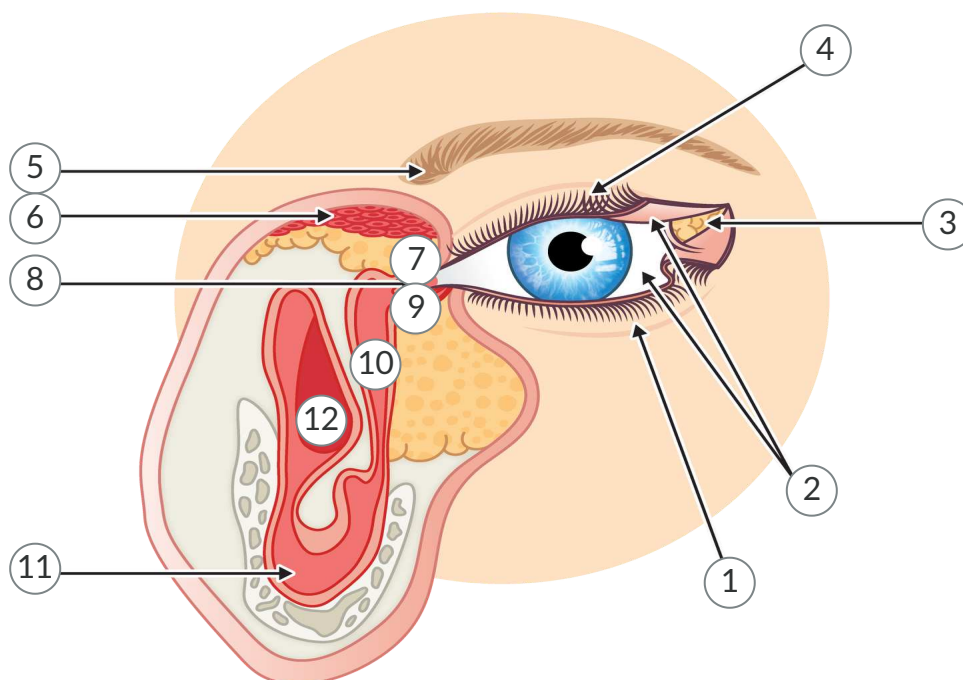
inaczej: szpara oczna, przestrzeń otwartego oka znajdująca się między powieką górną i powieką dolną; u dorosłego człowieka wynosi ona od 8 do 10 mm

więzadła

giętkie, mocne taśmy łącznotkankowe (zbudowane z tkanki łącznej zbitej), łączące ze sobą niektóre kości oraz narządy wewnętrzne

worek spojówkowy

przeźródło między spojówką powiek a spojówką gałki ocznej. Worek spojówkowy nazywany jest także jeziorkiem łzowym



1

Powieka dolna z rzęsami

Powieka dolna jest fałdem skórny. Pod skórą znajduje się mięsień okrężny, a pod nim tkanka łączna zbita, budująca tzw. tarczkę, która nadaje kształt powiece. W tarczce znajdują się **gruczoły tarczkowe Meiboma** wydzielające lipidy natłuszczające brzeg powiek oraz wchodzące w skład filmu łzowego. Od wewnątrz powiekę wyściela błona śluzowa zwana spojówką. Do głównych funkcji powieki dolnej (podobnie jak powieki górnej) należy ochrona gałki ocznej przed urazami mechanicznymi i światłem o zbyt dużym natężeniu, a także rozpraszanie łez po powierzchni rogówki. Powieka dolna porośnięta jest rzęsami – lekko zginającymi się, krótkimi włosami o długości od 6 do 8 mm. Szacuje się, że na dolnej powiece występuje od 50 do 150 włosów. Do mieszków rzęs uchodzą **gruczoły łojowe Zeissa** (wytwarzające lipidy wchodzące w skład filmu łzowego) oraz **gruczoły potowe Molla**. Rzęsy powieki dolnej, tak jak rzęsy powieki górnej, wyłapują i zatrzymują cząsteczki pyłu, kurzu oraz innych drobnych zanieczyszczeń.

2

Spojówka

Przezroczysta błona śluzowa pokrywająca wewnętrzną powierzchnię powiek oraz przednią część gałki ocznej (rogówkę). Pełni funkcję wydzielniczą – jej gruczoły wydzielają śluz bogaty w mucynę, będący jednym ze składników filmu łzowego.

3

Gruczoł łzowy

Stanowi główny element narządu łzowego i leży w górnej części oczodołu nad gałką oczną. Wytwarza nieprzerwanie płynną wydzielinę, której głównym składnikiem jest woda i która jednocześnie jest głównym składnikiem łez.

4

Powieka górna z rzęsami

Powieka górna pełni takie same funkcje jak powieka dolna. Charakteryzuje się także podobną budową, ale jest większa, a pod skórą znajduje się w niej poza mięśniem okrężnym także mięsień dźwigacz, mający za zadanie unoszenie górnej powieki. Rzęsy powieki górnej, tak jak rzęsy powieki dolnej, pełnią funkcje zewnętrznej osłony, a uchodzące do ich mieszków **gruczoły łojowe Zeissa** wydzielają lipidy wchodzące w skład filmu łzowego. Na powiece górnej występuje z reguły większe zagęszczenie rzęs – rośnie na niej od 120 do 250 włosów, rzęsy te są także dłuższe – osiągają długość od 8 do 12 mm.

5

Brwi

Krótkie, gęste włosy, rosnące na łukach nadoczodołowych i ograniczające górną powiekę. Na jednym łuku rośnie od 250 do 400 brwi. Podobnie jak rzęsy zatrzymują drobne zanieczyszczenia, ale ich głównym zadaniem jest chronienie gałki ocznej przed spływającym z czoła potem (także deszczem i krwią).

6

Mięsień okrężny oka

Znajduje się w obu powiekach pod skórą, a rola tego mięśnia polega na zamykaniu szpary powiekowej: jego skurcz powoduje m.in. zacisk powiek (część oczodołowa mięśnia) i ich spokojne zamykanie (część powiekowa mięśnia).

Górny kanalik łzowy

Początkowy, niewielki fragment drogi łzowej. Najpierw biegnie poziomo, a następnie w kierunku nosa. Tam łączy się z dolnym kanalikiem łzowym i uchodzi do woreczka łzowego, do którego odprowadza łzy.

Punkt łzowy (mięsko łzowe)

Jajowaty twór, mający budowę pośrednią między skórą a spojówką, pokryty wielowarstwowym nabłonkiem płaskim. Zawiera nieliczne komórki śluzowe, drobne włoski i gruczoły łojowe. Stanowi punkt zborny łez, z którego łzy są odprowadzane do kanalików łzowych.

Dolny kanalik łzowy

Jak górny kanalik łzowy stanowi początkowy fragment drogi łzowej i odznacza się podobną budową: najpierw biegnie poziomo, a następnie w kierunku nosa, gdzie łączy się górnym kanalikiem łzowym i uchodzi do woreczka łzowego, do którego odprowadza łzy.

Woreczek łzowy

Znajduje się w przyśrodkowej ścianie oczodołu. Jest zbudowany z nabłonka dwuwarstwowego walcowatego. Stanowi swoisty zbiornik na łzy, do którego łzy są odprowadzane przez kanaliki łzowe. Woreczek łzowy łączy się z przewodem nosowo-łzowym.

Przewód nosowo-łzowy

Przewód łączący się z woreczkiem łzowym i odprowadzający łzy do jamy nosowej. Ma długość ok. 15 mm i średnicę wynoszącą ok. 4 mm.

12

Jama nosowa

Narządy dodatkowe oka człowieka i ich funkcje.

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

Polecenie 1

Przeanalizuj powyższą grafikę interaktywną, a następnie posługując się nią, omów drogę odprowadzania łez.

Polecenie 2

Przedstaw mechanizm powstawania łez oraz ich funkcje.

Polecenie 3

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma obecność spojówki po wewnętrznej stronie powiek.

Polecenie 4

Odnosząc się do grafiki interaktywnej, omów rolę brwi i rzęs w ochronie gałki ocznej.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dopasuj wymienione struktury do odpowiednich grup.

Aparat ruchowy gałki ocznej

Aparat ochronny gałki ocznej

Rzęsy

Brwi

Spojówka

Mięsień prosty przyśrodkowy

Mięsień prosty górny

Mięsień skośny dolny

Gruzołtżowy

Powieki

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

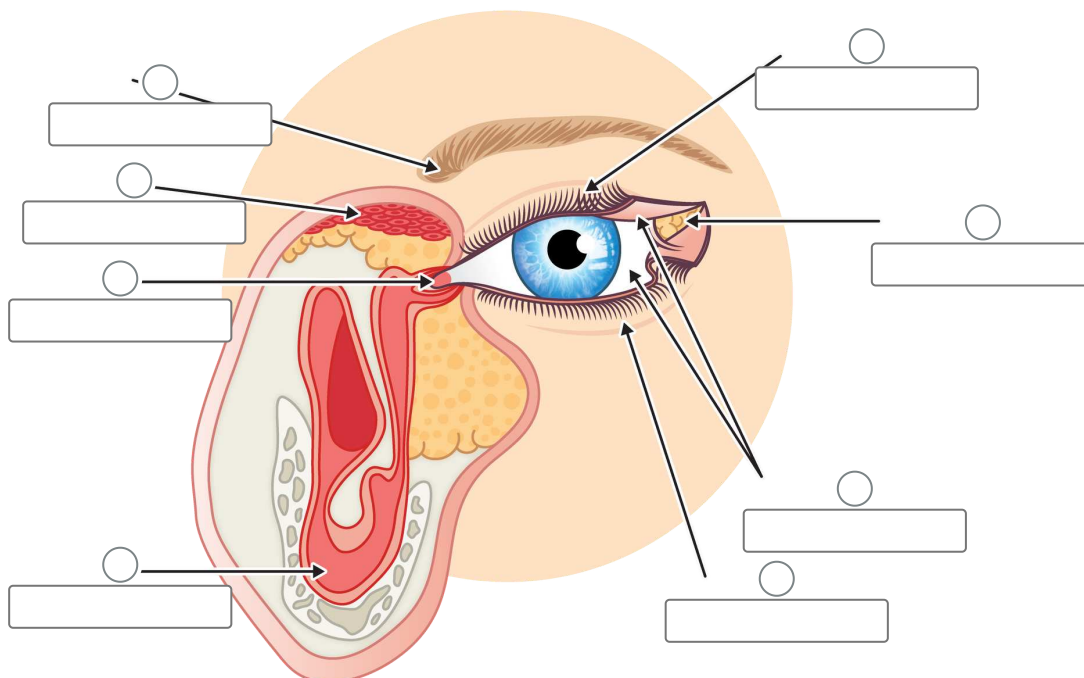
Płaczowi zwykle towarzyszy katar, ponieważ...

- ☐ błona jamy nosowej produkuje więcej śluzu.
- ☐ w łzach emocjonalnych obecne są substancje przeciwzapalne.
- ☐ nadmiar łez usuwany jest do jamy nosowej.
- ☐ łzy spływają przewodem nosowo-łzowym uchodzącym do jamy nosowej.

Ćwiczenie 3



Przeciągnij podpisy do odpowiednich narządów dodatkowych oka przedstawionych na ilustracji.



Mięsko łzowe

Gruzołzowy

Mięsień okrężny oka

Rzęsy

Przewód nosowo-łzowy

Brwi

Spojówka

Powieka górna z rzęsami

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

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tabelę właściwymi określeniami.

Narząd dodatkowy oka	Funkcja
	Pełni funkcję wydzielniczą: jej gruczoły wydzielają śluz, będący składnikiem filmu łzowego.
Brwi	
	Utrzymują gałkę oczną w stałym położeniu bez względu na położenie ciała.

Powieka

Wydziela łzy.

Gruczoł łzowy

Oczodół

Unoszą powieki górne.

Spojówka

Naczyniówka

Przewód nosowo-łzowy

Mięśnie gałki ocznej

Rozprowadzają film łzowy.

Chronią gałkę oczną przed spływającym z czoła potem.

Gruczoł łzowy

Ćwiczenie 5



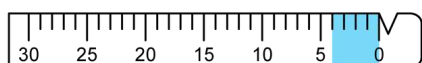
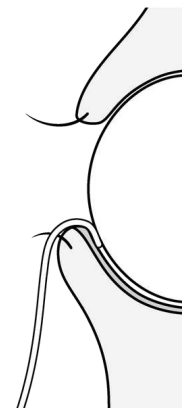
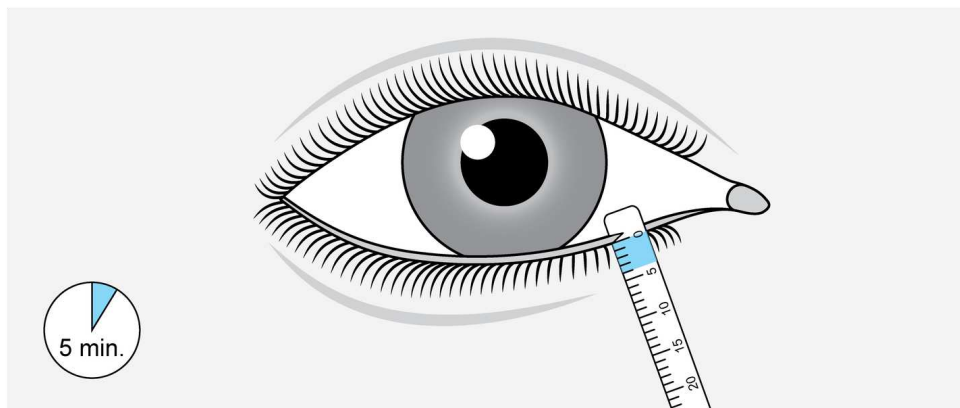
Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących budowy narządów dodatkowych oka i ich funkcji.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Wyróżnia się trzy warstwy z filmu łzowego: zewnętrzną warstwę lipidową, środkową warstwę wodną oraz wewnętrzną warstwę mucynową.	☐	☐
Spojówka wyściela wnętrze powieki górnej i dolnej oraz rogówkę.	☐	☐
Aparat ochronny gałki ocznej tworzy sześć mięśni gałki ocznej.	☐	☐
Ruch powiek ma zawsze charakter odruchowy	☐	☐

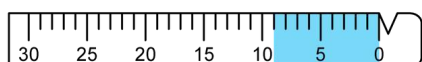
Ćwiczenie 6



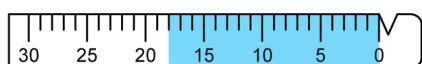
W celu oceny warstwy wodnej filmu łzowego stosuje się test Schirmera. W tym celu w worku spojówkowym umieszcza się zagięty pasek bibuły i pozostawia na 5 min. Następnie mierzy się długość, na jakiej pasek uległ zwilżeniu.



zaawansowany zespół suchego oka
z niedoborem filmu łzowego



nasilony deficyt wodnej składowej łez



wynik prawidłowy

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

Zapoznaj się z wyżej zamieszczonym tekstem oraz przeanalizuj towarzyszącą mu ilustrację, a następnie zaznacz poprawne dokończenie zdania.

W teście Schirmera oznacza się ilość ☐ lipidów wydzielanych w łzach ☐
☐ wody wydzielanej w łzach ☐ mucyny wydzielanej w łzach ☐ przez
☐ gruczoły spojówkowe ☐ gruczoły łojowe uchodzące do rzęs ☐
☐ gruczoły łzowe ☐.

Ćwiczenie 7



Przeanalizuj ilustrację towarzyszącą tekstowi z ćwiczenia 6 i oceń, czy rogówka badanego oka jest dostatecznie nawilżona. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając wartości referencyjne dla tego badania.

Ćwiczenie 8



łzy są sterylne. Gdyby udało się zebrać ich wystarczającą ilość na gazę, można by ich używać jako środka odkażającego.

Zastanów się, czy powyższe twierdzenie jest prawdziwe, i uzasadnij swoje stanowisko.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Narządy dodatkowe oka i ich funkcje

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:

8) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha; omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu;

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:

k) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka; omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu,

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):

- Przedstawiś budowę aparatu ochronnego gałki ocznej.
- Przedstawiś budowę aparatu ruchowego gałki ocznej.
- Omówisz funkcje poszczególnych narządów dodatkowych oka.
- Wyjaśnisz, na czym polega mechanizm powstawania łez.
- Omówisz drogę odprowadzania łez.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- nauczanie wyprzedzające.

Metody i techniki nauczania:

- odwrócona klasa;
- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza grafiki interaktywnej;
- śniegowa kula;
- gra dydaktyczna.

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.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Narządy dodatkowe oka i ich funkcje”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczenia nr 1 (w którym uczniowie mają za zadanie przydzielić narządy dodatkowe oka do odpowiedniej grupy) z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. **Odwołanie do wcześniejszej wiedzy.** Nauczyciel prosi o przypomnienie budowy oka, z uwzględnieniem jego aparatu ochronnego, oraz wyjaśnienie, jaką rolę odgrywają aparat ruchowy i ochronny w prawidłowym funkcjonowaniu narządu wzroku.

Faza realizacyjna:

1. **Uzupełnianie schematu.** Nauczyciel rozdaje uczniom schemat przedstawiający narząd wzroku (zob. materiały pomocnicze). Uczniowie mają za zadanie uzupełnić nazwy wskazanych narządów dodatkowych. Wybrane osoby przedstawiają swój schemat i omawiają funkcje wybranego narządu. Pozostali uczniowie w razie potrzeby uzupełniają informacje.
2. **Praca z multimedium („Grafika interaktywna”) – kula śniegowa.** Uczniowie analizują grafikę interaktywną i uzupełniają swoje wiadomości na temat funkcji narządów dodatkowych oka. Nauczyciel prosi podopiecznych, by pracując metodą kuli śniegowej, wykonali polecenia od 1 do 4 (dotyczące mechanizmu powstawania, drogi odprowadzania i funkcji łez, znaczenia umiejscowienia spojówki oraz roli brwi i rzęs w ochronie gałki ocznej).
Nauczyciel objaśnia wspomnianą wyżej metodę i wynikające z niej kolejne etapy pracy:
 - 1) najpierw uczniowie będą opracowywać odpowiedzi indywidualnie;
 - 2) potem połączą się w pary i porównają swoje propozycje, a na osobnej kartce zapiszą wspólne odpowiedzi;
 - 3) kolejnym krokiem będzie połączenie się par w czwórki, które – jak poprzednio – skonfrontują swoje odpowiedzi;
 - 4) przedstawiciele poszczególnych zespołów 4-osobowych prezentują na forum klasy uzgodnione w grupie odpowiedzi.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie rozwiązują samodzielnie ćwiczenia nr 6 i 7 (dotyczące tekstu Schirmera oraz oceny nawilżenia oka) z sekcji „Sprawdź się”. Po ustalonym czasie wybrani uczniowie przedstawiają odpowiedzi, a reszta klasy ustosunkowuje się do nich. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje.
4. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie ocenić prawdziwość twierdzenia, że można by było używać łez jako środka odkażającego), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Podczas wspólnych dyskusji rozwiązują zadanie, następnie łączą się z inną parą i kontynuują swoją dyskusję, uzasadniając swój wybór.

Faza podsumowująca:

1. Praca w parach z treścią e-materiału. Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Grafika interaktywna” układają pytania do quizu dla innych par. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel nagradza zwycięską parę, np. ocenami z aktywności.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 2 do 5 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

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

Załącznik 1. Schemat do uzupełnienia.

Plik o rozmiarze 138.02 KB w języku polskim

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna” do podsumowania lekcji.