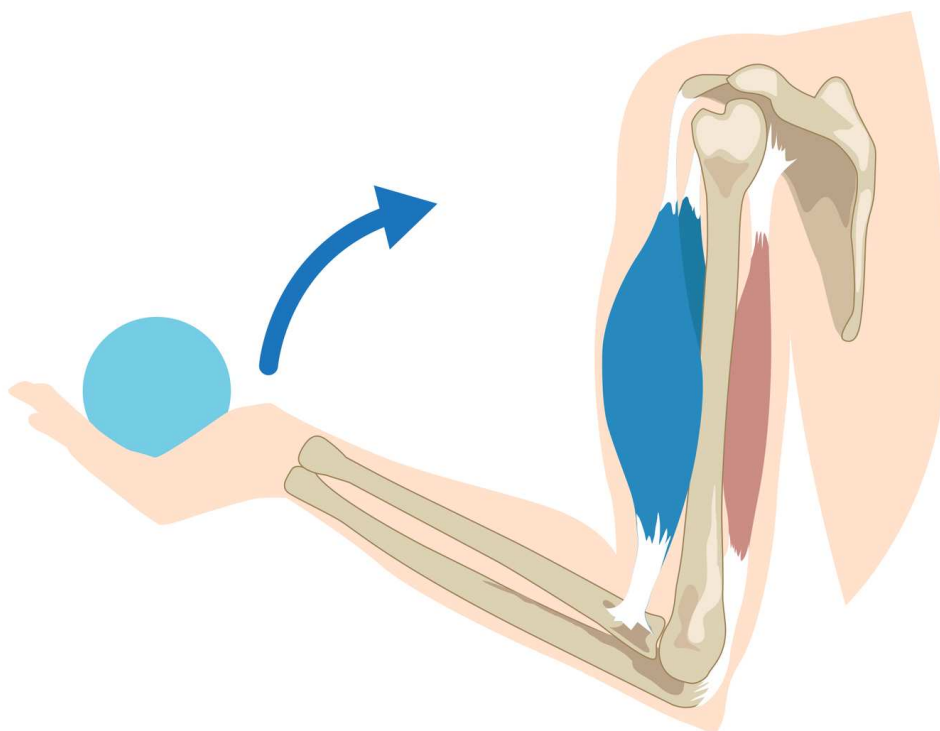




Mięśnie

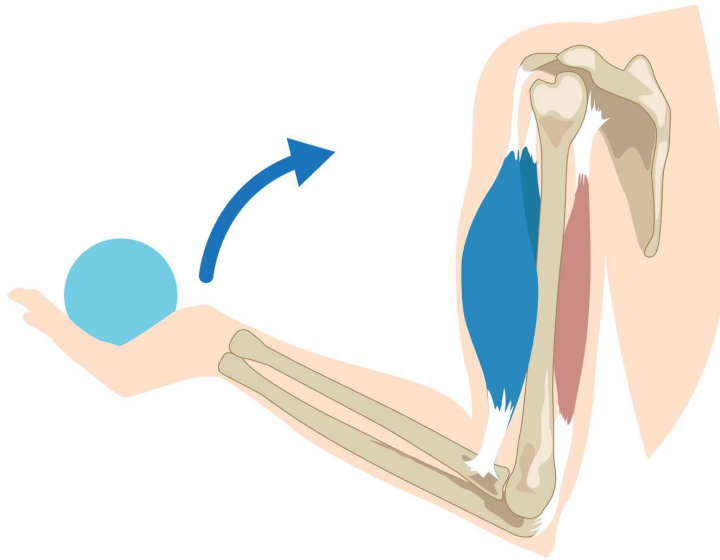
W materiale przedstawiono budowę mięśni, układu mięśniowego człowieka i jego znaczenie w organizmie. Materiał zawiera:

1. Starter, w którym znajduje się rysunek obrazujący działanie mięśni ręki, odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia związanej z tematem zasobu oraz cele sformułowane językiem ucznia.
2. Rozdział: „Mięśnie szkieletowe”, który zawiera 2 rysunki przedstawiające budowę układu mięśniowego człowieka, rysunek przepony oraz ciekawostkę.
3. Rozdział: „Budowa mięśnia szkieletowego ramienia”, który zawiera rysunek budowy mięśnia szkieletowego ramienia oraz ciekawostkę i ćwiczenie.
4. Rozdział: „Praca mięśni szkieletowych”, który zawiera ciekawostkę, polecenie, animację obrazującą współdziałanie mięśni szkieletowych w wykonywaniu ruchu oraz obserwację dotyczącą działania mięśni podczas chodzenia.
5. Rozdział: „Praca mięśni wymaga energii”, który zawiera ćwiczenie, ciekawostkę oraz rysunek przedstawiający zależność poziomu kwasu mlekowego w mięśniu jako funkcję aktywności mięśniowej.
6. Podsumowanie zawierające 2 ćwiczenia.
7. Słownik zawierający wyjaśnienia terminów: brzusiec, impuls nerwowy, przepona, ścięgno, układ ruchu.

8. Zestaw 5 ćwiczeń interaktywnych i notatnik.

Mięśnie

W organizmie człowieka występuje ok. 640 mięśni, które stanowią od 30% do 50% masy ciała. Odpowiadają one nie tylko za ruch organizmu, ale również za przesuwanie treści pokarmowej w jelitach, wydawanie artykułowanych dźwięków czy regulację ciśnienia krwi.



Mięśnie odpowiadają za ruchy kończyny.

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

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jakie elementy stanowią bierny, a jakie czynny aparat ruchu,
- z jakiej tkanki zbudowane są mięśnie szkieletowe umożliwiające ruch ciała.

Twoje cele

- Wskażesz funkcje układu mięśniowego.
- Wykażesz związek budowy mięśnia z pełnioną przez niego funkcją.
- Opisziesz działanie antagonistyczne mięśni.
- Wyjaśnisz, w jaki sposób mięśnie zdobywają energię do intensywnej pracy.

1. Mięśnie szkieletowe

Mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe stanowią czynną część **układu ruchu**.

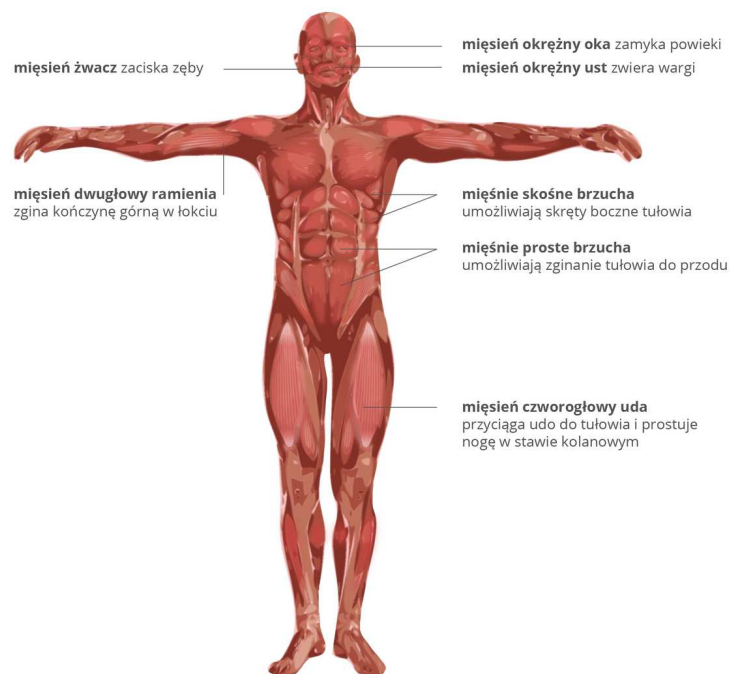
Przyczepione do kości umożliwiają ich przemieszczanie się względem siebie (i tym samym ruch organizmu), uczestniczą w utrzymaniu postawy ciała, umożliwiają oddychanie.

Człowiek w dużym stopniu świadomie kontroluje ruchy mięśni szkieletowych, dzięki czemu może je trenować.

Mięśnie szkieletowe różnią się wielkością, kształtem, położeniem, pełnionymi funkcjami.

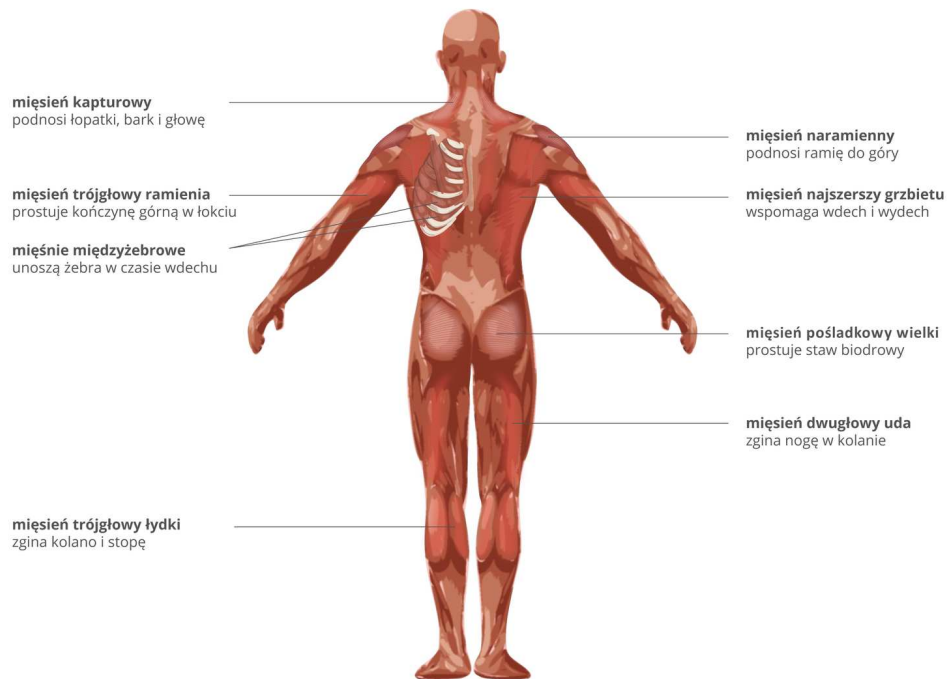
Niektóre z nich, takie jak mięsień dwugłowy ramienia (zwany bicipsem), leżące powierzchownie, można wyczuć dotykiem lub zaobserwować ich pracę. Inne są niewidoczne, umieszczone głęboko pod skórą lub bardzo małe. Mięśnie twarzy, zwane mimicznymi, jedną stroną są przyczepione do kości czaszki, a drugą do skóry twarzy. Umożliwiają wyrażanie różnych stanów emocjonalnych.

Mięśniem mającym największe znaczenie dla wykonywania ruchów wdechowych jest **przepona**. Oddziela ona jamę brzuszną od piersiowej. Jej skurcz powoduje wdech.



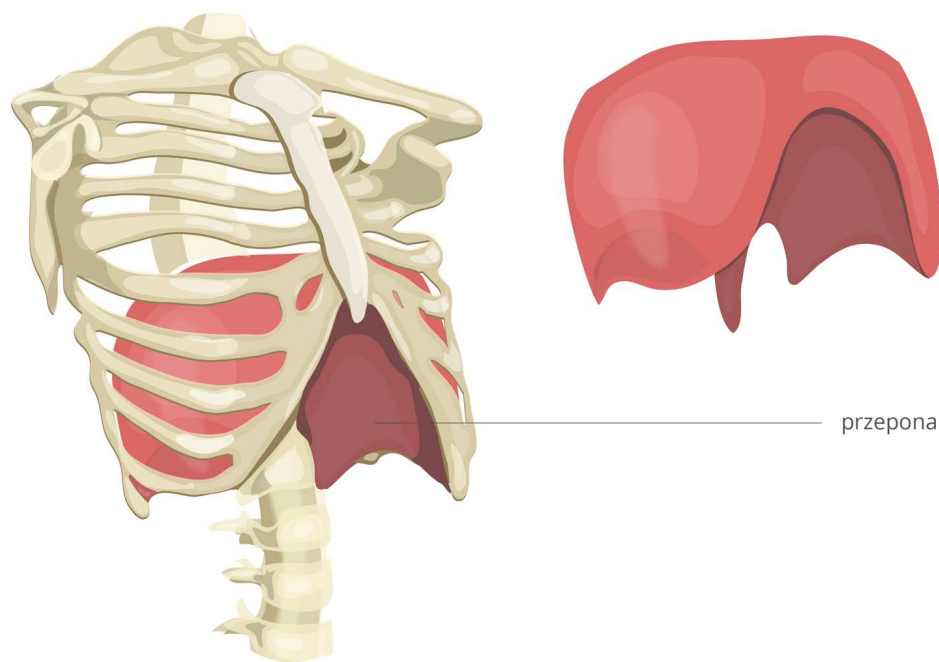
Układ mięśniowy człowieka – widok z przodu.

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



Układ mięśniowy człowieka – widok z tyłu.

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



Przepona jest mięśniem płaskim.

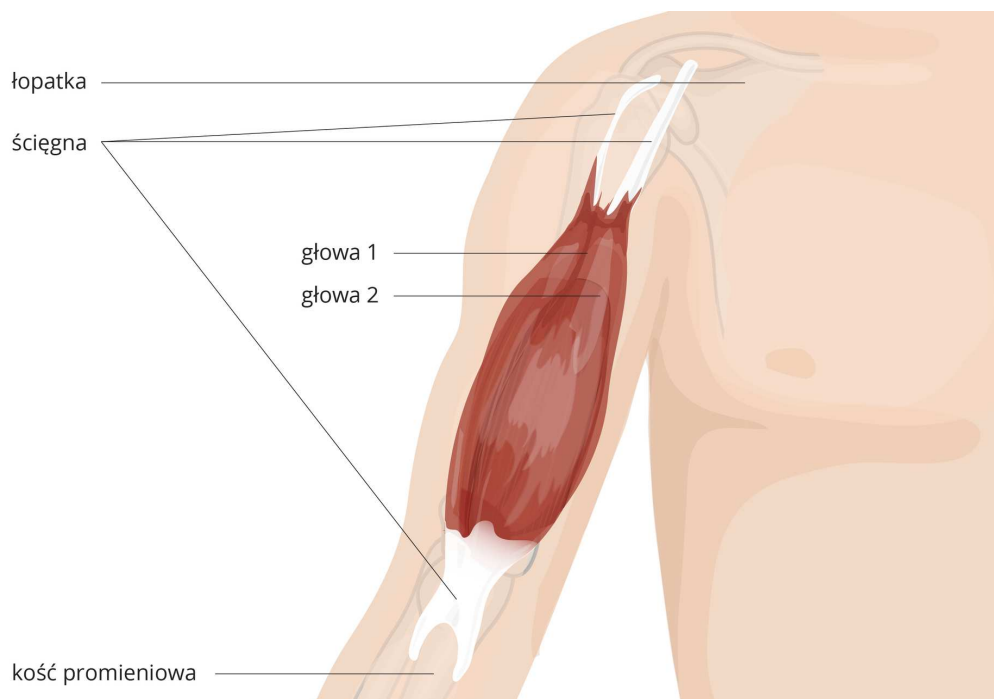
Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Największym pod względem objętości mięśniem w organizmie człowieka jest mięsień pośladkowy wielki, który waży ok. 1 kg. Z kolei największą zmiennością osobniczą u ludzi charakteryzuje się mięsień szeroki szyi. U niektórych osób nie występuje, u innych jest silnie rozbudowany i przykrywa całą okolicę szyi, bywa też węższy od palca.

2. Budowa mięśnia szkieletowego ramienia

Mięśnie szkieletowe zwykle mają kształt wrzecionowaty. Największą ich część stanowi zdolny do skurczów **brzusiec** zbudowany z długich włókien mięśniowych. Na jego końcach znajdują się **ścięgna**, które przymocowują mięśnie do kości. Ścięgna zbudowane są z tkanki łącznej, która nie potrafi się kurczyć, ale pod wpływem skurczu brzuśca ulega naprężeniu. Brzusiec na jednym z końców może się rozdzielać i tworzyć głowy, jak mięsień dwugłowy ramienia, który ma jeden brzusiec i 2 głowy.



Mięsień dwugłowy ramienia.

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

Polecenie 1

Wiedząc, że ścięgna występują po obu stronach brzuśca i są częścią mięśnia łączącą go z kością, ustal i napisz, w ilu miejscach przyczepia się do kości mięsień czworogłowy uda.

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

Ciekawostka

Kulturyści, którzy zadziwiają silnie rozbudowaną muskulaturą, nie mają więcej komórek mięśniowych niż osoby słabo wytrenowane. Przyrost masy mięśniowej odbywa się

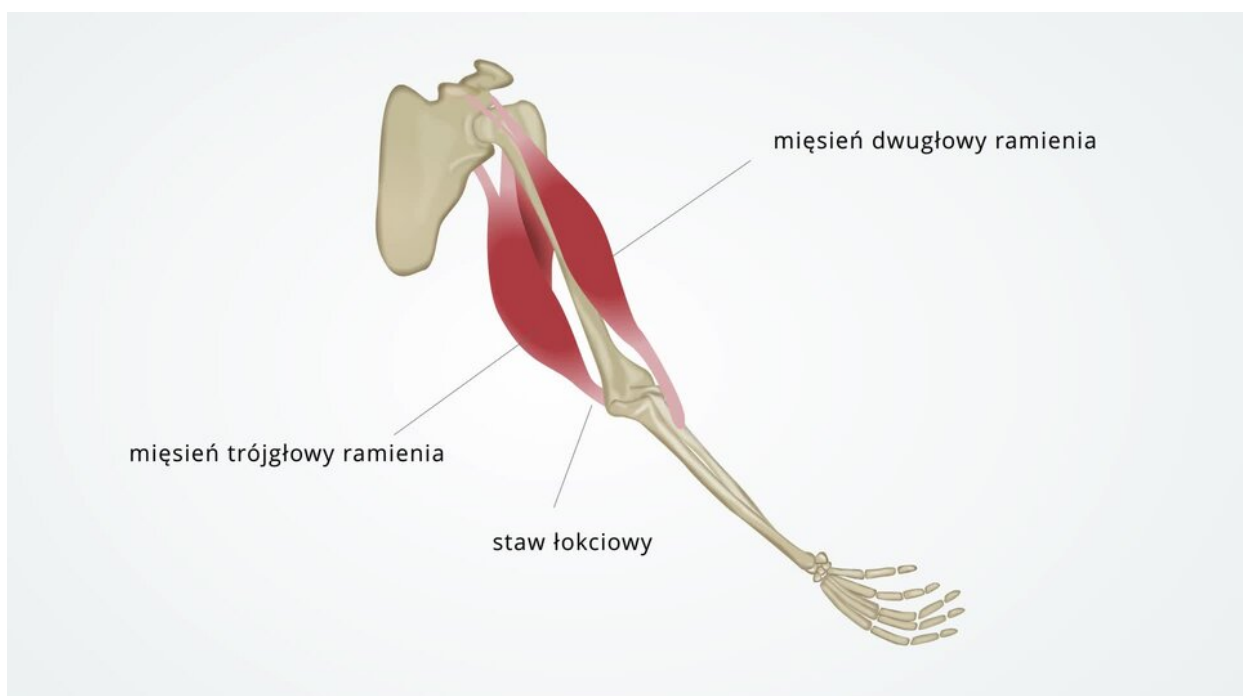
w wyniku produkcji białek tworzących włókienka kurczliwe znajdujące się w komórkach mięśniowych. Jest to wynik forsownych treningów wspomaganych specjalną dietą.

3. Praca mięśni szkieletowych

Żeby wywołać ruch, mięsień musi się skurczyć. Skurcz odbywa się dzięki obecnym w komórkach mięśniowych włóknom białkowym. Pod wpływem sygnału pochodzącego z układu nerwowego (**impulsu nerwowego**) wsuwają się one pomiędzy siebie, a w efekcie cały mięsień skraca się i grubieje. Gdy jest przyczepiony do 2 kości (których nasady tworzą staw) powyżej i poniżej stawu, skracając się, przyciąga jedną kość do drugiej.

Większość ruchów ciała opiera się na pracy par mięśni (pojedynczych lub działających w grupach) – gdy jeden się kurczy, drugi ulega rozluźnieniu. Kości i mięśnie podczas wykonywania ruchów współpracują ze sobą i razem działają jak dźwignie. Kiedy zginane jest przedramię, mięsień dwugłowy ramienia kurczy się, jego ścięgna napinają się i przyciągają kości przedramienia do ramienia. W tym czasie **antagonista** mięśnia dwugłowego – mięsień trójąłowy (triceps), musi zostać rozluźniony. Za wyprostowanie przedramienia w stawie łokciowym odpowiada skurcz mięśnia trójąłowego.

Biceps jest położony na przedniej stronie ramienia, a triceps – na tylnej. Mięsień, który kurcząc się, przyciąga przedramię, to zginacz ramienia, a ten, który ulega w tym czasie rozluźnieniu, to prostownik. Podczas kurczenia się prostownika kończyna prostuje się w łokciu. Praca mięśnia dwugłowego ramienia i mięśnia trójąłowego ramienia ma charakter przeciwny (antagonistyczny).



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

Przeciwstawne działanie mięśni ramienia.

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

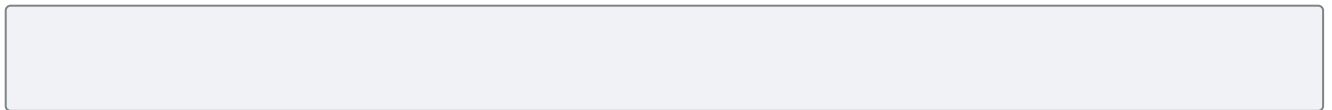
Animacja przedstawia szkielet kończyny górnej z dwoma mięśniami: dwugłowym i trójąłowym ramienia.

Ciekawostka

Mięśnie brzucha i grzbietu to mięśnie działające przeciwstawnie. Współdziałając ze sobą, pomagają utrzymać wyprostowaną postawę ciała. Dlatego też należy ćwiczyć i utrzymywać je w dobrej kondycji, ponieważ wspomagają pracę kręgosłupa.

Polecenie 2

Odwróć rękę wewnętrzną stroną do góry. Zegnij palce. Zaobserwuj, gdzie znajdują się mięśnie zginacze palców. Opisz, co zmienia się w obrębie przedramienia podczas zginania palców.



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

Obserwacja 1

Problem badawczy: Jak działają mięśnie podudzia podczas chodzenia?

Hipoteza 1

Podczas chodzenia mięśnie przedniej i tylnej strony podudzia działają przeciwstawnie.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- twoja osoba.

Instrukcja

1. Postaw stopy płasko na podłożu.
2. Obejmij dłońią podudzie w połowie jego długości.
3. Oderwij palce stopy od podłoża i unieś jak najwyżej. Zaobserwuj, jak pracują mięśnie po przedniej i tylnej stronie podudzia.
4. Postaw stopę płasko na podłożu, stań na palcach. Zaobserwuj, jak pracują mięśnie po przedniej i tylnej stronie podudzia.
5. Wpisz do tabeli w odpowiednich miejscach słowa *skurcz* lub *rozluźnienie* oraz zapisz wnioski.

Wyniki:

Polecenie 3

Wpisz do tabeli w odpowiednich miejscach słowa skurcz lub rozluźnienie.

Nazwa i położenie mięśnia	Zginanie stopy	Prostowanie stopy
mięsień piszczelowy – przód podudzia		
mięsień trójgłowy łydki – tył podudzia		

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

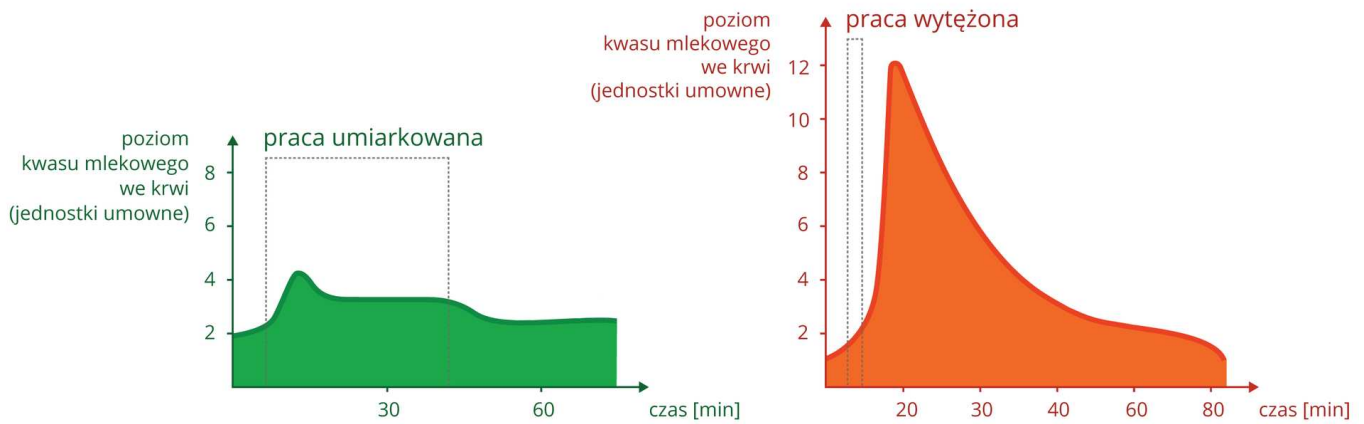
Wnioski:

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

4. Praca mięśni wymaga energii

Do wykonania skurczu mięśnie potrzebują dużej ilości energii, której źródłem są związki organiczne. Krew dostarcza do komórek mięśniowych glukozę i tlen. W mitochondriach zachodzi reakcja oddychania komórkowego, podczas której dochodzi do przemiany energii. Energia zawarta w cząsteczkach cukru (energia chemiczna) zostaje uwolniona, a następnie przekształcona w energię mechaniczną, wykorzystywaną do pracy mięśni, oraz w energię termiczną. Podczas intensywnej pracy mięśni zwiększa się ich zapotrzebowanie na tlen, niezbędny do uwolnienia większych ilości energii. W efekcie zwiększa się częstotliwość oddechów i bicia serca.

Gdy wysiłek jest krótkotrwały i bardzo intensywny, szybko zaczyna brakować tlenu. Mięsień staje się niedotleniony, co oznacza, że cukier nie rozkłada się do dwutlenku węgla (tlenku węgla (IV)) i wody, tylko przekształca się w kwas mlekowy w procesie fermentacji. Do niedawna sądzono, że gromadzący się w mięśniach kwas mlekowy jest przyczyną ich sztywności i bólu odczuwanych kilka dni po intensywnych ćwiczeniach. Obecnie uważa się, że są one objawami tzw. zespołu opóźnionego bólu mięśniowego będącego wynikiem mikrourazów włókien mięśniowych doznanych w czasie nadmiernego wysiłku.



Poziom kwasu mlekowego w mięśniach zależy od intensywności wysiłku fizycznego.

Źródło: Anita Mowczan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 4

Gdy idziemy krokiem spacerowym, czujemy, że jest nam przyjemnie ciepło. Gdy biegniemy, odczuwamy gorąco. Wyjaśnij, z czego wynika ta różnica.

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

Ciekawostka

Sportowcy, przygotowując się do zawodów, np. biegu maratońskiego, przed startem spożywają dużo węglowodanów, by zgromadzić w wątrobie zapasy cukru – glikogenu.

Podsumowanie

- Układ mięśniowy umożliwia poruszanie się, utrzymywanie postawy ciała, a także pracę narządów wewnętrznych, takich jak jelita czy naczynia krwionośne.
- Kości, mięśnie, stawy i ścięgna, współpracując ze sobą, umożliwiają ruch organizmu. Mięśnie szkieletowe stanowią czynną część układu ruchu, a kości i ich połączenia – bierną.
- Mięsień szkieletowy jest zbudowany ze zdolnego do skurczów brzośca oraz ścięgien przyłączających go do kości.
- Z układem ruchu współpracują m.in. układ krwionośny i nerwowy.
- Ruch realizowany jest przez mięśnie działające antagonistycznie, czyli przeciwnie. W momencie skurczu mięśni zginaczy, prostowniki tego samego stawu pozostają rozluźnione i odwrotnie.

- Mięśnie potrzebują do pracy dużych ilości energii uwalnianej w procesie oddychania komórkowego.
- W warunkach niedoboru tlenu w mięśniach odkłada się kwas mlekowy, będący produktem fermentacji.

Praca domowa

Ćwiczenie 1

Wiedząc, że kwas mlekowy nagromadzony w mięśniach jest z nich odprowadzany przez krew, zaproponuj i zapisz jedno działanie, które pozwoli organizmowi szybko pozbyć się zakwasów.

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

Ćwiczenie 2

Wymień substraty, z których czerpiesz energię potrzebną do gry w koszykówkę czy joggingu.

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

Słownik

brzusiec

środkowa część mięśnia zbudowana z kurczliwych włókien mięśniowych

impuls nerwowy

rodzaj impulsu elektrycznego przebiegającego wzdłuż komórki nerwowej; forma, w jakiej informacja jest przekazywana przez komórki nerwowe

przepona

główny mięsień wdechowy zbudowany z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej; oddziela klatkę piersiową od jamy brzusznej

ścięgno

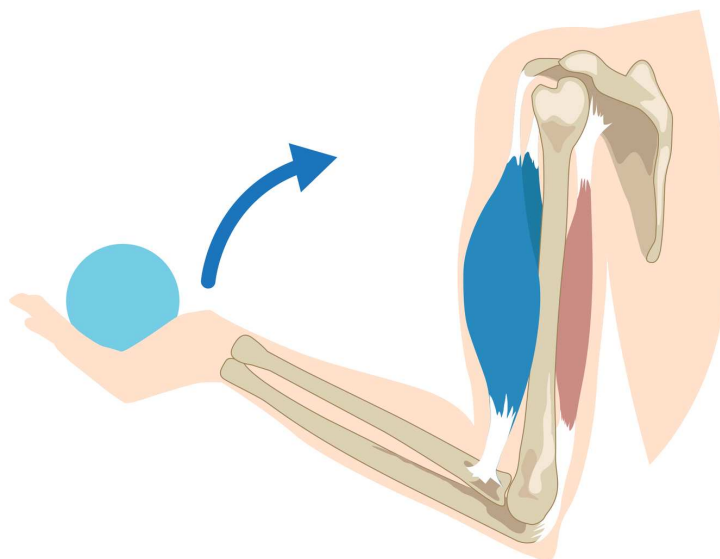
część mięśnia łącząca go z kością

układ ruchu

część organizmu złożona ze szkieletu, połączeń kości i mięśni szkieletowych, odpowiedzialna za utrzymanie postawy ciała i ruch organizmu

Zadania

Ćwiczenie 1



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

Przeanalizuj schemat i uzupełnij luki w tekście, przeciągając odpowiednie kafelki w puste miejsca.

Podczas unoszenia ciężaru zbliża się do ramienia. Brzusiec mięśnia kurczy się, a mięsień - .

kość ramienna

napina

rozluźnia

dwugłowego ramienia

przedramię

wytwarza dużo energii

obojczyk

brzuchaty łydki

trójgłowy ramienia

kurczy

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

Ćwiczenie 2

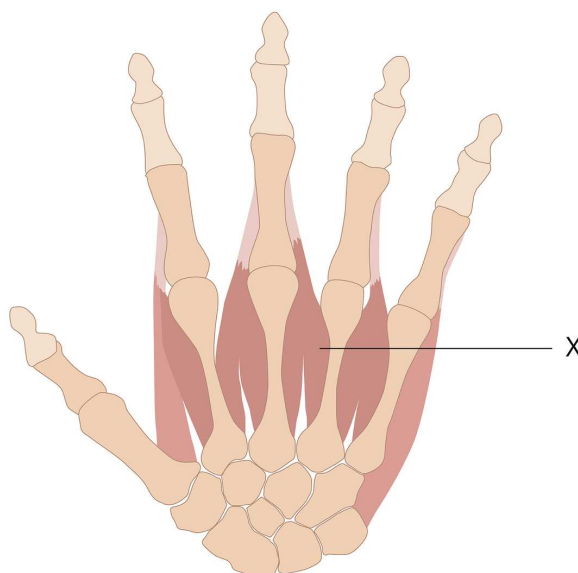


Oceń prawdziwość poniższych zdań.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Praca mięśni związana jest z przetwarzaniem energii mechanicznej na energię chemiczną i ciepłą.	☐	☐
Energia uwolniona w mitochondriach włókien mięśniowych jest potrzebna do wykonania pracy przez mięśnie.	☐	☐
Skurcz mięśnia szkieletowego pobudzany jest przez impuls wysłany z układu nerwowego.	☐	☐

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



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

Rozpoznaj na ilustracji element zaznaczony znakiem X i wskaż jego opis.

☐ Zbudowany jest z włókien mięśniowych.

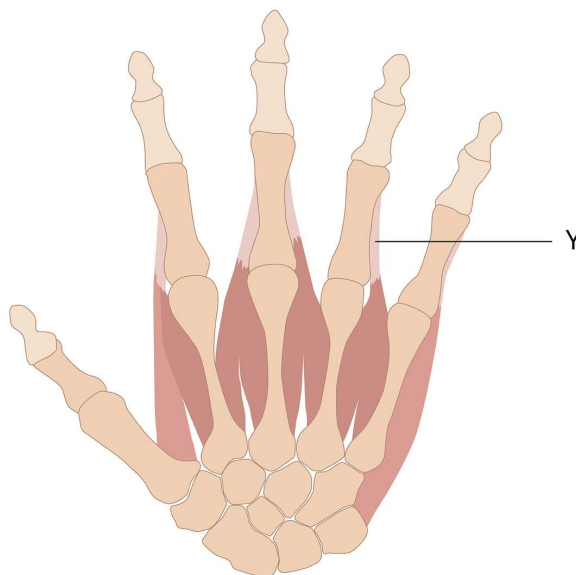
☐ Kurcząc się, powoduje zginanie palca.

☐ Jest miejscem przyczepu mięśnia do kości.

☐ Nie może się kurczyć.

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

Ćwiczenie 4



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

Rozpoznaj na ilustracji element zaznaczony znakiem Y i wskaż jego opis.

- ☐ Zbudowany jest z tkanki mięśniowej.
- ☐ Jest elementem łączącym mięsień z kością.
- ☐ Jest więzadłem i prostownikiem dłoni.
- ☐ Może się kurczyć pod wpływem działania mięśnia.

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

Ćwiczenie 5



Zaznacz zdanie prawdziwe.

- ☐ Ruch jest możliwy dzięki temu, że mięśnie aktywnie się rozluźniają.
- ☐ Podczas zginania palca kurczą się mięsień zginacz i prostownik palca.
- ☐ Kości i ich połączenia tworzą bierną część układu ruchu.
- ☐ Energia potrzebna do wykonania ruchu uwalniana jest w komórkach kostnych.

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Notatnik

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