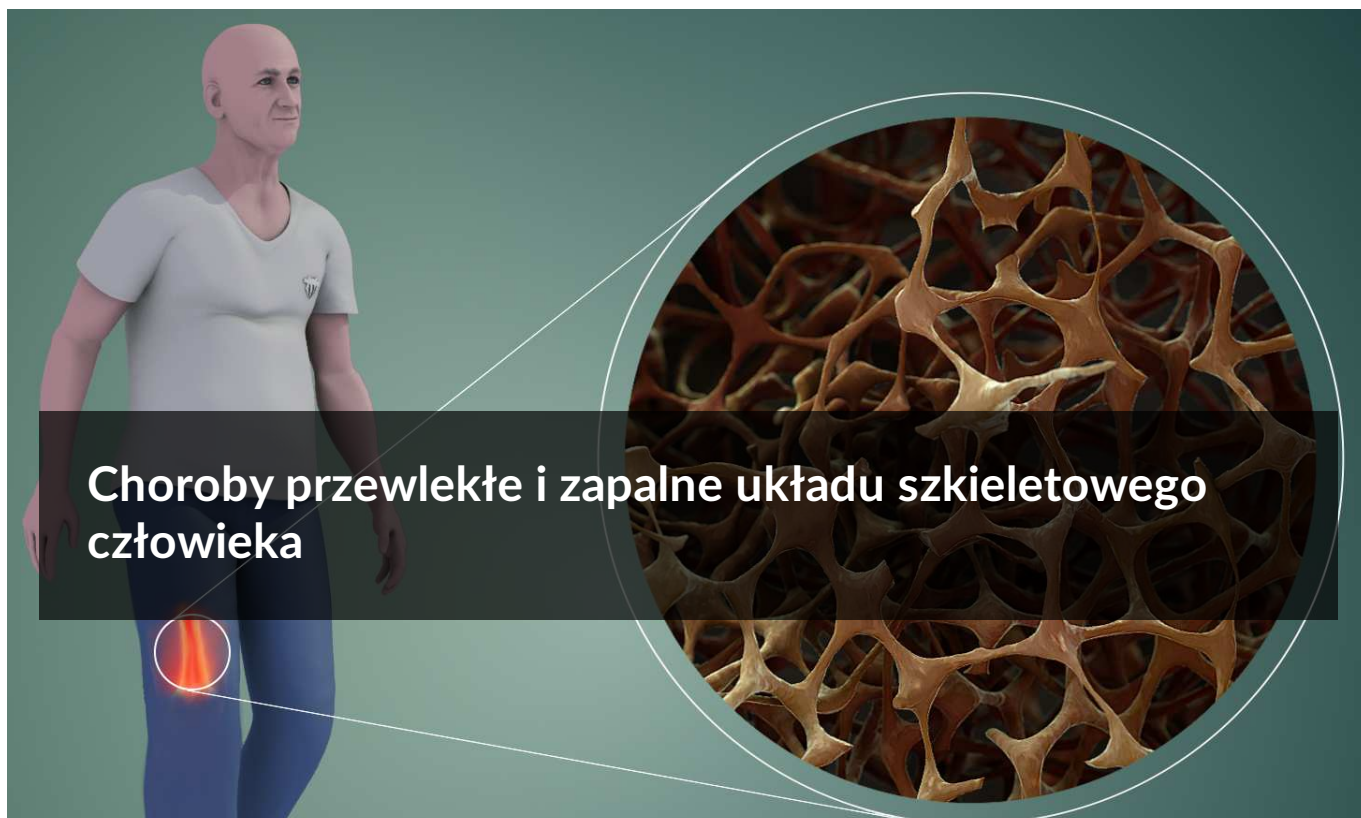


Choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka

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



Choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka

Do najczęstszych chorób układu szkieletowego należy osteoporoza, zwana zresztotnieniem kości. Jest ona przewlekłą chorobą metaboliczną. Charakteryzuje się postępującym ubytkiem masy kostnej i uszkodzeniem jej mikroarchitektury, a w konsekwencji zwiększoną jej łamliwość.

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

Składniki mineralne kości zdrowego człowieka mają stałe proporcje. Ich zmiana może być przyczyną różnych chorób, takich jak typowa dla wieku wczesnodziecięcego krzywica lub osteoporoza, na którą zapadają przede wszystkim osoby starsze.

Twoje cele

- Scharakteryzujesz najczęstsze choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka.
- Wyjaśnisz wpływ odżywiania się i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości.

Przeczytaj

Najczęstsze choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka

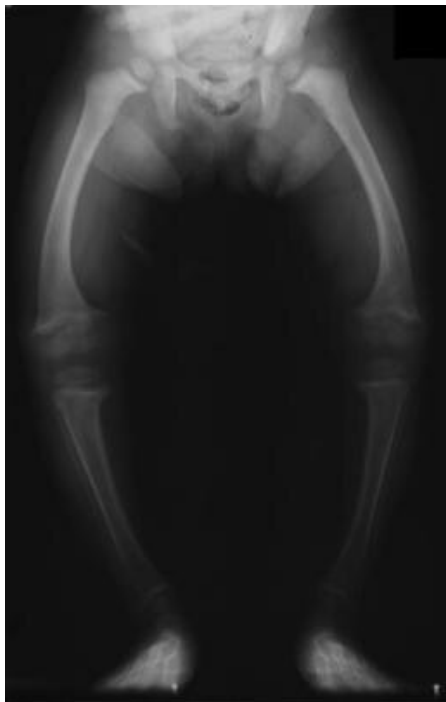
- Choroby układu szkieletowego
 - Choroby przewlekłe
 - Krzywica
 - Osteoporoza
 - Choroby o charakterze zapalnym
 - Choroba zwyrodnieniowa stawów (artroza)
 - Choroby reumatoidalne
 - Dna moczanowa (artretyzm)
 - Reumatoidalne zapalenie stawów
 - Toczeń rumieniowaty układowy

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

Choroby przewlekłe

Krzywica

Krzywica jest chorobą występującą głównie u dzieci i to już w pierwszym roku życia. Jej najczęstszą przyczyną jest nieprawidłowe odżywianie i wynikający z niego niedobór soli mineralnych oraz witaminy D₃. Rozwojowi



Zdjęcie RTG nóg dwuletniego dziecka cierpiącego na krzywicę.

Źródło: Mrich, wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 1.0.

krzywicy sprzyjają także niewłaściwa pielęgnacja i tryb życia (np. brak spacerów) oraz nawracające infekcje. Krzywica występuje także w konsekwencji oporności tkanek docelowych na witaminę D lub jako przejaw zaburzeń funkcji nerek.

Schorzenie to powoduje poważne zmiany w układzie kostnym. Mogą one nie tylko utrudniać sprawne poruszanie się, ale także – w przypadku deformacji kości klatki piersiowej – wpływać na zaburzenia oddychania. Ponadto krzywicy często towarzyszy opóźnienie rozwoju psychoruchowego i skłonność do zakażeń.

Okres rozwojowy

Krzywica występuje głównie u dzieci w pierwszym roku życia (może rozpocząć się już w wieku 2–3 miesięcy).

Przyczyny krzywicy

- niedobór soli mineralnych i D₃
- niewłaściwa pielęgnacja (brak spacerów)
- nawracające zakażenia
- oporność na witaminę D
- zaburzenia funkcji nerek

Objawy krzywicy

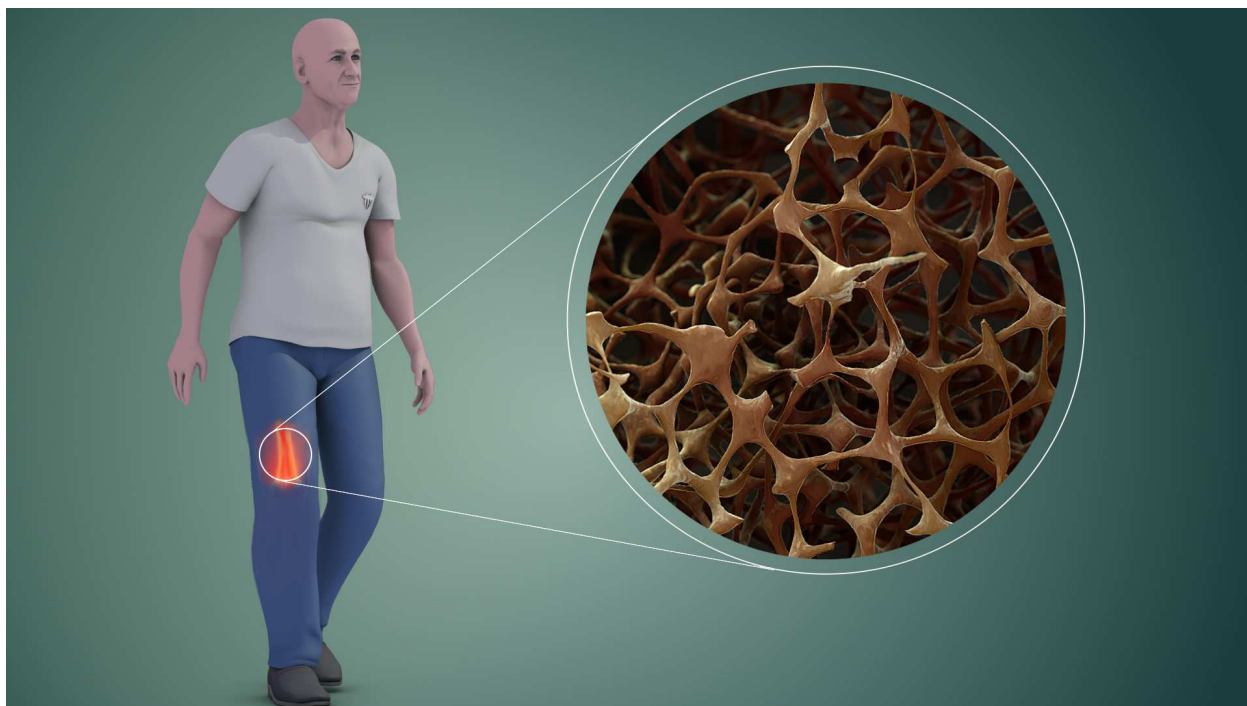
- pocenie się główki dziecka
- upośledzenie łaknienia
- zaburzenia zachowania (rozdrażnienie, bezsenność)
- obniżenie napięcia mięśniowego (rozlany „żabi” brzuch)
- zaparcia
- charakterystyczne nieprawidłowości ze strony układu kostnego, m.in. miękkość kości czaszki prowadząca do zniekształcenia główki (spłaszczenie potylicy, wydatne guzy czołowe), a w dalszym okresie – zgrubienie nasad kości długich (bransolety krzywiczne) i przymostkowych zakończeń żeber (rózaniec krzywiczny).

Zapobieganie

- naturalne karmienie lub – w razie braku pokarmu matki – właściwe prowadzenie karmienia sztucznego
- staranna pielęgnacja (spacery)

- profilaktyczne dawki witaminy D₃
- leczenie niedoborowej krzywicy: usunięcie czynników sprzyjających, podawanie witaminy D₃

Osteoporoza (zrzeszotnienie kości)



Na mikrofotografii skaningowej przedstawiono budowę tkanki kostnej chorego na osteoporozę. Schorzenie to zmniejsza gęstość mineralną kości, co powoduje ubytki w ich strukturze.

Źródło: Manu 5, Scientific Animations, licencja: CC BY-SA 4.0.

Osteoporoza to przewlekła metaboliczna choroba kości z postępującym ubytkiem masy kostnej i uszkodzeniem mikroarchitektury prowadzącym do zmniejszenia jej wytrzymałości mechanicznej, co znacznie podnosi ryzyko złamań.

Chorobę tę diagnozuje się przede wszystkim u osób starszych, co wynika najprawdopodobniej z niedostatecznego wydzielania hormonów płciowych i hormonów anabolicznych kory nadnerczy w późniejszych okresach życia i prowadzi do przewagi procesów demineralizacji kości. Na osteoporozę mogą ponadto cierpieć także kobiety w ciąży, matki karmiące piersią oraz szybko rosnące dzieci. Częściej chorują kobiety niż mężczyźni.

Najistotniejszym czynnikiem powodującym osteoporozę jest niewystarczająca ilość witaminy D w organizmie. Tylko 20% tej witaminy przyswajane jest z pokarmu, większość

syntetyzuje organizm z dostarczanych mu wraz z pożywieniem niezbędnych do tego składników.

Pod wpływem promieniowania słonecznego **cholesterol** ulega przekształceniu w witaminę D₃, a ta w witaminę D. Jej obecność w organizmie zwiększa aktywność komórek kościotwórczych (osteoblastów) oraz intensyfikuje wchłanianie jelitowe wapnia, przyczyniając się do powstania dodatniego bilansu wapniowego w organizmie.

Okres rozwojowy

U kobiet początki choroby można zauważyć ok. 40 roku życia, natomiast u mężczyzn ok. 45 roku życia.

Przyczyny osteoporozy

- niedobór witaminy D
- nieprawidłowa praca gruczołów hormonalnych tarczycy i nadnerczy
- nieprawidłowe wchłanianie wapnia w jelitach
- zaburzenia gospodarki hormonalnej związane z przekwitaniem
- choroby nerek

Objawy osteoporozy

- bóle kości długich
- ból kręgosłupa
- kifoza piersiowa (garb starczy)
- złamania kości przy niewielkich urazach
- złamania kompresyjne kręgow

Zapobieganie

- uzupełnianie niedoborów wapnia, witaminy D oraz białka
- uprawianie sportu w celu wzmocnienia kości i mięśni odpowiadających za stabilizację postawy

Choroby o charakterze zapalnym

Choroba zwyrodnieniowa stawów (artroza)

Okres rozwojowy

Ryzyko zachorowania zwiększa się wraz z wiekiem. Choroba może wystąpić w każdym wieku z powodu np. urazu.

Przyczyny zwyrodnienia stawu

- nadmierna aktywność fizyczna (np. zbyt wysiłkowe uprawianie sportów, jednostajne wykonywanie tych samych czynności)
- otyłość
- słabe mięśnie okalające stawy
- długotrwałe zapalenie stawów
- zaburzenia hormonalne (np. związane z przekwitaniem)
- wrodzone wady budowy stawów

Objawy zwyrodnienia stawu

- ból podczas poruszania się
- sztywność stawu
- reakcje zapalne widoczne w postaci obrzęków
- deformacja stawów w przypadku przewlekłej choroby zwyrodnieniowej stawów

Zapobieganie

- umiarkowane, regularne ćwiczenia fizyczne służące wzmocnieniu mięśni i dostosowane do możliwości ćwiczącego
- racjonalne odżywianie pozwalające na utrzymanie właściwej masy ciała
- unikanie długotrwałego przeciążania stawów

Przy bardzo zaawansowanych zmianach chorobowych stosuje się zabieg chirurgiczny ([alloplastykę](#)), podczas którego zmieniony chorobowo staw zastępuje się sztucznym, tzw. [endoprotezą](#).

Choroby reumatoidalne

Zdjęcie rentgenowskie prezentujące reumatoidalne zapalenie stawów.

Źródło: Wikimedia Commons, dostępny w internecie: Wikimedia Commons, domena publiczna.

dysfunkcji w obrębie tkanek okołostawowych. Do chorób reumatoidalnych zaliczane są

Choroby reumatoidalne są przyczyną co trzeciej wizyty u lekarza pierwszego kontaktu. Schorzenia te dotyczą zmian zwyrodnieniowych stawów (chrząstki stawowej, warstwy chrząstki pod kością) oraz

m.in. choroby tkanki łącznej, np. [reumatoidalne zapalenie stawów \(RZS\)](#), [toczeń rumieniowaty układowy](#). Chory staw puchnie, ulega zniekształceniom i jest przyczyną dotkliwego bólu. Ryzyko zachorowania zwiększa się wraz z wiekiem.

Dna moczanowa (artretyzm)

Choroba reumatoidalna należąca do grupy chorób metabolicznych i gruczołów dokrewnych z towarzyszącymi objawami stawowymi. Jest spowodowana zaburzeniami metabolizmu kwasu moczowego wywołanymi nieodpowiednią dietą, predyspozycjami genetycznymi lub stosowaniem niektórych leków. Dotyczy zapalenia stawów wywołanych odkładaniem moczanów sodu (zasad azotowych z grupy puryn) w płynie stawowym. Choroba ta dotyka przede wszystkim mężczyzn po 40 roku życia. Pierwszy atak dny obejmuje zwykle jeden staw, najczęściej położony między śródstopiem a paliczkami (tzw. podagra). Dnie moczanowej towarzyszy ból stawów, bolesność dotykowa, napięcie i zaczerwienie skóry w okolicy chorego stawu.

Źródło: Bobjgalindo, Manu5, Scientific Animations, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Słownik

alloplastyka

zabieg chirurgiczny polegający na wszczepieniu wkładek z metalu lub tworzywa sztucznego, mający na celu poprawienie sprawności jakiegoś narządu

artroza

choroba zwyrodnieniowa stawu

cholesterol

związek organiczny z grupy steroli biosyntetyzowany w ustroju człowieka (1–2 g/dobę) i zwierząt, a niekiedy i roślin

densytometria

metoda badania gęstości kości promieniami Roentgena

dna moczanowa (artretyzm)

choroba spowodowana zaburzeniami metabolizmu kwasu moczowego

endoproteza

(gr. *éndon* – wewnątrz, gr. *pró(s)thesis* – uzupełnienie, dodatek) proteza wypełniająca ubytek pooperacyjny wewnątrz ciała

kwask moczowy

organiczny związek chemiczny stanowiący jeden z końcowych produktów przemiany materii

reumatoidalne zapalenie stawów (RZS, gościec)

przewlekłe zapalenie wielostawowe, głównie stawów dłoni i stóp, o postępującym przebiegu

toczeń rumieniowaty układowy

choroba przewlekła o charakterze autoimmunologicznym prowadząca do procesu zapalnego wielu tkanek i narządów, w tym m.in. stawów. Jej charakterystycznym objawem jest rumień twarzy przyjmujący kształt skrzydeł motyla

witamina D

organiczne związki chemiczne rozpuszczalne w tłuszczach steroidowych wywierające działania fizjologiczne w gospodarce fosforanowo-wapniowej. Utrzymuje również prawidłową strukturę kości

zwyrodnienie stawów (artroza)

zaburzenia w procesie degradacji i syntezy chrząstki stawowej w macierzy pozakomórkowej, chondrocytach oraz w warstwie podchrzęstnej kości. Tworzą się przy tym narośla kostne – osteofity

Grafika interaktywna

Osteoporoza

Porównanie struktury kości osoby zdrowej oraz cierpiącej na osteoporozę.

Źródło: BruceBlaus, licencja: CC BY-SA 4.0.

Kości szczególnie narażonych na złamania.

Źródło: BruceBlaus, licencja: CC BY-SA 4.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj powyższą grafikę interaktywną: porównaj kość osoby zdrowej z kością osoby cierpiącej na osteoporozę. Wskaż różnice między nimi, a następnie na podstawie poczynionych obserwacji scharakteryzuj objawy omawianego schorzenia.

Polecenie 2

Przedstaw przyczyny osteoporozy i sposoby jej zapobiegania.

Polecenie 3

Odnosząc się do swojej wiedzy oraz dostępnych ci źródeł wiedzy naukowej, wyjaśnij, dlaczego szczupłe, wysokie kobiety o jasnej karnacji są najbardziej narażone na osteoporozę.

Choroby reumatoidalne

Na choroby reumatoidalne choruje ogółem ok. 25% ludzi. Ich klasyfikacja obejmuje ponad 100 jednostek chorobowych ujętych w 10 głównych grupach. Poniższe multimedium

przedstawia cztery z nich.

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

Polecenie 4

Zapoznaj się z grafiką interaktywną przedstawiającą klasyfikację chorób reumatoidalnych oraz porównaj dwie wybrane choroby reumatoidalne najczęściej występujące w społeczeństwie.

Polecenie 5

Wyjaśnij wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości człowieka.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Do chorób reumatycznych zaliczamy...

krzywicę.

toczeń rumieniowaty.

zespół Klinefeltera.

chorobę Stilla.

Ćwiczenie 2



Uzupełnij tabelę określeniami pasującymi do wskazanych schorzeń.

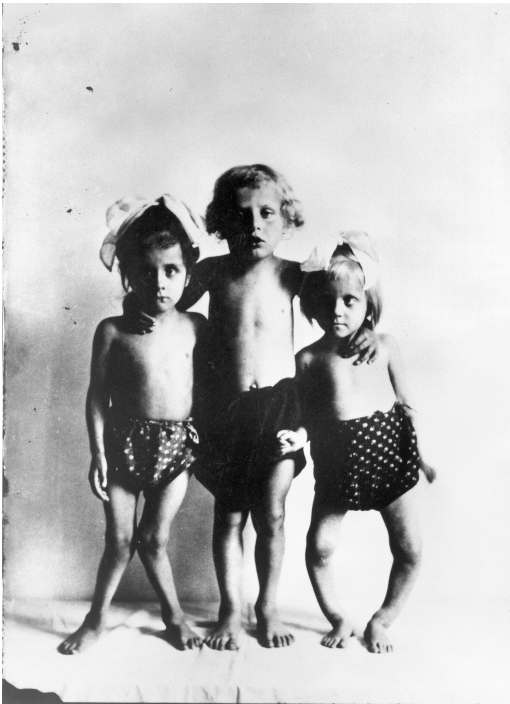
Nadmierna kifoza, Nadmierna lordoza, Skolioza

	Odcinek kręgosłupa	Kierunek wygięcia
Nadmierna kifoza		
Nadmierna lordoza		
Skolioza		

Ćwiczenie 3



Zaznacz nazwę choroby, na którą cierpią osoby przedstawione na poniższej fotografii.



zwyrodnienie stawu

krzywica

skolioza

osteoporoza

Źródło: anon., *Three children with rickets*, Wellcome Collection, licencja: CC BY 4.0.

Ćwiczenie 4



Połącz w pary pojęcie z jego definicją.

Krzywica

Związek organiczny stanowiący w organizmie jeden z końcowych produktów przemiany związków zawierających azot.

Witamina D

Choroba wieku dziecięcego, której charakterystycznymi objawami są zgrubienia nasad kości długich (bransolety krzywiczne) i przymostkowe zakończenia żeber (rózaniec krzywiczny).

Podagra

Inaczej dna moczanowa.

Endoproteza

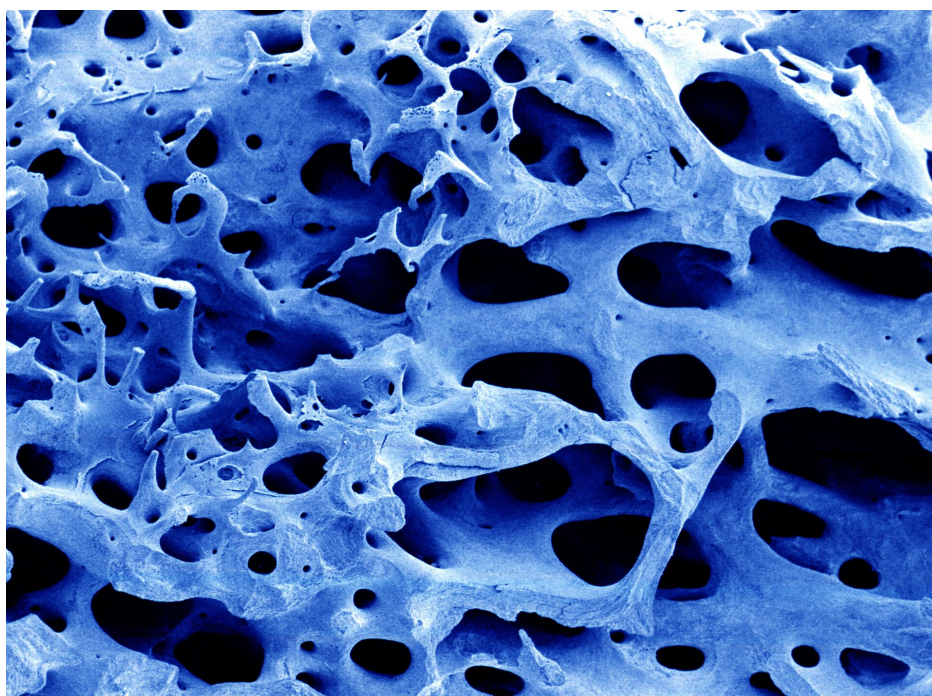
Wypełnia ubytek pooperacyjny wewnątrz ciała.

Kwas moczowy

Bierze udział w uwapnieniu kości.

Informacja do ćwiczeń 5, 6 i 7

Na zdjęciach mikroskopowych przedstawiono przekrój przez kość osoby zdrowej oraz chorej na osteoporozę.



Przekrój przez kość osoby zdrowej, przestrzenny układ beleczek kostnych. Skaningowy mikroskop elektronowy, powiększenie 13×, zdjęcie koloryzowane.

Źródło: David Gregory i Debbie Marshall, Wellcome Collection, licencja: CC BY 4.0.

Ćwiczenie 5



Zaznacz wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Dieta chroniąca organizm przed osteoporozą powinna uwzględniać pokarmy bogate w...

cynk.

witaminę D.

witaminę C.

magnez.

fosfor.

wapń.

witaminę B.

witaminę A.

Ćwiczenie 6



Określ, na czym polega zmiana struktury kości spowodowana osteoporozą i podaj tego przyczynę.

Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, dlaczego zagrożenie osteoporozą u kobiet wzrasta z ich wiekiem.

Ćwiczenie 8



Przeanalizuj wykres przedstawiający odsetek populacji USA cierpiący na zapalenie stawów w latach 2005–2015 oraz prognozy występowania tej przypadłości w latach 2020–2025, a następnie wykonaj poniższe polecenie.

populacja : 2005

zapalenie_stawów : 46

populacja : 2010

zapalenie_stawów : 50

populacja : 2015

zapalenie_stawów : 54

populacja : 2020

zapalenie_stawów : 63

populacja : 2025

zapalenie_stawów : 67

Źródło: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Population Health

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

Jaki trend odzwierciedla powyższy wykres? Wskaż możliwe przyczyny tego zjawiska.

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska, Sylwia Brawata

Przedmiot: biologia

Temat: Choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka

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.

8. Poruszanie się. Uczeń:

9) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

7) Poruszanie się. Uczeń:

n) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka,

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:

- charakteryzuje najczęstsze choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego;
- wyjaśnia wpływ odżywiania się i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- strategia wyprzedzająca.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- duże arkusze papieru, flamastry;
- karteczki z zagadnieniami do opracowania.

Przed lekcją

- Uczniowie samodzielnie zapoznają się z wprowadzeniem do e-materiału, sekcją „Przeczytaj” oraz grafiką interaktywną.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel zadaje pytania:

- Co to są choroby przewlekłe?
- Co to są choroby zapalne?
- Jakie znacie choroby przewlekłe i zapalne układu szkieletowego człowieka?

2. Nauczyciel podaje cele lekcji i formułuje jej temat.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy i wyznacza im cztery stanowiska. Każdy zespół otrzymuje arkusz papieru i flamastry oraz losuje jedno z następujących zagadnień:

- krzywica;
- osteoporoza;
- choroby reumatoidalne;
- choroba zwyrodnieniowa stawów.

2. Uczniowie opracowują wylosowane zagadnienia w formie mapy pojęć, uwzględniając przyczyny schorzeń, ich objawy (w tym zmiany chorobowe przedstawione na ilustracjach) oraz sposoby zapobiegania. Czas pracy: 10 minut.

3. Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie podchodzą do kolejnych stanowisk zgodnie ze wskazówkami zegara. Zapoznają się z mapami pojęć stworzonymi przez kolegów, uzupełniają informacje, korygują błędy. Uczniowie przechodzą od stanowiska do stanowiska, aż dotrą do stanowiska pierwotnie im przydzielonego. Praca przy każdym stanowisku nie powinna trwać dłużej niż 5 minut. Nauczyciel monitoruje pracę zespołów.

4. Nauczyciel podsumowuje pracę grup, wyjaśnia ewentualne wątpliwości uczniów.

5. Nauczyciel prosi uczniów, aby uważnie przyjrzeni się sporządzonym wcześniej mapom pojęć i zwrócili uwagę na sposoby zapobiegania chorobom przewlekłym i zapalnym układu szkieletowego człowieka. Następnie zadaje pytania:

- Jaki wpływ na rozwój i stan kości ma sposób odżywiania się?
- Jakie składniki pokarmowe należy dostarczać organizmowi, aby zapobiec chorobom układu szkieletowego człowieka?
- Jak należy rozumieć pojęcie „niewłaściwej higieny” w kontekście chorób przewlekłych i zapalnych układu szkieletowego człowieka? / Pytanie pomocnicze: Dlaczego spacerowanie służy ekspozycji na światło słoneczne jest niezbędne dla zachowania zdrowych kości, zwłaszcza w pierwszym roku życia?
- Jakie znaczenie dla stanu kości ma aktywność fizyczna?

6. Uczniowie wykonują pisemnie polecenie nr 2 zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna”: wyjaśniają, w jaki sposób można zapobiec chorobom układu szkieletowego. Ochotnicy odczytują swoje wypowiedzi na forum klasy.

Faza podsumowująca

1. Podsumowując rozważania uczniów dot. zapobiegania chorobom układu szkieletowego, nauczyciel zwraca uwagę, że w profilaktyce chorób kości bardzo ważne są również regularne badania dotyczące ogólnego stanu zdrowia, a w przypadku osób znajdujących się w grupie podwyższonego ryzyka – badania specjalistyczne, takie jak np. densytometria (badanie gęstości kości).

2. Uczniowie wspólnie wykonują ćwiczenia interaktywne od 1 do 6 (nauczyciel wyświetla je na tablicy interaktywnej).

3. Osoba wskazana przez nauczyciela wyjaśnia, dlaczego szczupłe, wysokie kobiety o jasnej karnacji są najbardziej narażone na osteoporozę (polecenie nr 3).

Praca domowa

1. Dla wszystkich: wykonaj ćwiczenia interaktywne nr 7 i 8.

2. Dla chętnych: Korzystając ze źródeł wiedzy naukowej, opisz badania, na podstawie których określa się stan kości oraz stawów.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej

Grafikę interaktywną można wykorzystać także na lekcjach: „Wykrywanie substancji mineralnych w kościach”, „Kości i stawy szkieletu człowieka”.