



## Parametry fizjologiczne pracy serca

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Parametry fizjologiczne pracy serca

Pomiar ciśnienia tętniczego krwi jest jednym z podstawowych badań, często wykonywanym samodzielnie w ramach profilaktyki lub kontroli leczenia (np. w przypadku nadciśnienia tętniczego, wiążącego się ze zwiększonym ryzykiem zawału lub niewydolności serca oraz udaru mózgu).

Źródło: Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.

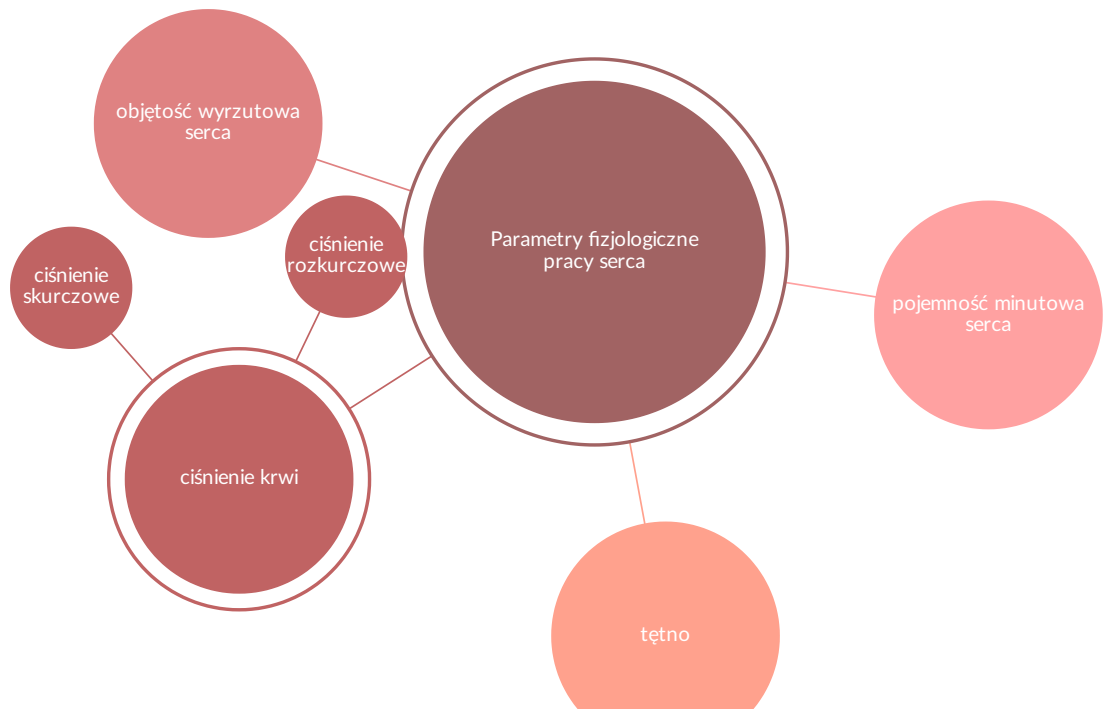
Pracę serca charakteryzuje szereg parametrów fizjologicznych. Dzięki nim możliwe są badania przesiewowe oraz diagnostyka niektórych chorób układu krążenia. Jakie to parametry? Jak się je opisuje i o czym nas informują?

### Twoje cele

- Omówisz parametry fizjologiczne pracy serca.
- Przedstawisz rodzaje ciśnienia krwi.
- Uzasadnisz znaczenie znajomości parametrów fizjologicznych pracy serca w profilaktyce chorób układu krążenia.

# Przeczytaj

---



Parametry fizjologiczne pracy serca.

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

## Objętość wyrzutowa i pojemność minutowa serca

Mimo pełnego oddzielenia prawej i lewej części serca oraz różnych rodzajów pompowanej przez nie krwi serce jest całością pod względem czynnościowym. Skurcze i rozkurcze obydwu części zachodzą równocześnie. **Objętość wyrzutowa serca** to objętość krwi tłoczonej do tętnic w czasie jednego cyklu pracy serca. U dorosłego mężczyzny objętość ta wynosi w przybliżeniu od 70 do 80 ml.

Objętość krwi wypchniętą w czasie jednej minuty nazywamy **pojemnością minutową serca** (objętość wyrzutowa  $\times$  liczba skurczów serca na minutę – ok. 70). W ciągu minuty serce wyrzuca ok. 6 litrów krwi, w ciągu doby ok. 400 litrów, a w ciągu przeciętnego życia – ok. 250 mln litrów.

Pojemność minutowa serca może ulegać zmianom. Wzrasta przy wykonywaniu intensywnej pracy lub ćwiczeń fizycznych, w stanach emocjonalnych, przy wysokiej temperaturze otoczenia, po posiłku czy też po wypiciu filiżanki kawy. Wynika to ze zwiększonego zapotrzebowania intensywnie kurczących się mięśni na krew niosącą tlen.

Objętość wyrzutowa i pojemność minutowa serca mogą się również zmniejszać. Dzieje się tak np. w przebiegu niewydolności serca, w której zaburzona zostaje kurczliwość tego narządu. Jednym z badań pomocniczych w diagnozie tej choroby jest elektrokardiografia (EKG), które pozwala na zaobserwowanie cech niedokrwienia mięśnia sercowego. Kurczliwość serca może też zostać zaburzona w wyniku nadciśnienia tętniczego czy zawału.

## Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe oraz tętno

Wprawianie krwi w ruch nie jest jedynym zadaniem serca. Narząd ten musi ponadto nadać krwi takie ciśnienie, by mogła dopłynąć do wszystkich, nawet najbardziej oddalonych od niego tkanek organizmu, a następnie wrócić. I choć w podtrzymywaniu fali ciśnienia uczestniczą elastyczne ściany naczyń krwionośnych, to i tak jego źródłem pozostaje serce.

Takie rytmiczne odkształcanie się ścian tętnic wywołane skurczami (wzrost ciśnienia) i rozkurczami serca (spadek ciśnienia) nazywamy **tętnem**. Jeżeli główny rozrusznik serca ulega depolaryzacji około 70 razy na minutę, to tyle samo lekkich uderzeń w ciągu minuty odczujemy, uciskając palcami wewnętrzną powierzchnię nadgarstka (w tych miejscach tętnice są łatwo wyczuwalne). Pomiar tętna jest więc łatwą metodą skontrolowania częstości i rytmiczności uderzeń serca.

## Pomiar ciśnienia krwi

Aby dokonać pomiaru ciśnienia tętniczego krwi metodą Korotkowa, należy założyć mankiet ciśnieniomierza od 2 do 3 cm powyżej zgięcia łokciowego. Następnie przykładamy stetoskop w dole łokciowym lub powyżej tętnicy ramiennej i napompowujemy mankiet. W dalszej kolejności powoli zwalniamy zawór powietrza w ciśnieniomierzu i nasłuchujemy pierwszego oraz ostatniego wyraźnego tonu odpowiadającego uderzeniu serca. Należy odczytać wartość ciśnienia, przy której wystąpiły oba tony.



Regularny pomiar ciśnienia tętniczego krwi pozwala nam wychwycić moment zmiany jego wartości na nieprawidłowy oraz wczesne rozpoczęcie leczenia.

Źródło: Flickr, domena publiczna.

Wynik pomiaru ciśnienia tętniczego krwi wykonanego za pomocą [sfigmomanometru](#) składa się z dwóch liczb. Pierwsza to tak zwane **ciśnienie skurczowe**, które mierzone na tętnicy ramiennej wynosi u zdrowego, młodego człowieka około **120 mm Hg**. Druga to **ciśnienie rozkurczowe** – o prawidłowej wartości około **80 mm Hg**. Liczby te podaje się w postaci ułamka, np. 120/80. Ciśnienie skurczowe to ciśnienie, jakie krew wywiera

na ściany tętnic podczas skurczu serca. Ciśnienie rozkurczowe to ciśnienie, jakie krew wywiera na ściany tętnic w fazie rozkurczu serca. Pomiar ciśnienia tętniczego krwi jest jednym z podstawowych badań układu krążenia. Osoby po osiągnięciu wieku dojrzałego należy regularnie poddawać temu badaniu w ramach profilaktyki chorób sercowo-naczyniowych. Nadciśnienie tętnicze wiąże się z ryzykiem wystąpienia niewydolności nerek, zaburzeń funkcjonowania siatkówki oka, przerostu lewej komory i niewydolności serca, a nawet uszkodzenia serca i mózgu.

## Słownik

### **ciśnienie krwi**

ciśnienie występujące w sercu i naczyniach krwionośnych; rozróżnia się ciśnienie krwi tętnicze i żyłne; ciśnienie krwi płynącej żyłami z tkanek do serca jest wyraźnie mniejsze niż ciśnienie krwi w tętnicach

### **objętość wyrzutowa serca**

ilość krwi wypompowanej podczas jednego skurczu serca

### **pojemność (objętość) minutowa serca**

ilość krwi wypompowanej podczas jednego skurczu serca pomnożona przez liczbę skurczów serca na minutę

### **sfigmomanometr**

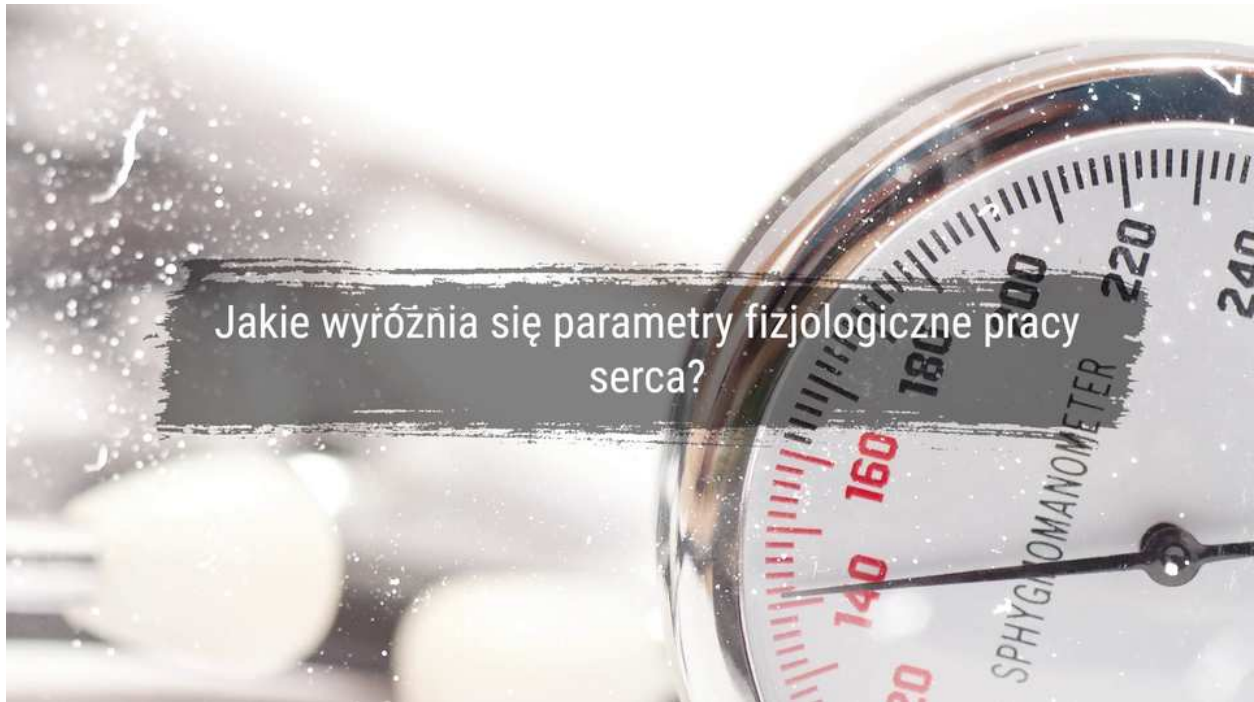
potocznie nazywany ciśnieniomierzem; aparat służący do pomiarów tętniczego ciśnienia krwi

### **tętno**

rytmiczne, zgodne ze skurczami serca zmiany średnicy tętnic oraz towarzyszące im zmiany ciśnienia, spowodowane wtłaczaniem przez lewą komorę serca kolejnych porcji krwi do aorty

# Film

---



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R17sLl19MLSw9>

Parametry fizjologiczne pracy serca.

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

Film wyjaśnia, jakie wyróżnia się parametry fizjologiczne pracy serca.

---

## Polecenie 1

Na podstawie filmu wykaż różnicę między pojemnością minutową serca podczas spoczynku i wysiłku fizycznego.

## Polecenie 2

Odnosząc się do informacji przedstawionych w filmie, wyjaśnij, jak obliczyć pojemność minutową serca.

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



## Ćwiczenie 2



Od ok. 25 dnia życia płodu (po zapłodnieniu) serce stale kurczy się i rozkurcza, średnio 70 razy w ciągu minuty. Cykl pracy serca trwa ok. 0,83 sekundy. Każdorazowy skurcz komór, trwający ok. 0,32 s, wypycha do tętnic ok. 70 ml krwi.

Na podstawie informacji przedstawionych w tekście wybierz i zaznacz zestaw, w którym podano prawidłowe wartości objętości wyrzutowej i minutowej serca.

Odpowiedź	Objętość wyrzutowa serca [ml]	Pojemność (objętość) minutowa serca [ml]
A	1	58,1
B	80	560
C	70	4900
D	58,1	4067

## Ćwiczenie 3



### Tabela do ćwiczenia nr 4

Wiek	Liczba oddechów/min	Tętno/min	Ciśnienie skurczowe/mm Hg
noworodek	40	140–160	60
3–6 miesięcy	30–40	120–140	80

Wiek	Liczba oddechów/min	Tętno/min	Ciśnienie skurczowe/mm Hg
1 rok	20–30	110–130	90–100
5 lat	20	100–110	100
8 lat	12–20	90–100	105

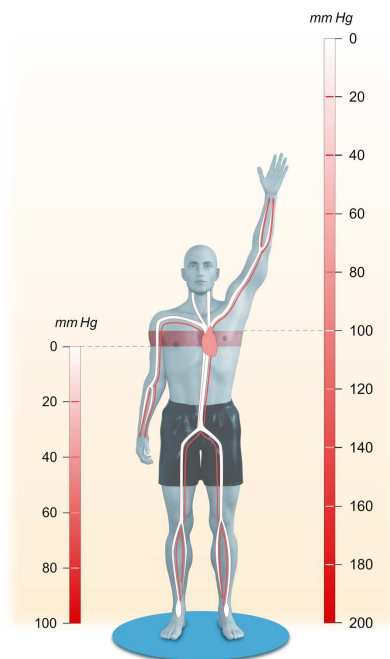
#### Ćwiczenie 4



#### Ćwiczenie 5



W organizmie człowieka wartość ciśnienia w tętnicach i żyłach w pozycji stojącej jest różna w różnych częściach ciała. Ciśnienie w tętnicach na wysokości serca wynosi 100 mm Hg, w tętnicach głowowych 70 mm Hg, w tętnicach stopy 150 mm Hg, a w żyłach stopy – 100 mm Hg.



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

Na schemacie przedstawiono rozkład ciśnienia w tętnicach i żyłach w organizmie człowieka w pozycji stojącej.

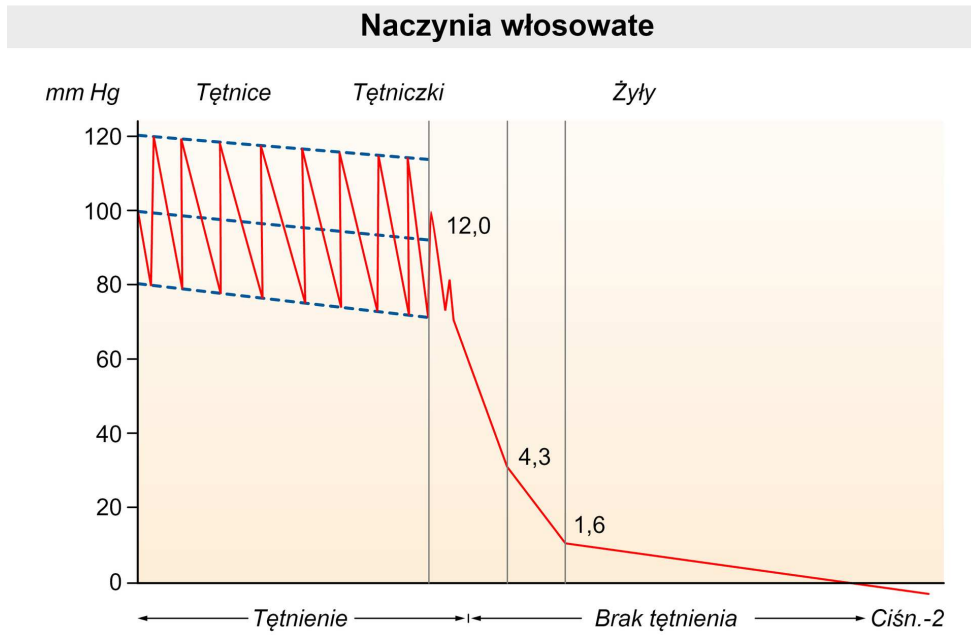
#### Ćwiczenie 6



## Ćwiczenie 7



## Ćwiczenie 8



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

## Ćwiczenie 9



# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Anna Juwan

**Przedmiot:** biologia

**Temat: Parametry fizjologiczne pracy serca**

**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.

4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

11) przedstawia automatyzm pracy serca;

12) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi);

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

### 3) Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

q) przedstawia automatyzm pracy serca,

r) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi),

#### **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):**

- Omówisz parametry fizjologiczne pracy serca.
- Przedstawisz rodzaje ciśnienia krwi.
- Uzasadnisz znaczenie znajomości parametrów fizjologicznych pracy serca w profilaktyce chorób układu krążenia.

#### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

#### **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;

- praca z filmem;
- mapa myśli;
- rozmowa kierowana.

### **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;
- telefony z dostępem do internetu;
- arkusze papieru, flamastry;
- ciśnieniomierze.

### **Przed lekcją:**

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

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wyświetla cele zajęć z sekcji „Wprowadzenie”, a następnie wspólnie z uczniami ustala kryteria sukcesu.

2. **Praca z filmem pt. „Parametry fizjologiczne pracy serca”.** Uczniowie zapoznają się z filmem wyświetlonym przez nauczyciela. Następnie chętni uczniowie wskazują różnicę między pojemnością minutową serca podczas spoczynku i podczas wysiłku fizycznego (polecenie nr 1). Pozostali uczniowie oceniają poprawność odpowiedzi. Ewentualne wątpliwości rozstrzyga nauczyciel.

### **Faza realizacyjna:**

1. **Mapa myśli.** Uczniowie, pracując w 4-osobowych grupach, na otrzymanych arkuszach papieru uzupełniają mapę myśli przedstawioną w sekcji „Przeczytaj”, dodając informacje dotyczące cech wymienionych elementów. Wybrane pary przedstawiają swoje mapy na forum klasy.
2. **Praca w parach.** Uczniowie dokonują na sobie nawzajem pomiarów tętna za pomocą ciśnieniomierza w spoczynku i po 20 przysiadach, zgodnie z instrukcją zawartą w e-materiale. Zapisują wyniki w zeszycie. Wybrane osoby przedstawiają wyniki i wnioski na forum klasy. W przypadku braku ciśnieniomierzy uczniowie wykonują pomiary tętna metodą palpacyjną, zgodnie z instrukcją zawartą w materiałach pomocniczych.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Nauczyciel przechodzi do sekcji „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują indywidualnie ćwiczenie interaktywne nr 5 (polegające na wskazaniu prawidłowo sformułowanych wniosków z analizy schematu, który przedstawia rozkład ciśnienia w tętnicach i żyłach w organizmie człowieka w pozycji stojącej), a następnie porównują swoje odpowiedzi z kolegą lub koleżanką.

### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 6 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: tworzą trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W tym kontekście dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji oraz wyjaśnia wątpliwości uczniów.

## **Praca domowa:**

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 4 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj ćwiczenia nr 7 i 8 w sekcji „Sprawdź się”.

## **Materiały pomocnicze:**

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.
- Stanisław Konturek, *Fizjologia człowieka. T. 2: Układ krążenia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2014.

Załącznik 1. Instrukcja wykonania pomiaru tętna.

Plik o rozmiarze 80.35 KB w języku polskim

## **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania filmu:**

- Nauczyciel może wykorzystać film do podsumowania lekcji.