

Propedeutyka nauk medycznych

Ćwiczenia 2017/2018

Wykładowca

mgr inż. Jakub Jurek

Adres: jakubjurekmail@gmail.com = jakub.jurek@edu.p.lodz.pl

Godziny konsultacji: ustalane indywidualnie przez maila, [sala 406](#).

Propedeutyka n. med. - ćwiczenia

5 spotkań, 5 tematów ćwiczeń = 15h

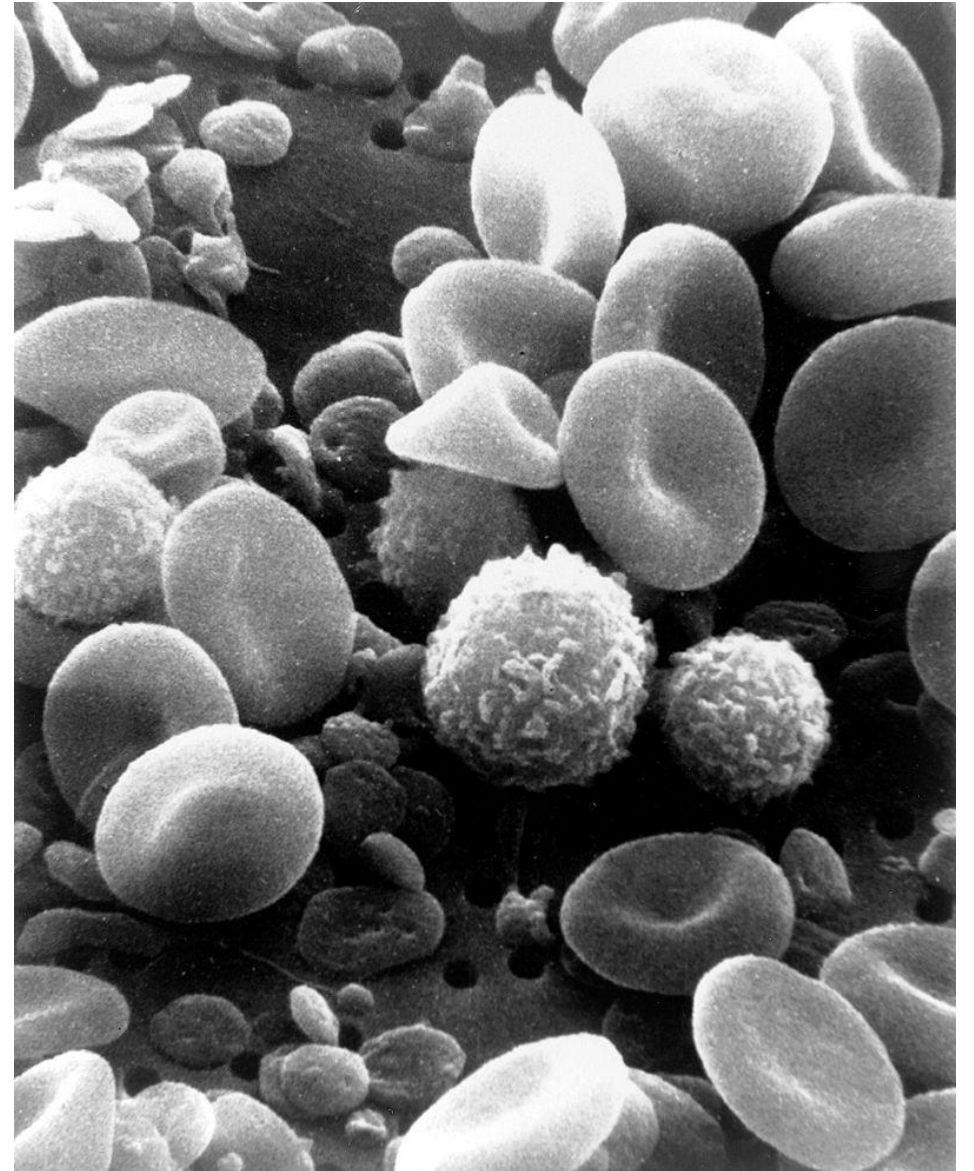
- Hematologia
 - Ciśnienie, przepływ i opór krwi
 - Elektrokardiografia (EKG)
 - Spirometria
 - Chronometria umysłu
-
- Wejściówka i wyjściówka – podstawą oceny (2x4 testy)
 - Wejściówka: 10 minut – 3 pytania z podstaw teoretycznych ćwiczenia
 - Wyjściówka: 10 minut – 3 pytania z teorii/przebiegu ćwiczenia
 - Punktacja: 0 p. – **2**, 1 p. – **3**, 2 p. – **4**, 3 p – **5**.

Hematologia

- Jest działem medycyny zajmującym się studiowaniem przyczyn, prognozowaniem, leczeniem i zapobieganiem chorób związanych z krwią
- Leczenie chorób wpływających na:
 - komórki krwi: erytrocyty, leukocyty
 - hemoglobinę
 - białka krwi
 - szpik kostny
 - płytki krwi
 - naczynia krwionośne
 - śledzionę
 - mechanizmy koagulacji.

Rodzaje komórek krwi

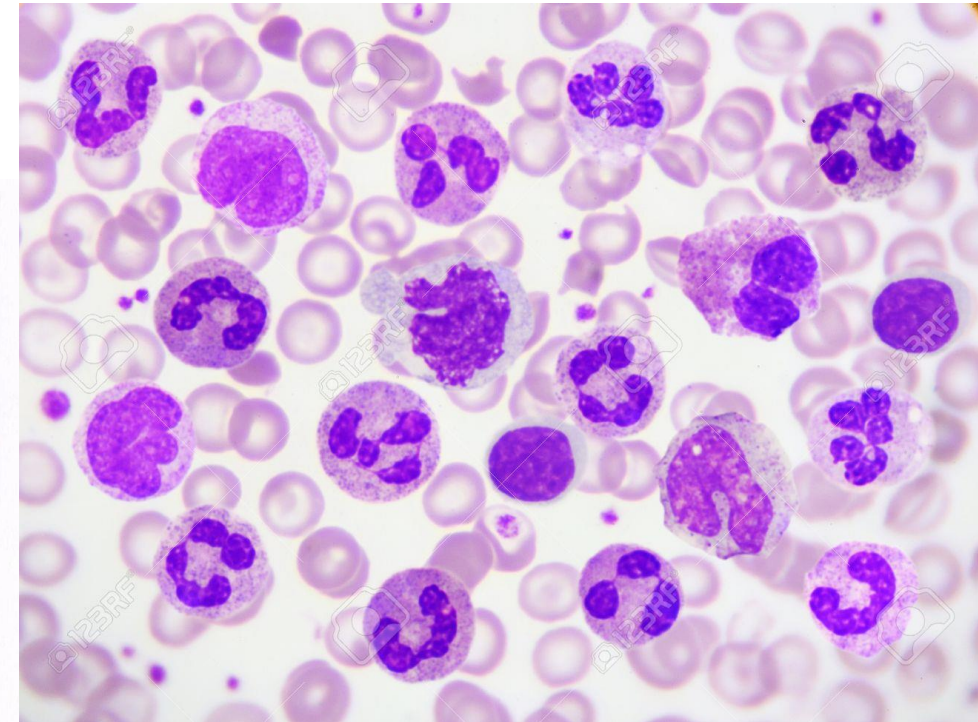
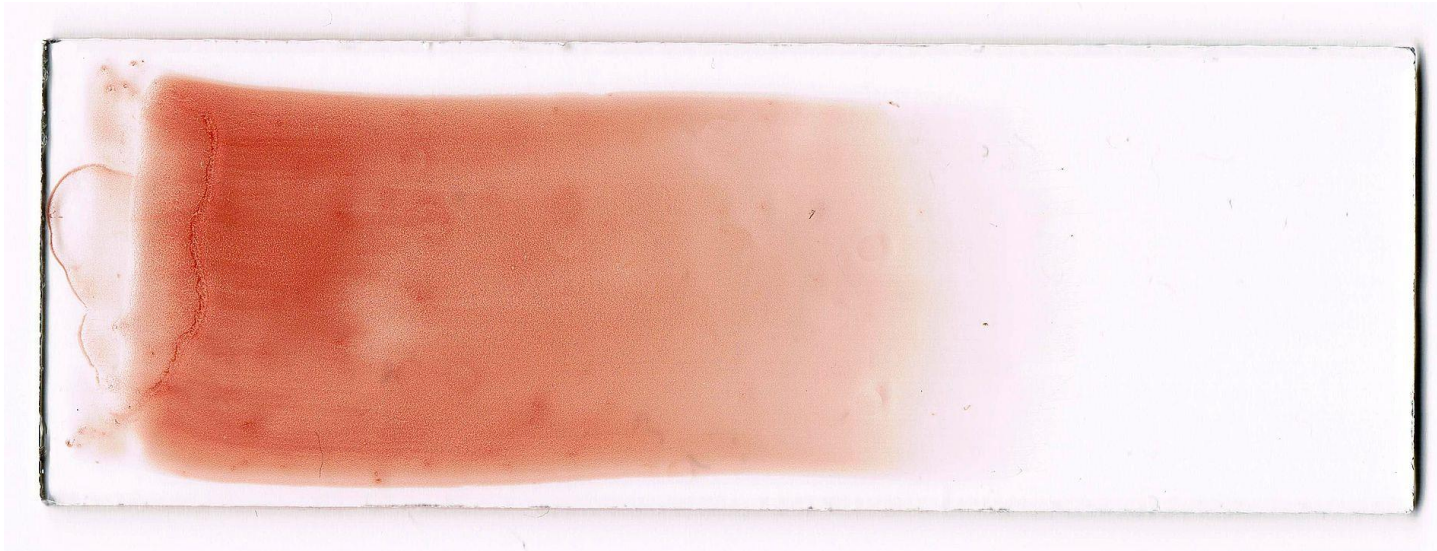
- Czerwone krwinki - erytrocyty
- Białe krwinki - leukocyty
 - Granulocyty:
 - neutrofile
 - eozynofile
 - bazofile
 - Agranulocyty:
 - limfocyty
 - monocyty
- Płytki krwi – trombocyty



By Bruce Wetzel (photographer). Harry Schaefer (photographer) - Image and description: National Cancer Institute, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1243646>

Rozmaz krwi obwodowej

- Jest wykorzystywany w badaniu laboratoryjnym polegającym na ocenie mikroskopowej składników krwi i określeniu składu procentowego krwinek białych.



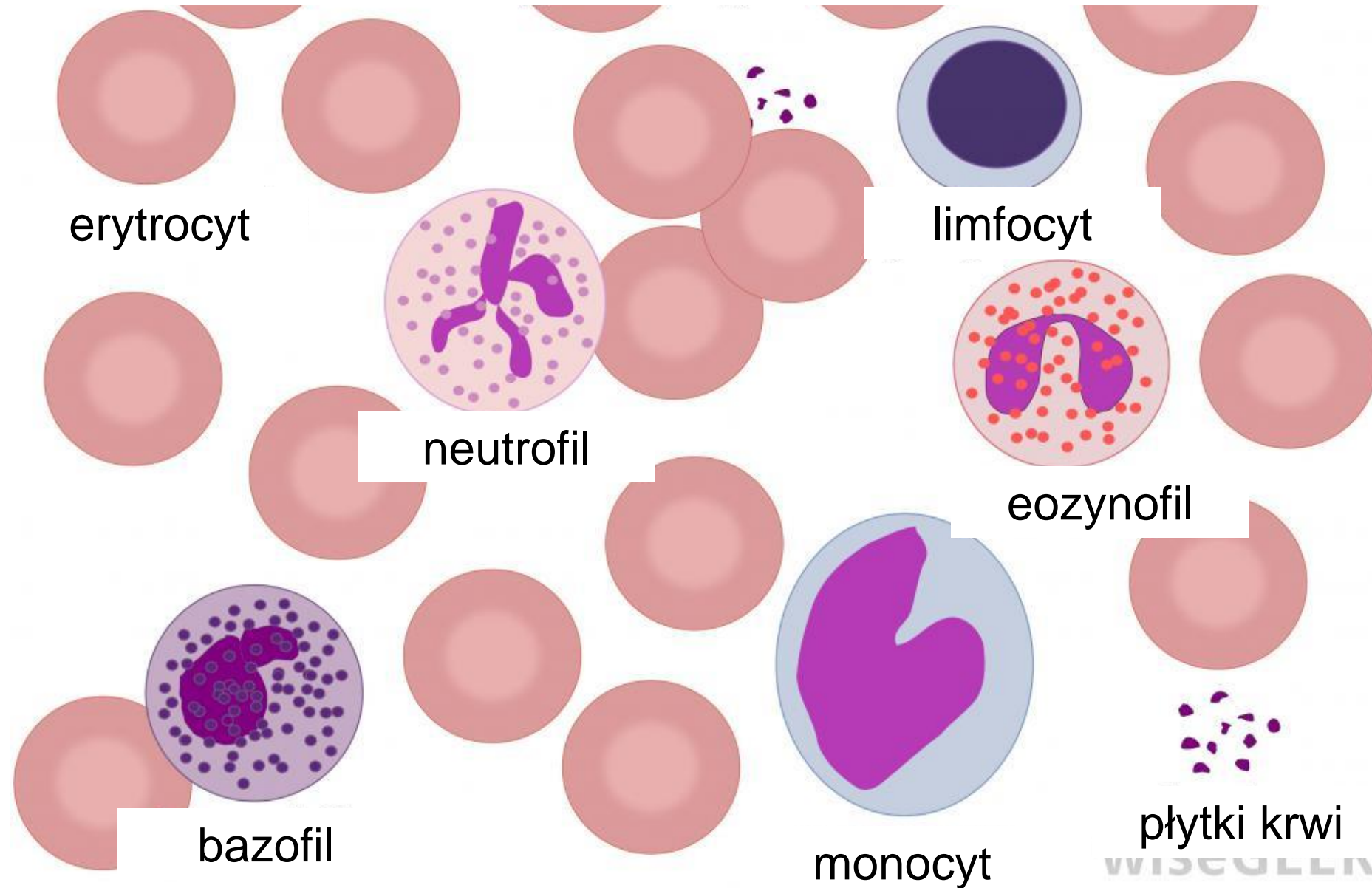
By Reytan - Praca własna, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25632485>

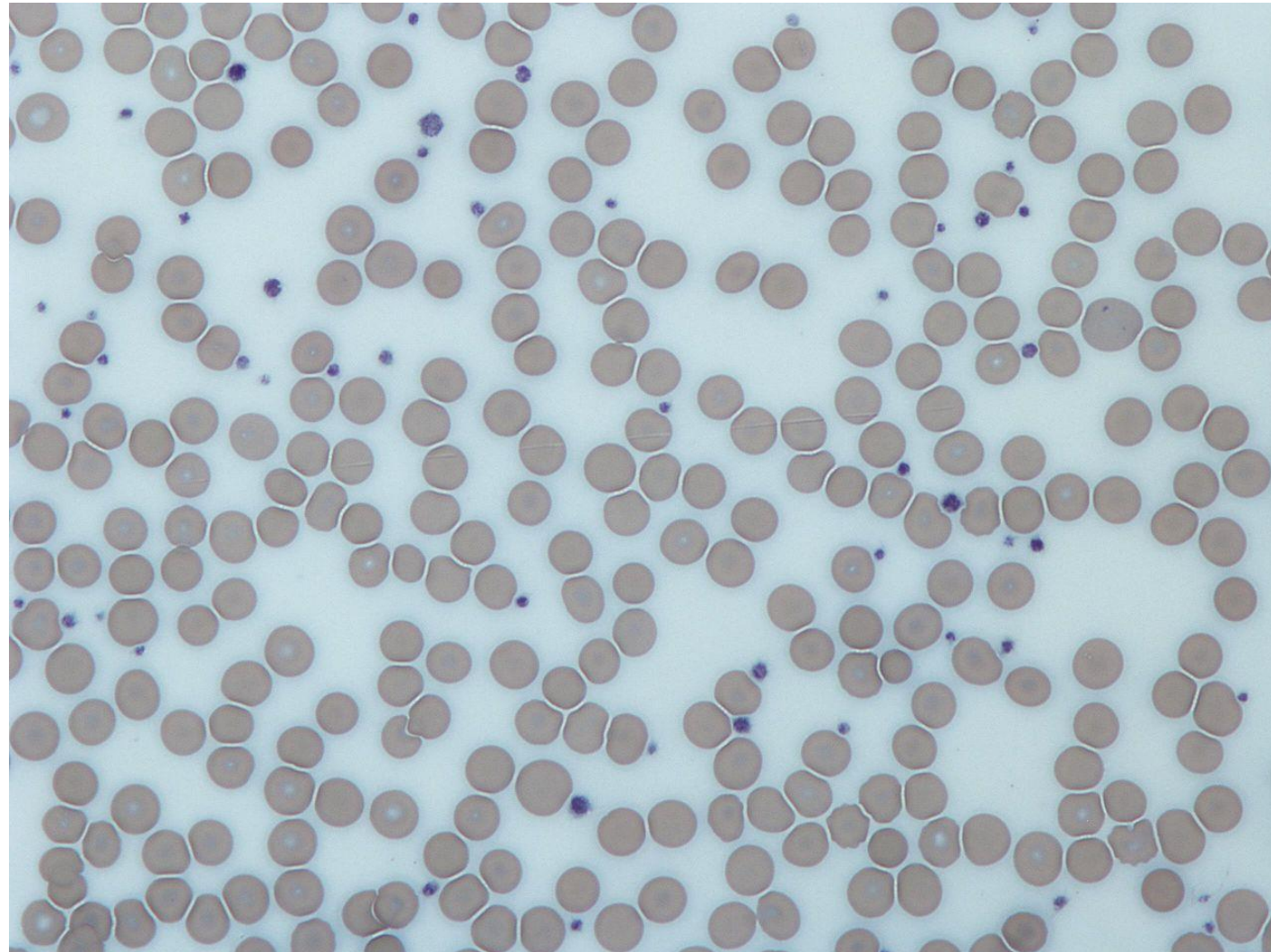
Etapy w analizie mikroskopowej rozmazu

- Pobranie krwi
- Wykonanie rozmazu na szkiełku
- Barwienie
- Oznaczenie liczby krwinek czerwonych (RBC), liczby krwinek białych (WBC), skład procentowy krwinek białych (NEUT, EOS, BASO, LYMPH, MONO), liczby płytek krwi (PLT) ...

Rozmaz krwi obwodowej



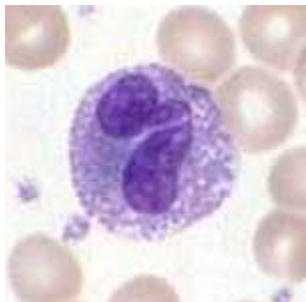
Krwinki czerwone i płytki krwi



Białe krwinki - wygląd



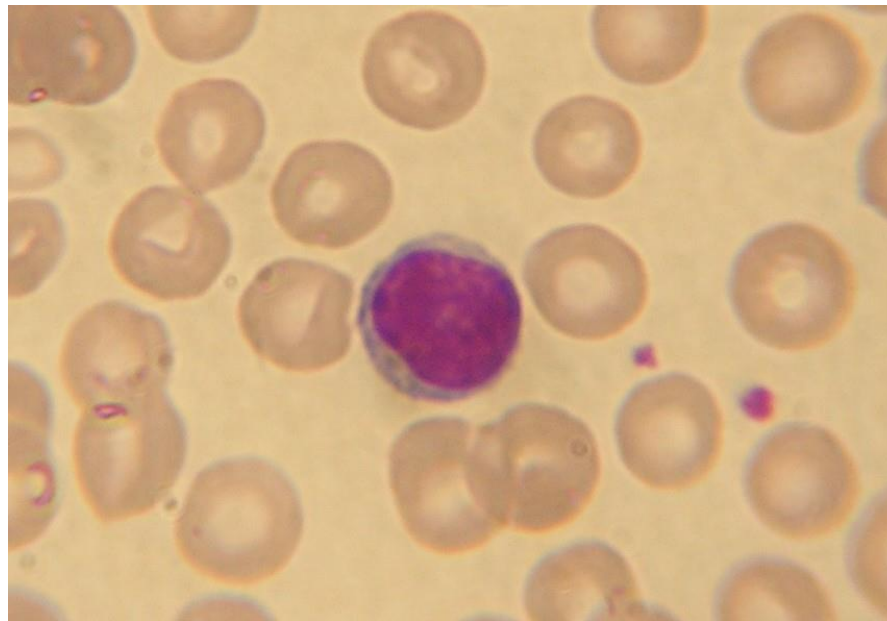
Neutrofil



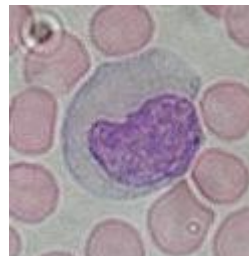
Eozynofil



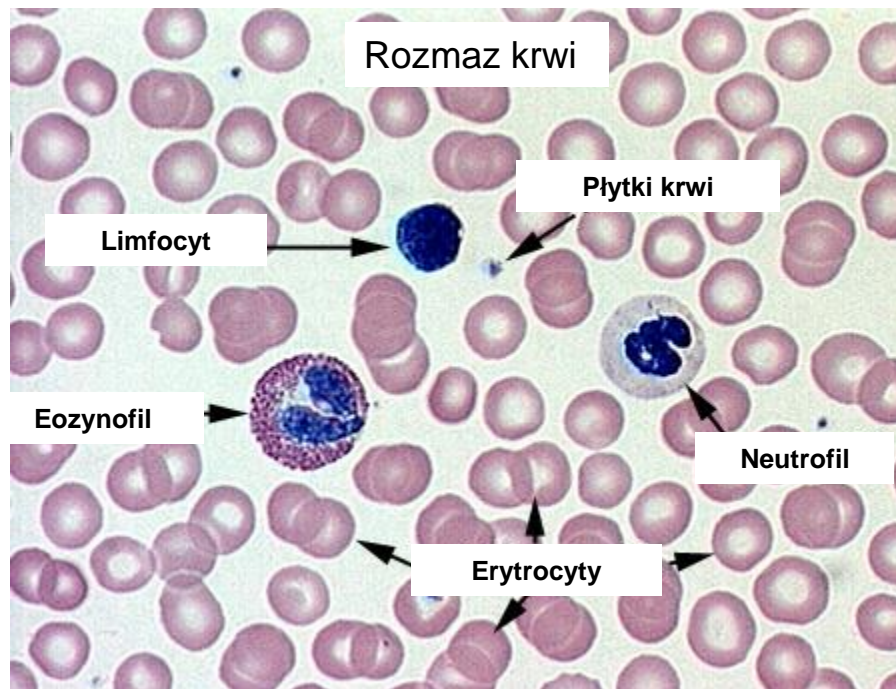
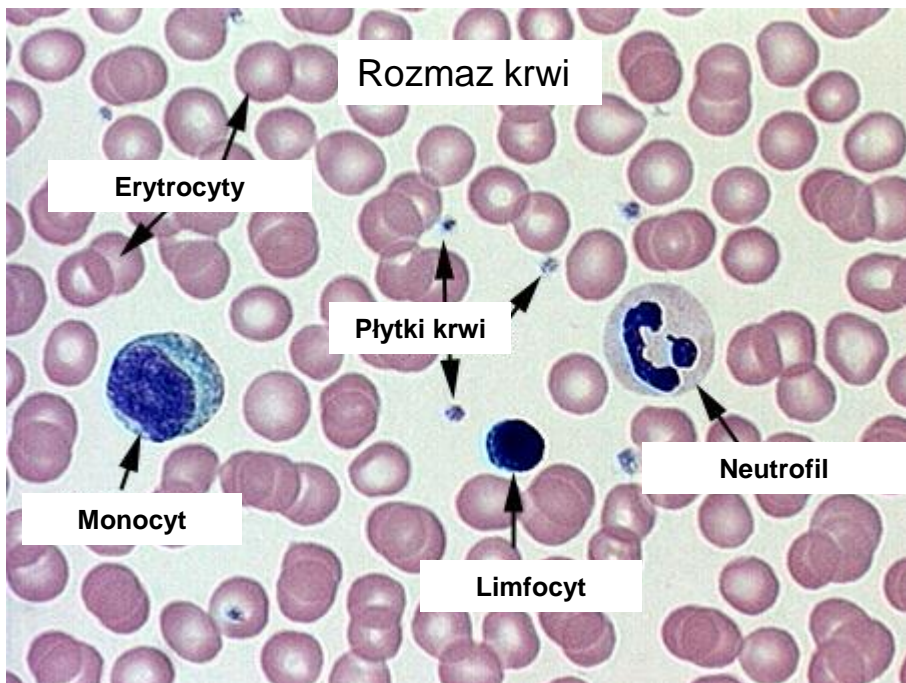
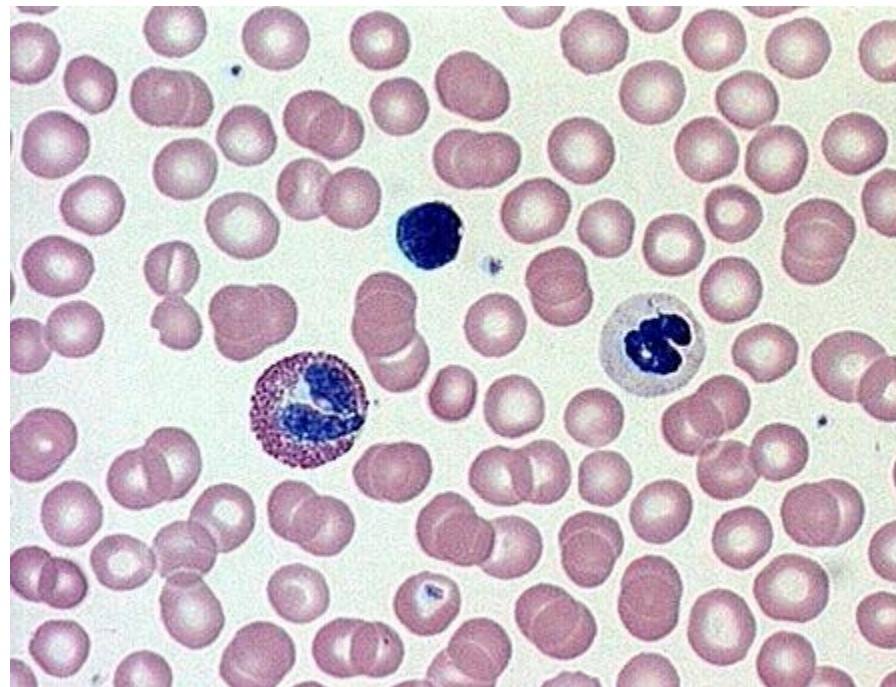
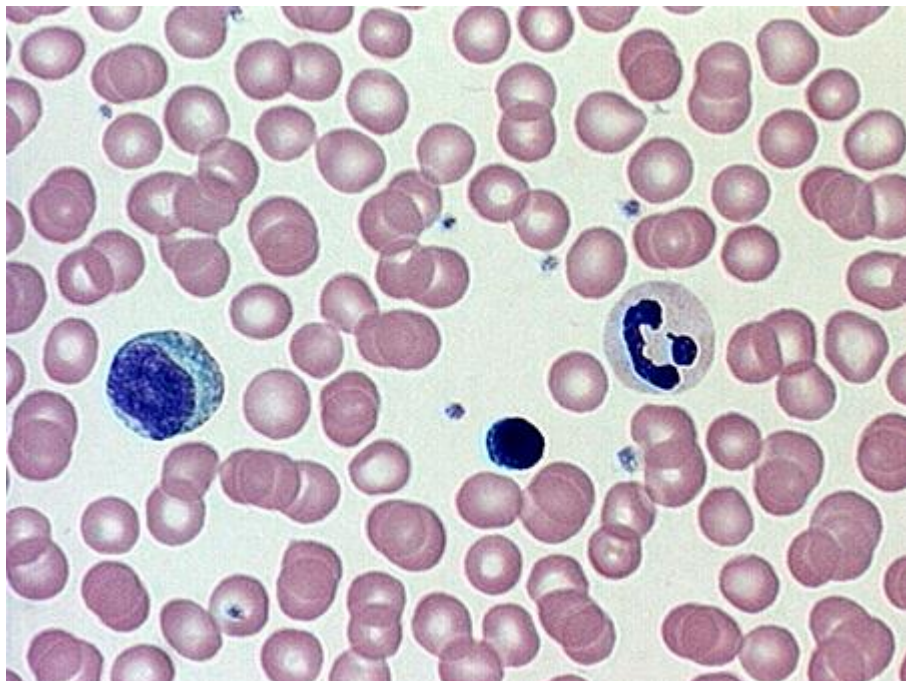
Bazofil



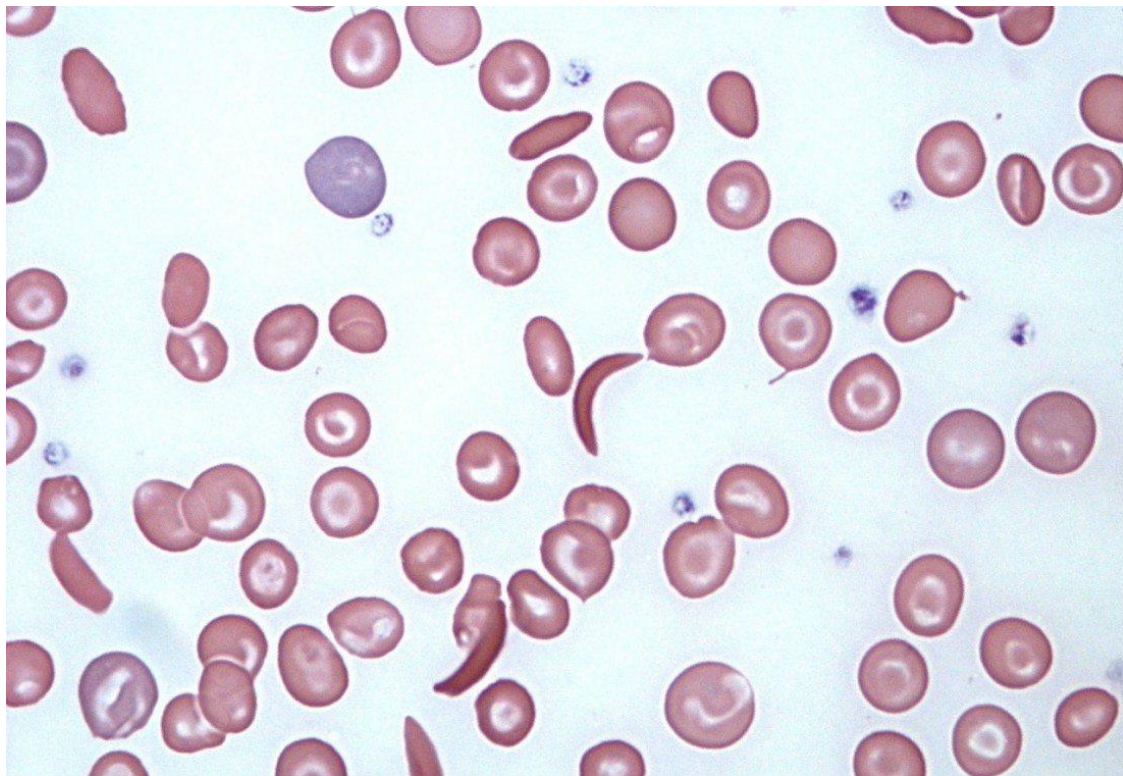
Limfocyt



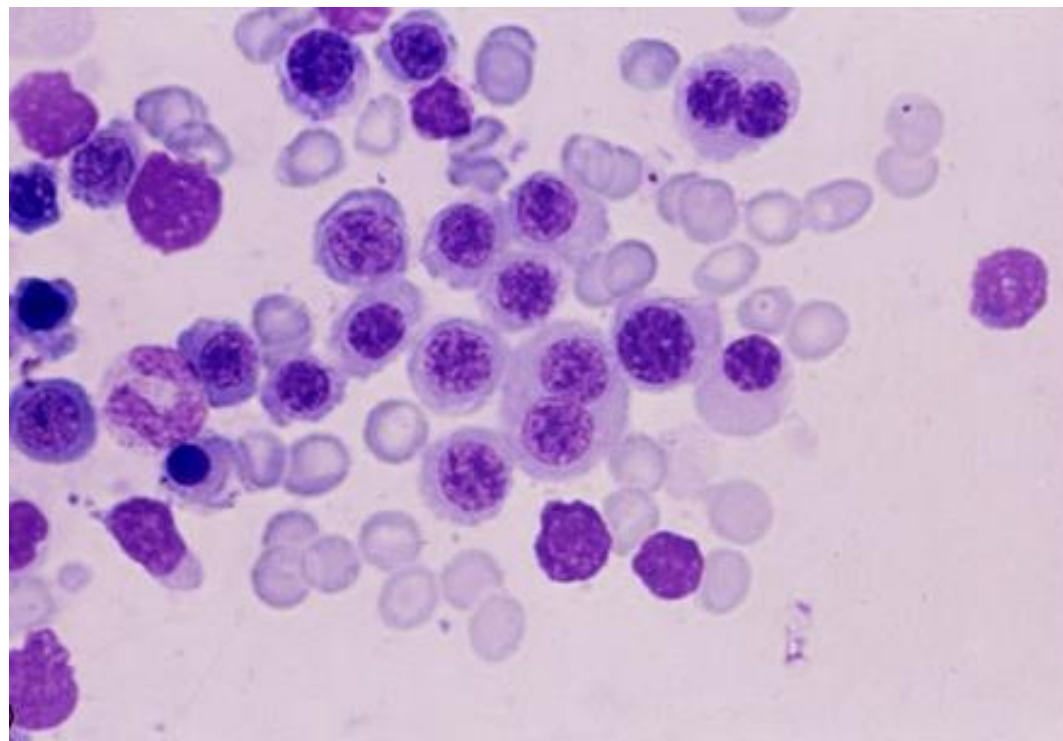
Monocyt



Choroby krwi

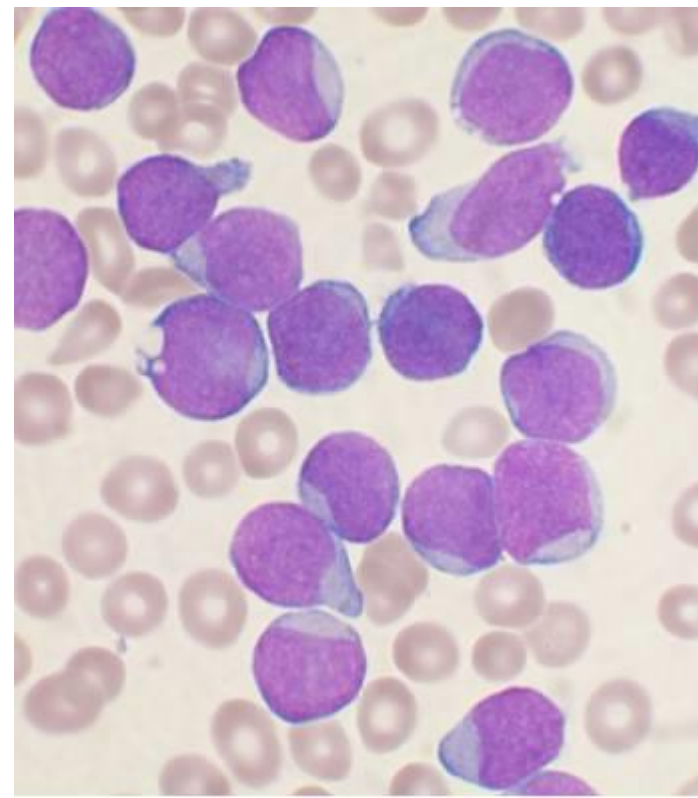
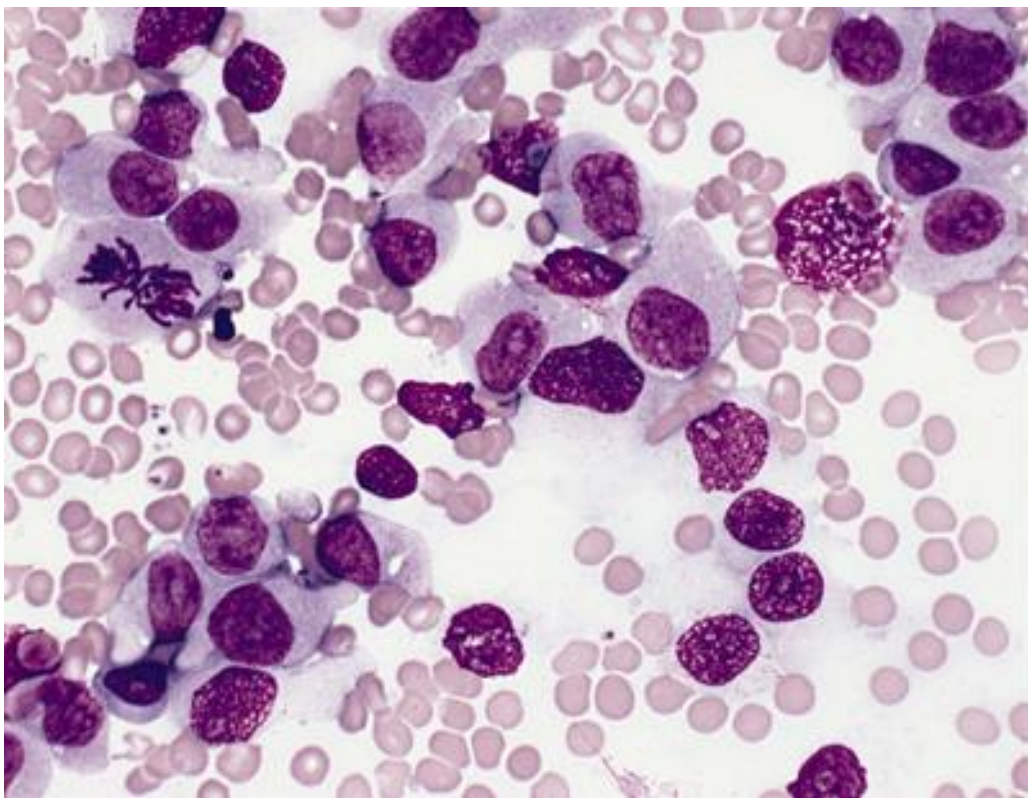


Niedokrwistość sierpowatokrwinkowa (Sickle Cell Anemia)



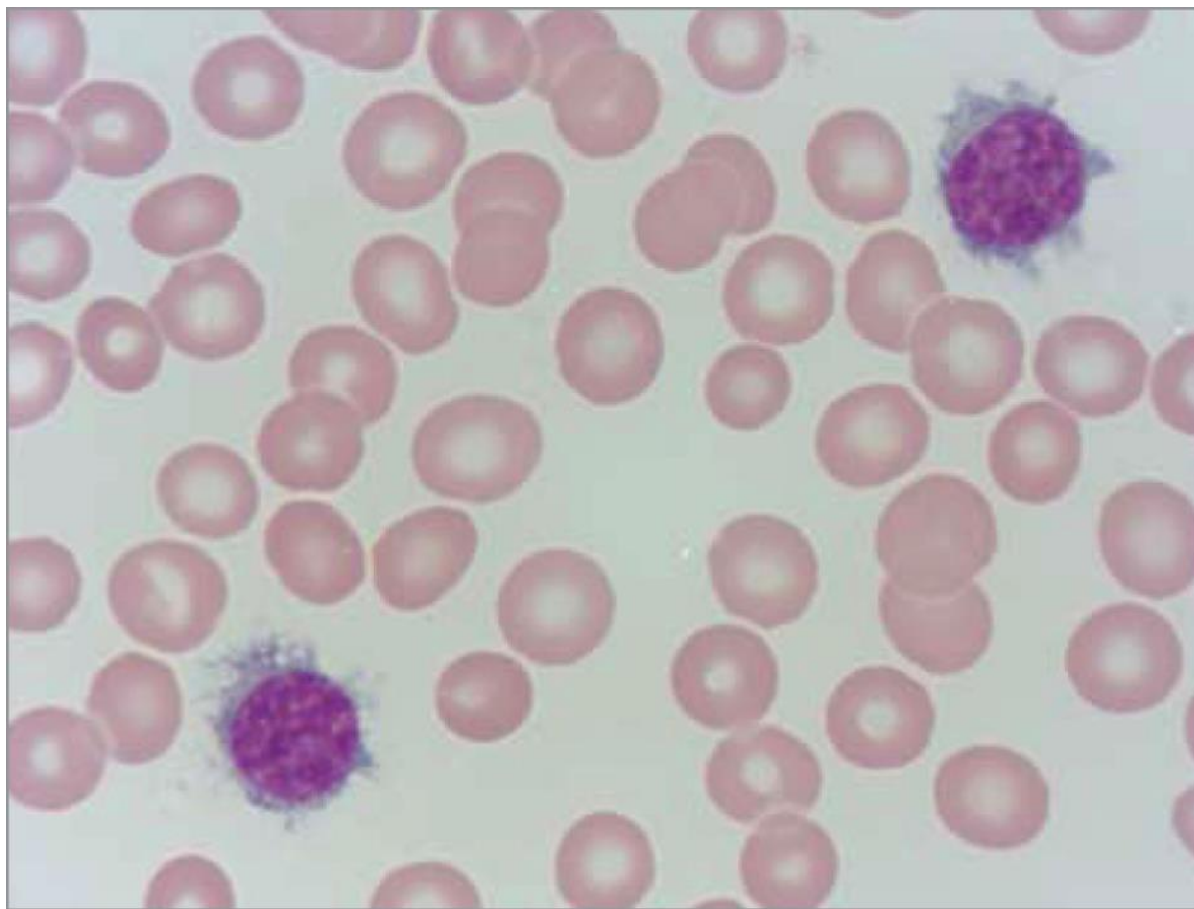
Niedokrwistość tarczowatokrwinkowa ciężka (Thalassemia major)

Choroby krwi



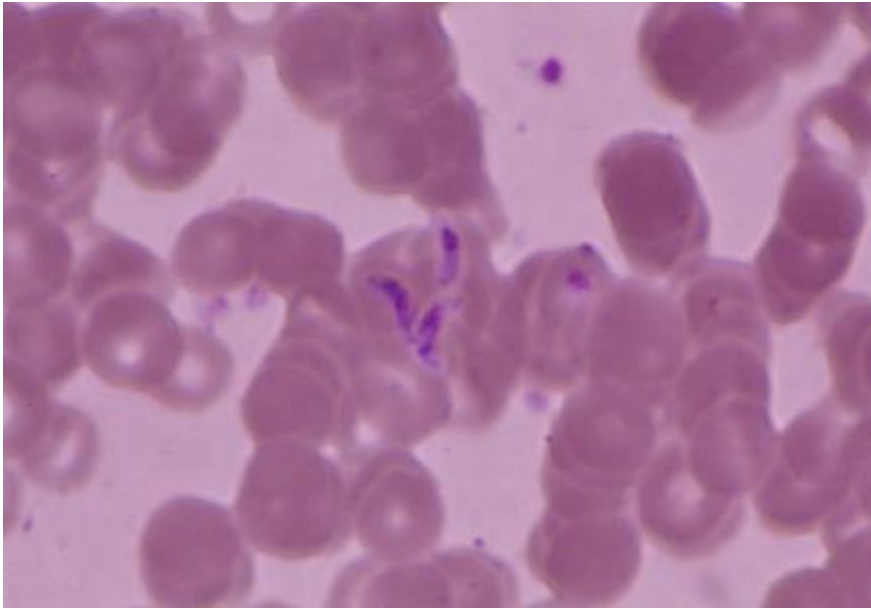
Białaczką (Leukemia)

Choroby krwi

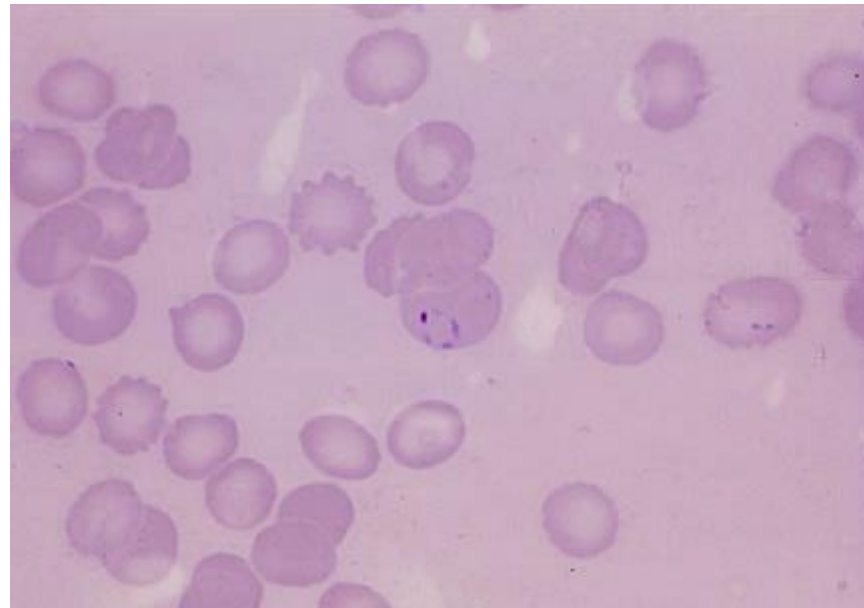


Białaczka włochatokomórkowa (rodzaj białaczki limfatycznej) (Hairy Cell Leukemia)

Choroby krwi



Toksoplazmoza (*Toxoplasma Gondii*)



Malaria

Choroby krwi



Filaria Wuchereria Bancrofti
(słoniowacizna)



Hematologia - ćwiczenie

- Analiza obrazu mikroskopowego krwi: zliczanie i pomiar komórek
- Identyfikacja chorób krwi na podstawie obrazu mikroskopowego krwi

Ciśnienie krwi

- Źródło ciśnienia – cykl pracy serca
- Zmienność ciśnienia
- Przepływ i perfuzja
- Parametry związane z ciśnieniem i przepływem krwi
- Pomiar ciśnienia krwi – metoda Riva-Rocciego, Korotkowa ...

Ciśnienie tętnicze krwi i cykl pracy serca

- Ciśnienie krwi jest efektem siły wywieranej przez krew na ścianki naczyń krwionośnych
- Ciśnienie krwi w różnych tętnicach może być inne
- Pomiar najczęściej wykonywany jest na tętnicy ramiennej lewej ręki

Zmienność ciśnienia

- Długookresowe (w skali życia, np. jako efekt starzenia się)
- Średniookresowe (dobowe wahania ciśnienia)
- Krótkookresowe (w obrębie cyklu pracy serca)

Opór przepływu

- Przepływająca krew doświadcza oporu ze strony ścianek naczynia
- Opór zależy od długości i szerokości naczynia oraz lepkości krwi

$$R = \frac{8L\eta}{\pi r^4}$$

- Wniosek: wazokonstrykcja (skurcz naczyń) wpływa na opór krwi
- Sumowanie oporu w naczyniach krwionośnych połączonych szeregowo/równolegle – jak w elektronice

Przepływ i perfuzja

- Przepływ: objętość płynu przepływająca w jednostce czasu
- Perfuzja: objętość płynu przepływająca w jednostce czasu przez pewną masę (czyli przepływ przez masę)

Zależność między ciśnieniem, przepływem i oporem krwi

- Zmiana ciśnienia krwi między dwoma punktami w układzie krwionośnym jest równa iloczynowi przepływu i oporu krwi w odcinku między tymi punktami

$$\Delta P = QR$$

Parametry związane z ciśnieniem krwi

- Objętość wyrzutowa serca (SV – *stroke volume*) – objętość wyrzucona przez serce podczas pojedynczego skurczu
- Rzut serca (CO – *cardiac output*) – objętość krwi wytłoczona przez serce w ciągu jednej minuty.
- Częstość skurczów serca (HR – *heart rate*) – częstotliwość skurczów serca, najczęściej podawana w uderzeniach na minutę.
- Całkowity opór obwodowy (TPR – *total peripheral resistance*) – sumaryczny opór krwi w układzie krwionośnym
- Średnie ciśnienie tętnicze (MAP – *mean arterial pressure*) – średnia ciśnienia tętniczego w czasie jednego cyklu pracy serca

Pomiar ciśnienia krwi

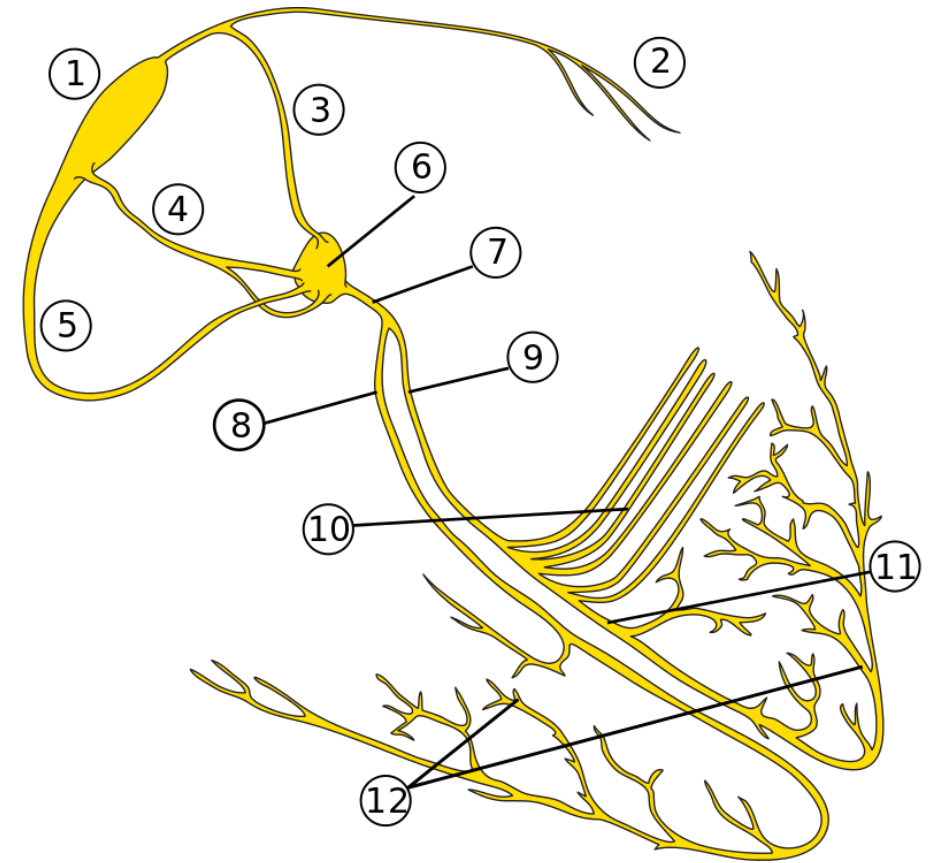
- Metoda Riva-Rociego:
 - Sfigmomanometr + palce (wyczuwanie pulsu)
- Metoda Korotkowa (auskultacyjna):
 - Sfigmomanometr + stetoskop (osłuchiwanie tętna)
 - 5 faz
- Metoda oscylometryczna:
 - Sfigmomanometr + komputer (analiza sygnału)
 - Badanie małych oscylacji ciśnienia

Ciśnienie, przepływ i opór krwi - ćwiczenie

- Pomiar:
 - Pomiar ciśnienia metodą Riva-Rocciego, Korotkowa, oscylometryczną
 - Pomiar ciśnienia spoczynkowego oraz po wysiłku kilka razy w odstępach 1 min
- Zadania:
 - Obliczenia związane z przepływem i oporem krwi

Elektrokardiografia – badanie aktywności elektrycznej serca

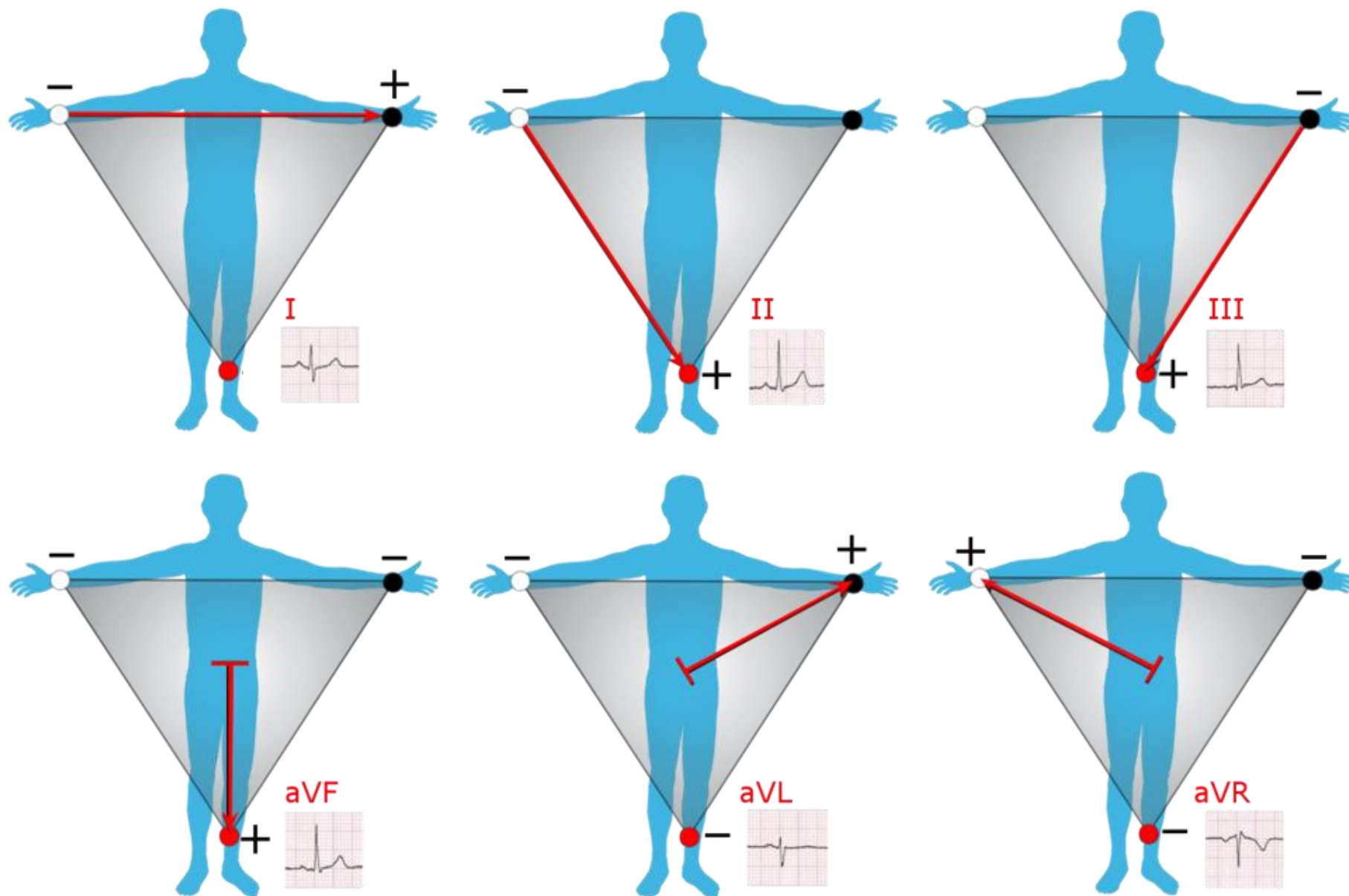
- Podstawowa komórka serca – kardiomiocyt
- Komórki ulegają naprzemiennie depolaryzacji – repolaryzacji
- Elektryczną aktywność serca reguluje układ bodźcotwórczo-przewodzący serca (wyspecjalizowane komórki rozrusznikowe)
- Kierunek rozchodzenia się depolaryzacji: węzeł zatokowo-przedsionkowy (SA) – węzeł przedsionkowo-komorowy (AV) – włókna Purkiniego)
- Umożliwia rozpoznanie chorób serca

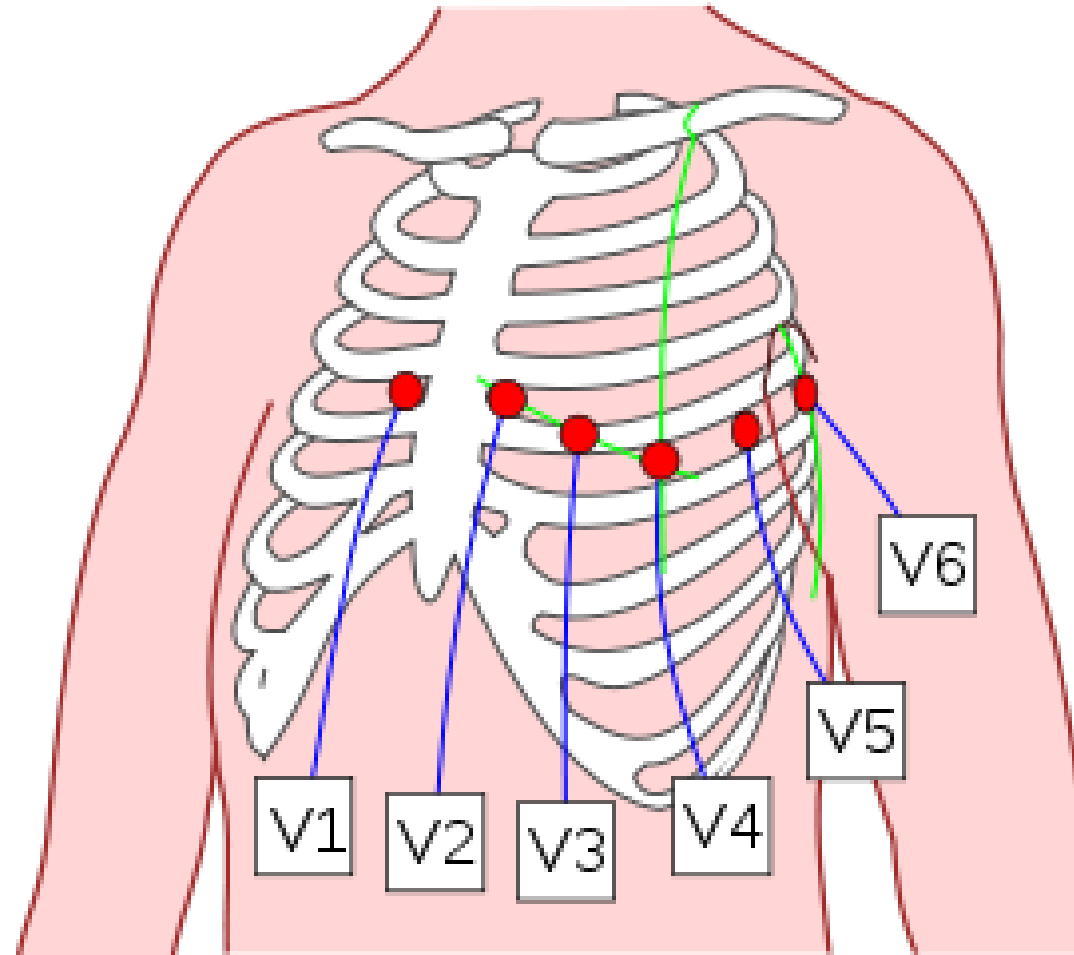


By Madhero88 - Praca własna, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10198089>

Elektrody i odprowadzenia

- Elektroda – przewodzące połączenie umieszczone na ciele
- Odprowadzenie – źródło pomiaru wektora prądu
- Standardowe 12-odprowadzeniowe EKG (10 elektrod)
 - 3 dwubiegunowe odprowadzenia kończynowe (I,II,III – W. Einthoven)
 - 3 jednobiegunowe wzmacnione odprowadzenia kończynowe (aVR, aVL, aVF – E. Goldberger)
 - 6 jednobiegunowych odprowadzeń przedsercowych (V1-V6, F. Wilson)

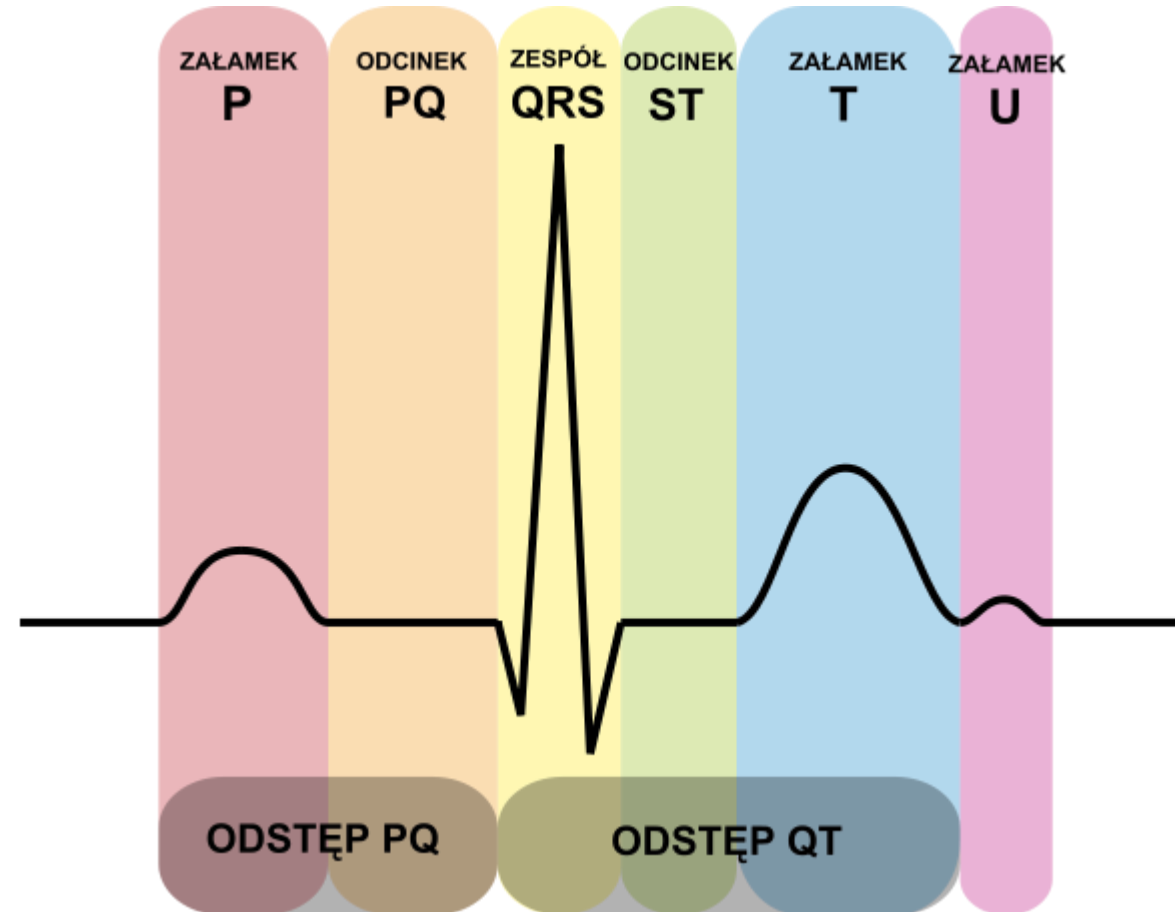




By Jmarchn - modified from Precordial_Leads.svg and Rib_Cage
(Jeroen Hut), CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9426668>

Elementy wykresu EKG - odstępy, odcinki i załamki

- Załamek P – 0.08 s, depolaryzacja przedsionków, (SA-AV)
- Odcinek PQ (PR) – 0.12 s (max. 0.2 s), (AV-HB)
- Zespół QRS – 0.12 s, depolaryzacja komórek, repolaryzacja przedsionków, (HB-PF)
- Odcinek ST – skurcz komórek
- Załamek T – 0.16 s, repolaryzacja komórek
- Załamek U – występuje w 25% zapisów EKG



Rytm zatokowy - prawidłowy

- Normalna częstość skurczów serca (60-100 /min)
- Regularność (<0.16 s odchylenia między najkrótszym i najdłuższym odstępem P-P)
- Węzeł zatokowy nadzorujący tempo pracy serca – okrągłe, zawsze obecne i jednakowego kształtu załamki P
- Normalna oś załamków P (0-75 stopni)
- Normalne odcinki PR, QT oraz zespół QRS
- Pozytywny zespół QRS w odprowadzeniach I, II, aVF, V3-V6, negatywny w aVR

Elektrokardiografia - ćwiczenie

- Ćwiczenie - BIOPAC Lekcja 5 – Elektrokardiografia I
 - Pomiar EKG w różnych pozycjach ciała
 - Pomiar EKG a oddychanie
 - Pomiar EKG w spoczynku / po wysiłku
- Pomiar EKG aparatem Easy ECG PC-80B
 - Z wykorzystaniem elektrod wbudowanych w urządzenie
 - Z wykorzystaniem odprowadzeń kończynowych
 - W spoczynku / po wysiłku
- Analiza sygnału EKG
 - Obserwacja sygnału
 - Odczytywanie danych z wykresów EKG: czas trwania odcinków i załamków, tętno

Spirometria

- Badanie pojemności i objętości płuc
- Przyrząd do badania – spirometr
- Umożliwia rozpoznanie i kontrolę chorób, np. astmy i przewlekłej choroby obturacyjnej

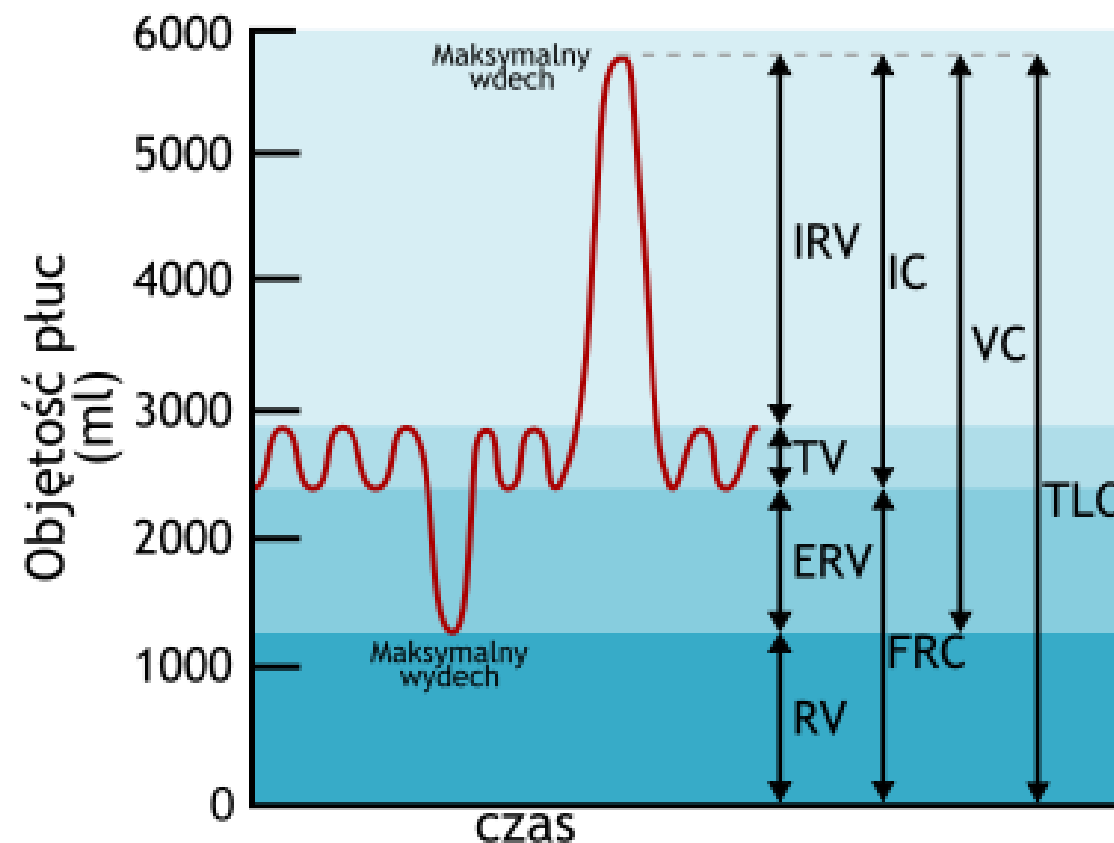
Różne objętości i pojemności

IRV – wdechowa objętość zapasowa (*inspiratory reserve volume*)
TV – objętość oddechowa (*tidal volume*)
ERV – wydechowa objętość zapasowa (*expiratory reserve volume*)
RV – objętość zalegająca (*residual volume*)

IC – pojemność wdechowa (*inspiratory capacity*)
VC – pojemność życiowa (*vital capacity*)
TLC – całkowita pojemność płuc (*total lung capacity*)
FRC – czynnościowa pojemność zalegająca (*functional residual capacity*)

$IC = IRV + TV$
 $VC = IRV + TV + ERV$
 $TLC = IRV + TV + ERV + RV$

Wniosek: pojemności oddechowe są sumą różnych objętości, a objętości – składnikami poszczególnych pojemności.



Parametry badane w spirometrii

- VC – pojemność życiowa
- FVC (*forced vital capacity*) – natężona objętość życiowa
- FEV (*forced expiratory volume*) po 0.5, 1 (FEV1), 2, 3 sekundach – natężona objętość wydechowa
- FEF (*forced expiratory flow*) – natężony przepływ wydechowy
- MVV (*maximal voluntary ventilation*) – maksymalna wentylacja dowolna
- Wartości referencyjne – zależne od wzrostu, wieku, płci, rasy, wagi

Spirometria - ćwiczenie

- Ćwiczenie – BIOPAC Lekcja 12 i 13 – Pulmonary Function I i II
Pomiar parametrów płucnych – objętości, pojemności, przepływu
 - Pomiar:
 - Kilka zwykłych cykli oddechowych, maksymalny wdech i wydech (Lekcja 12)
 - Kilka zwykłych cykli oddechowych, maksymalny wdech, forsowny maksymalny wydech (Lekcja 13)
 - Kilka zwykłych cykli oddechowych, szybki i głęboki oddech (Lekcja 13)
 - Analiza:
 - Odczytanie z wykresu wartości różnych pojemności i objętości płuc
 - Porównanie wartości zmierzonych z oczekiwanymi
 - Odczytanie parametrów przepływu FEV i MVV

Chronometria umysłu

- Jest pomiarem czasu reakcji w zadaniach sensoryczno-ruchowych mającym na celu zdobycie informacji o zawartości, czasie trwania i kolejności operacji poznawczych umysłu.
- Podstawowym badaniem jest jak wyżej pomiar czasu reakcji.
- Czas reakcji – czas między zaistnieniem bodźca a zainicjowaniem reakcji ruchowej osoby badanej (ok. 200 ms).

Chronometria umysłu

- Przykłady:
 - Prosty czas reakcji – między bodźcem a prostą reakcją
 - Czas reakcji rozpoznawania – zadanie polega na reagowaniu tylko na określone bodźce
 - Czas reakcji wyboru – zadanie polega na odpowiedniej reakcji w zależności od bodźca
 - Czas reakcji rozróżniania – prezentowane są dwa obrazy, osoba badana musi wybrać obraz o wcześniej określonych cechach

Chronometria umysłu - ćwiczenie

- Pomiar (MATLAB):

- Prosty czas reakcji na bodziec wzrokowy
- Prosty czas reakcji na bodziec słuchowy
- Czas reakcji rozpoznawania dla bodźców wzrokowych
- Czas reakcji wyboru dla bodźców wzrokowych

- Analiza:

- wyliczenie czasów reakcji dla każdego segmentu i każdego bodźca dla każdej osoby w grupie
- Analiza statystyczna czasów reakcji w grupie