Odczyn zapalny

Definicja

- *Inflamatio – rodzaj reakcji obronnej.*
  - Łańcuch zmian wstecznych, zjawisk fizykochemicznych i biochemicznych, zaburzeń w krążeniu i zmian rozrostowych pojawiających się w miejscu zadziałania czynnika szkodliwego.
  - Jest to zjawisko miejscowe o reperkusjach ogólnoustrojowych.
  - Złożony, dynamiczny i uporządkowany proces zachodzący w żywych i unaczynionych tkankach.
  - Zjawisko pozytywne ale może być nadmierne → nadwrażliwość, lub procesy naprawcze prowadzą do trwałych uszkodzeń → bliznowacenie.

Czynniki wywołujące

- Bodźce swoiste – związane z odpowiedzią immunologiczną.
  - Superantygeny – najczęściej bakteryjne
- Bodźce nieswoiste
  - Czynniki zewnętrzne
    - Biologiczne
    - Toksyczne
    - Fizyczne
    - Chemiczne
    - Mechaniczne
  - Czynniki wewnętrzne
    - Mocznica
    - Enzymy uwalniane z trzustki
    - Kompleksy antygen - przeciwciało
    - Nowotwory

Cechy makroskopowe

- *Rubor* – zaczerwienienie
- *Calor* – wzmożone ucieplenie
- *Tumor* – obrzęk
- *Dolor* – ból
- *Functio laesa* – upośledzenie funkcji

Cechy te odnoszą się głównie do zapalenia ostrego, w zapaleniu przewlekłym niektóre z nich są słabo zaznaczone lub nie występują wcale.

Patofizjologia zapalenia

- Teren reakcji zapalnej → tkanka łączna
  - Istota podstawna
  - Włókna
  - Naczynia
- Komórki reakcji zapalnej
- Mediatory reakcji zapalnej

Komórki reakcji zapalnej

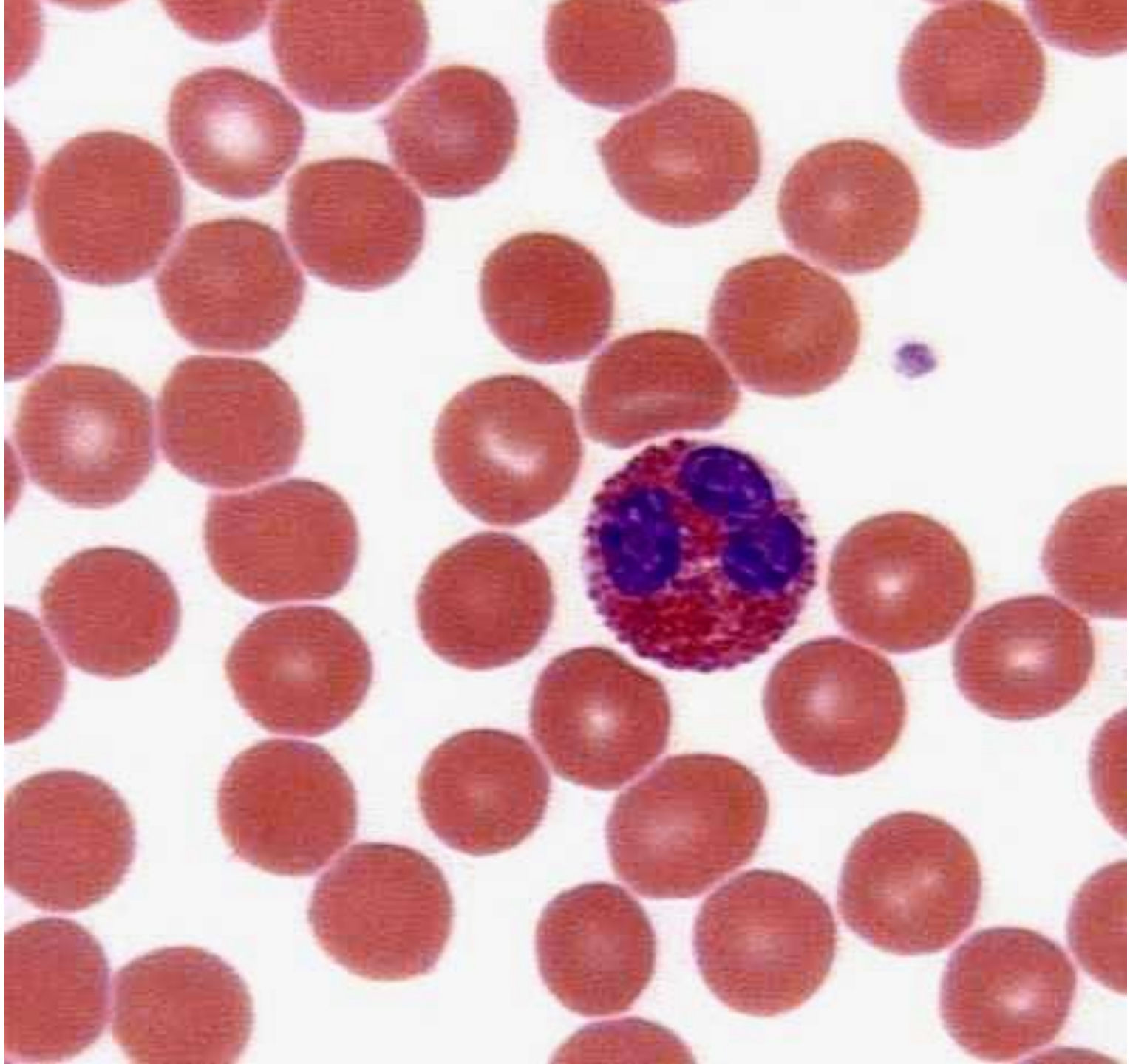
- Granulocyty obojętnochłonne
- Granulocyty kwasochłonne
- Komórki tuczne
- Limfocyty
- Monocyty – makrofagi (histiocyty).
- Płytki krwi
- Komórki śródbłonka naczyń

Granulocyty obojętnochłonne

- Żyją około 6h w naczyniu, 24-48h w wysięku i kilka dni w tkankach.
- Zdolne do ruchu
- Aktywne w tkankach źle utlenowanych (energia z glikolizy).
- Lizosomy:
  - Enzymy lityczne.
  - Bakteriobójczy lizozym (muramidaza).
- Wychodzą poza układ naczyniowy i tam fagocytują (tylko jeden raz) bakterie, kompleksy antygen-przeciwciało, lub wytwory rozpadu tkanek.

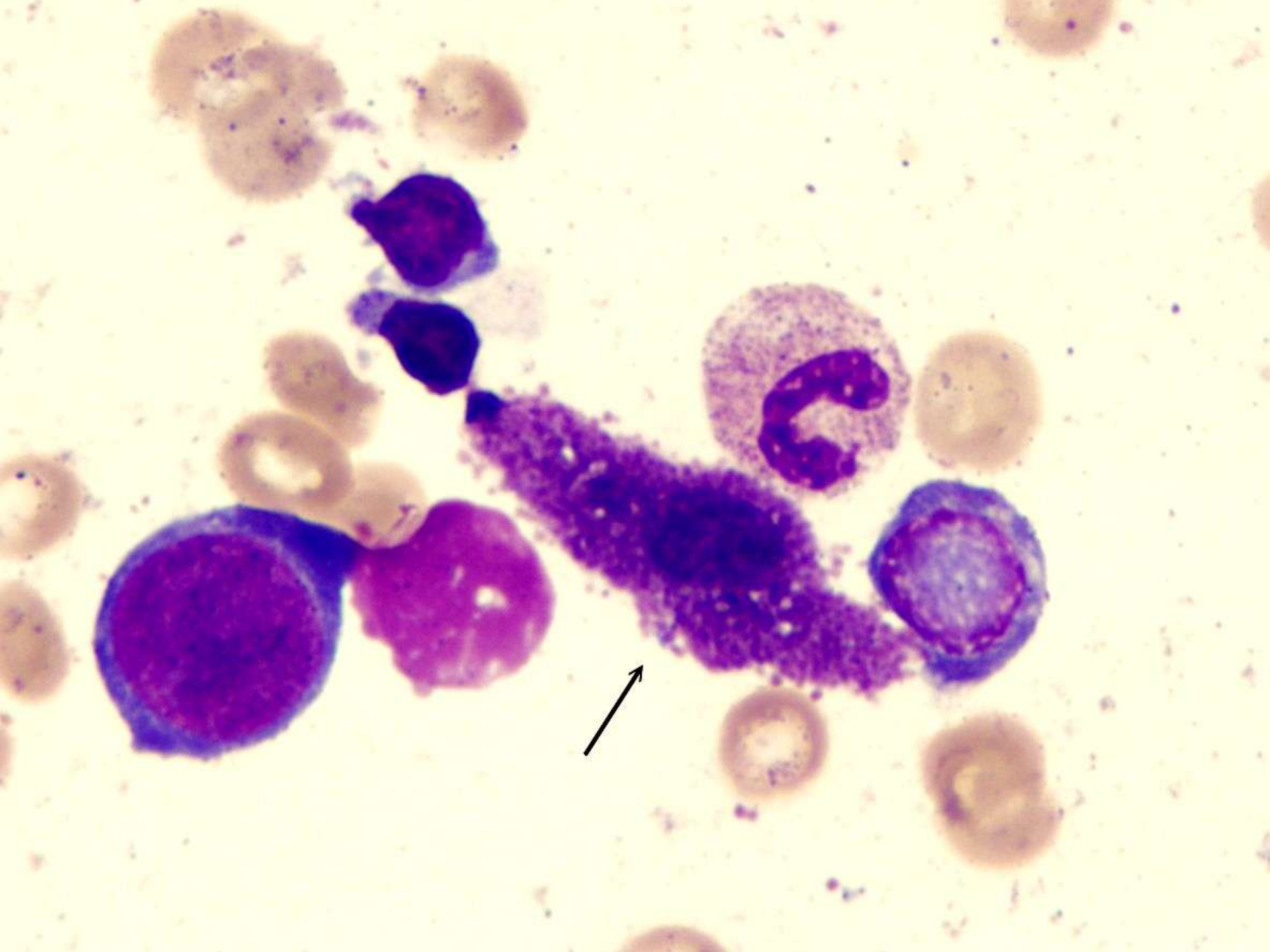
Granulocyty kwasochłonne

- Zdolność ruchu.
- Zdolność fagocytozy kompleksów immunologicznych.
- Neutralizują histaminę i SRS-A (powoli reagujący czynnik anafilaksji).
- Odczyny alergiczne, robaczyce.



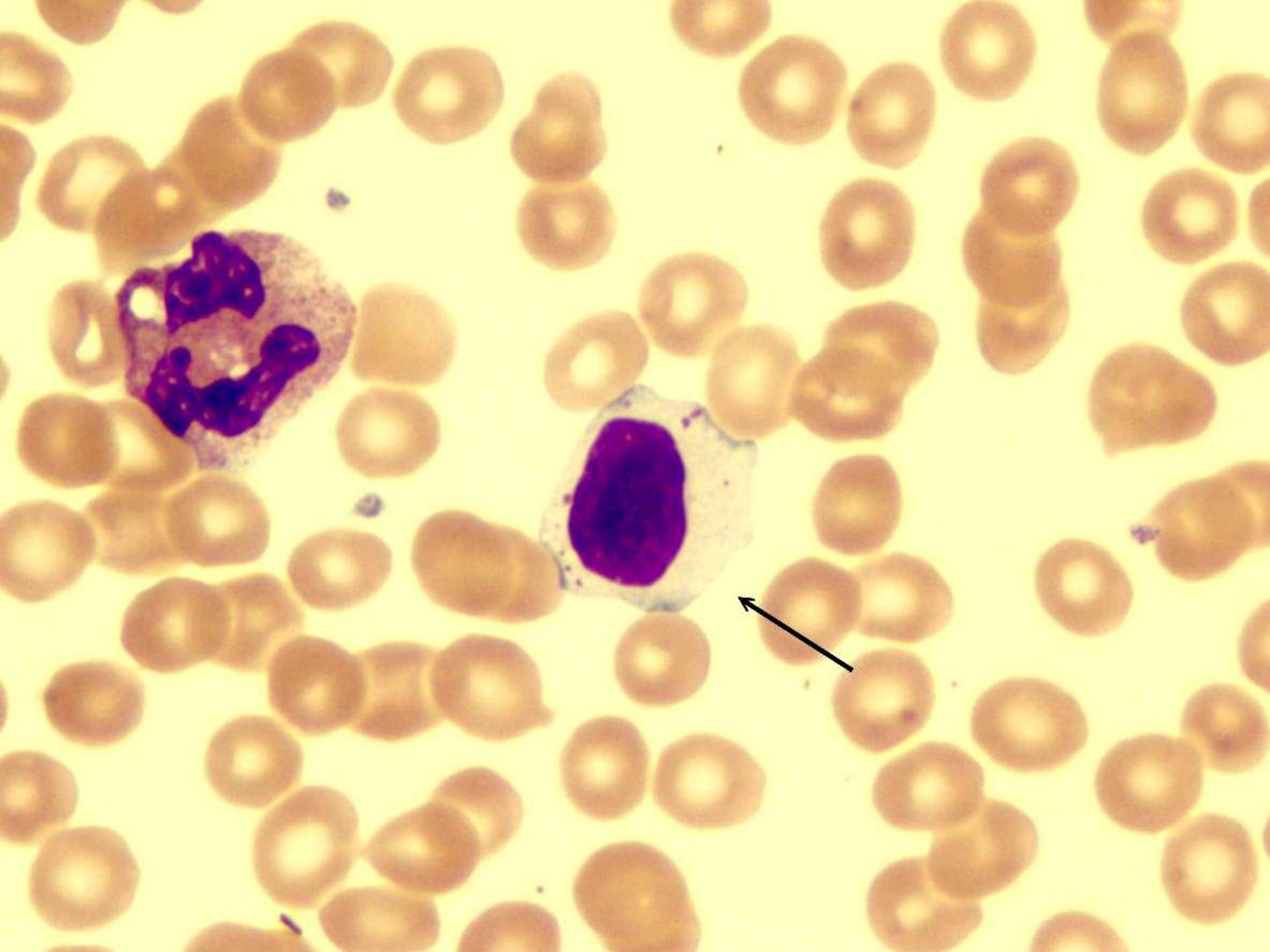
Komórki tuczne

- Znajdują się w tkankach.
- Ich odpowiednikiem we krwi są granulocyty zasadochłonne.
- Zawierają i wydzielają histaminę, heparynę, serotoninę i SRS-A (slow reacting substance of anaphylaxis).
- Odczyny alergiczne, reakcje anafilaktyczne.



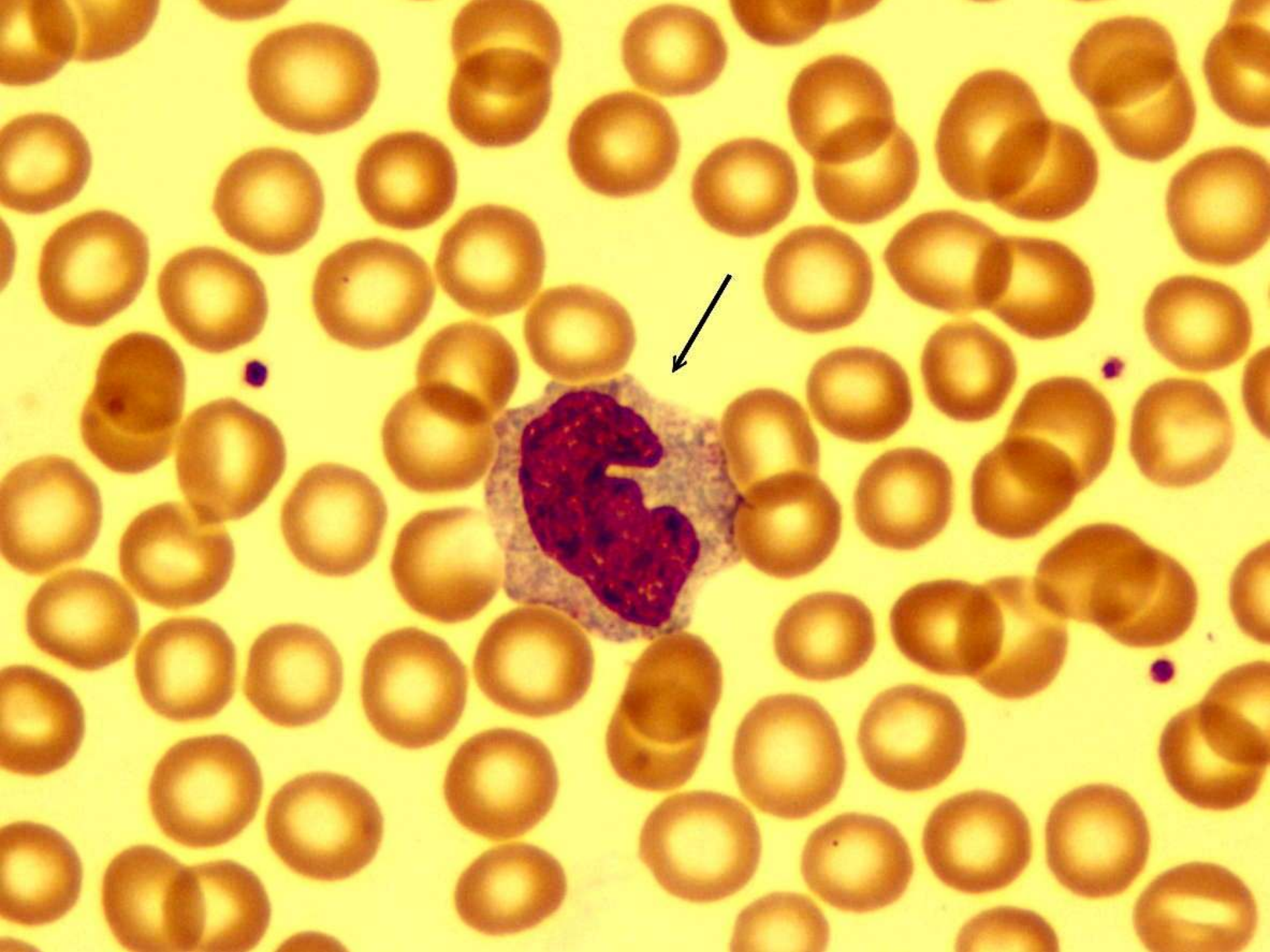
Limfocyty

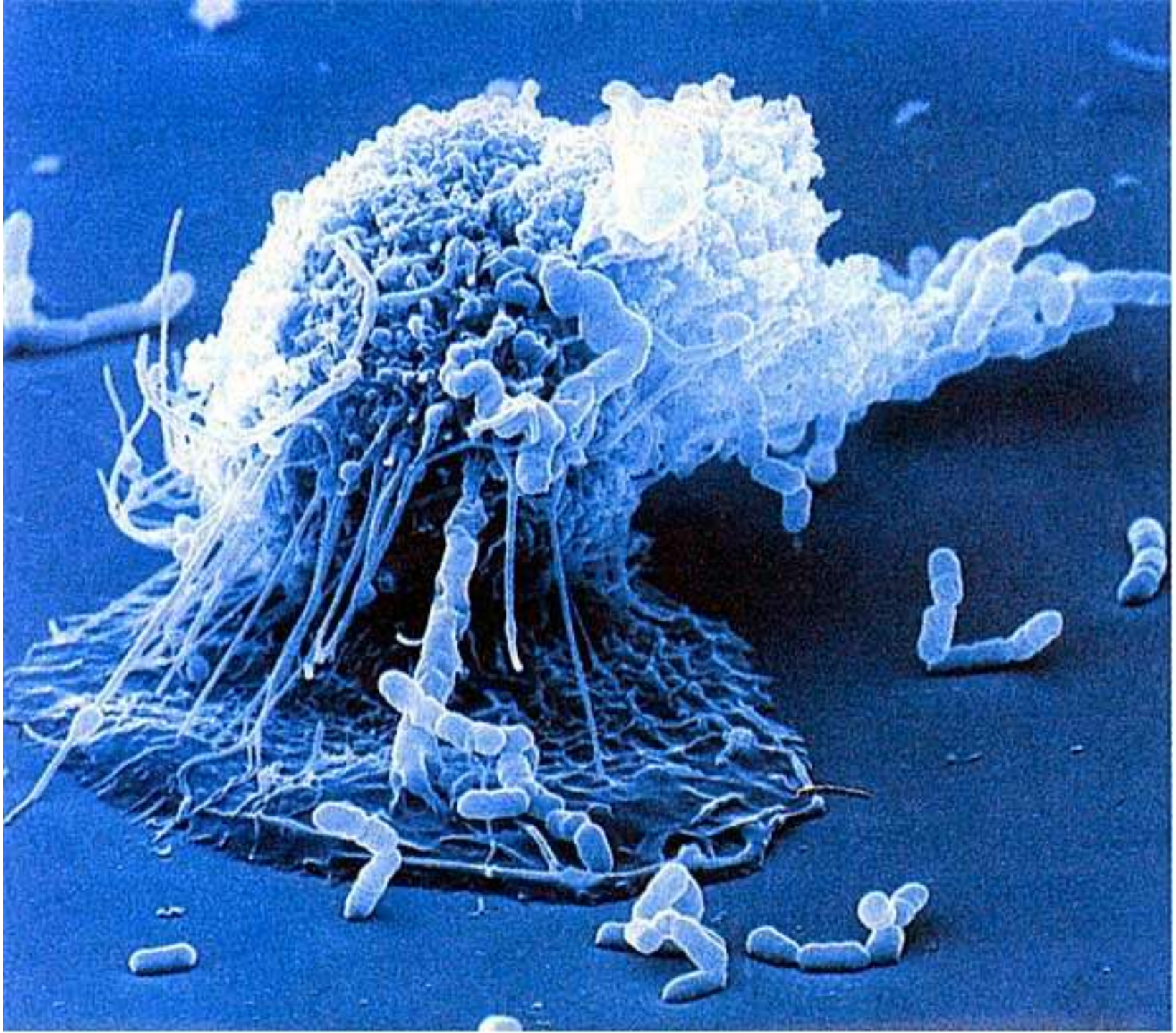
- Żyją około 100 dni.
- LB i kk. plazmatyczne wytwarzają przeciwciała (odporność humoralna).
- LT wytwarzają limfokiny m.in. cytotoksyczne i bakteriotoksyczne (odporność komórkowa).
- Pobudzają aktywność makrofagów (MAF).



Monocyty – makrofagi (histiocyty)

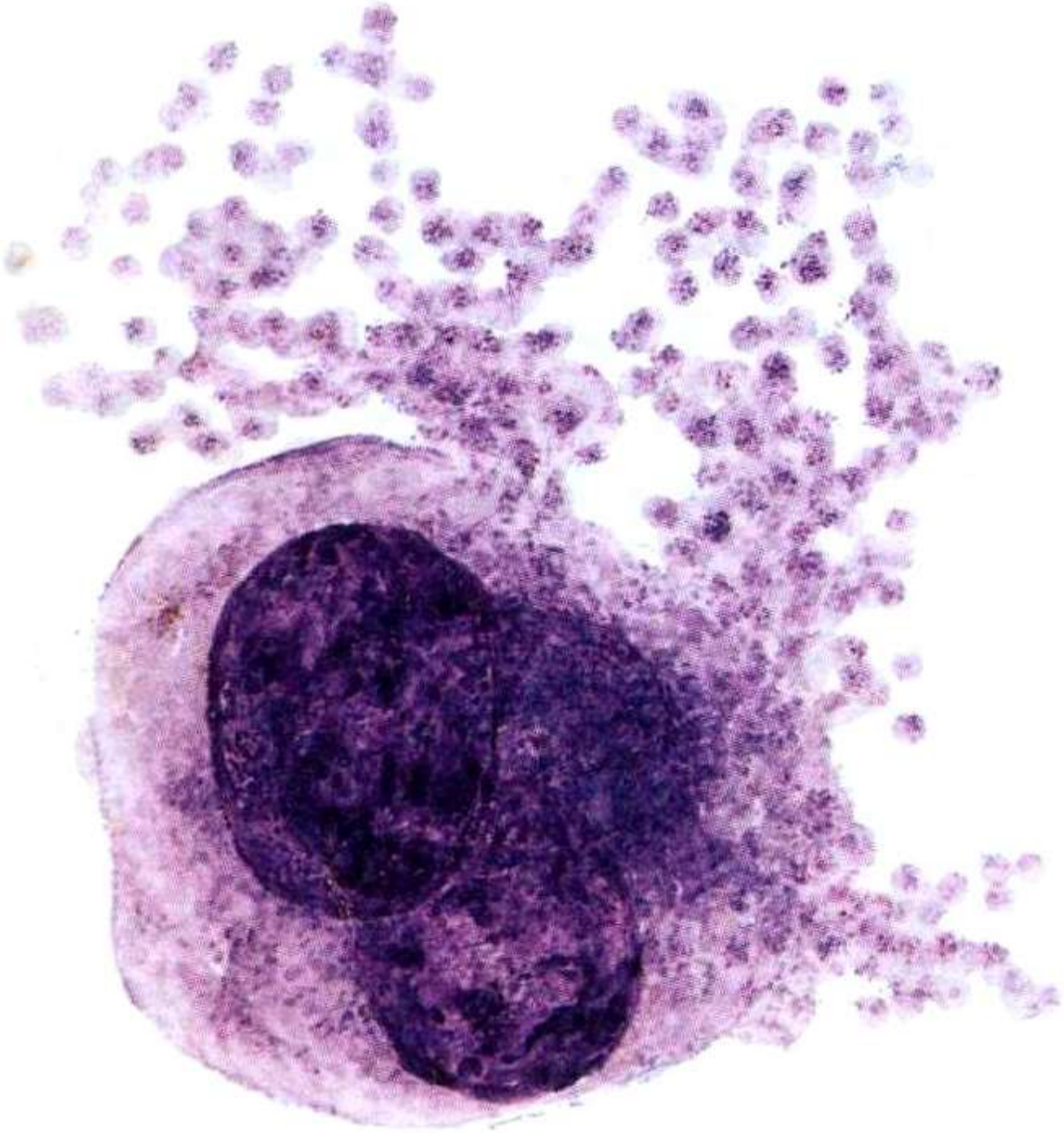
- Żyją tygodnie-miesiące.
- Zdolność fagocytozy i trawienia wchłoniętych cząstek.
- Wydzielają:
  - IL
  - IF
  - TNF (kachektynę)
- Pobudzają aktywność limfocytów T i B
- Mogą się zlewać tworząc komórki olbrzymie typu około ciała obcego lub komórki olbrzymie typu Langhansa.





Płytki krwi i komórki śródbłonka naczyniowego

- Uruchomienie procesu krzepnięcia.
- Działanie prokoagulacyjne.
- Zaburzenia w przepływie krwi.



Mediatory procesu zapalnego

- Produkty komórek odczynu zapalnego i rozpadłych tkanek.
- Wywierają wpływ na dalszy przebieg procesu zapalnego.

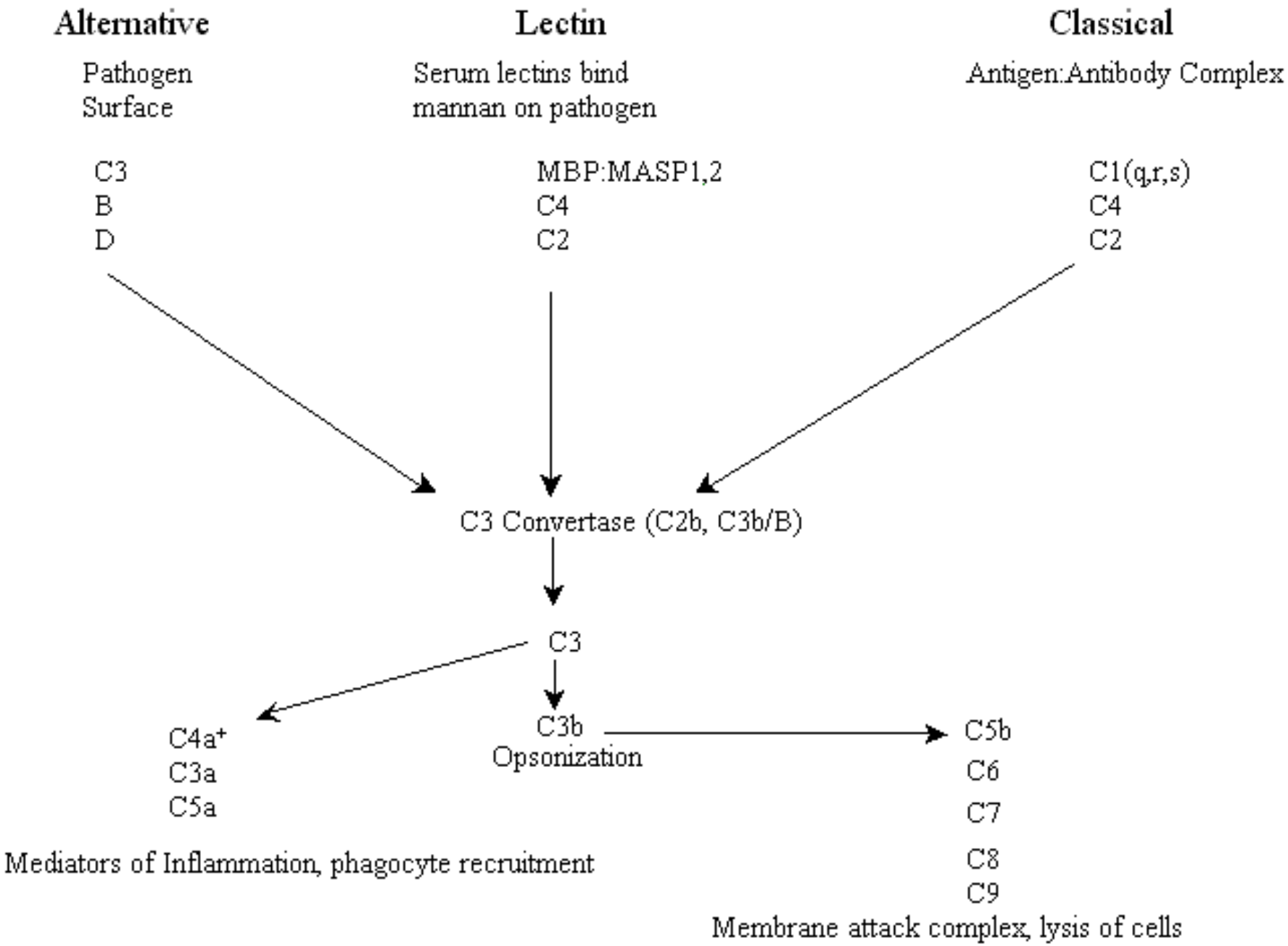
- Działanie miejscowe.
- Działanie ogólnoustrojowe.

Mediatory procesu zapalnego - działanie miejscowe:

- Histamina:
  - Amina wazoaktywna.
  - Produkt komórek tucznych.
  - Przekrwienie zapalne.
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Działanie chemotaktyczne na granulocyty kwasochłonne.
- Bradykinina:
  - Wielopeptyd tkankowy.
  - Przekrwienie zapalne.
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Ból.

Mediatory procesu zapalnego - działanie miejscowe

- Prostaglandyny:
  - Pochodne kwasu arachidonowego błon komórkowych.
  - Przekrwienie zapalne.
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Ból.
  - Pobudzenie granulocytów i limfocytów.
- Układ dopełniacza:
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Chemotaktycznie na granulocyty obojętnochłonne i pobudzenie ich aktywności.


Alternative
Pathogen
Surface
C3
B
D
Lectin
Serum lectins bind
mannan on pathogen
MBP:MASP1,2
C4
C2
Classical
Antigen:Antibody Complex
C1(q,r,s)
C4
C2
C3 Convertase (C2b, C3b/B)
C3
C4a+
C3a
C5a
C3b
Opsonization
C5b
C6
C7
C8
C9
Mediators of Inflammation, phagocyte recruitment
Membrane attack complex, lysis of cells

Mediatory procesu zapalnego - działanie miejscowe

- Leukotrieny:
  - Pochodne kwasu arachidonowego błon komórkowych.
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Działanie chemotaktyczne.
- IL 1:
  - Chemotaksja i pobudzenie limfocytów.
- IF:
  - Pobudzenie limfocytów.
- TNF:
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.

Mediatory procesu zapalnego - działanie miejscowe

- Czynnik Hagemana:
  - Aktywacja układu dopełniacza i układu kinin.
  - Krzepnięcie.
- Wolne rodniki:
  - Uszkadzanie komórek.
  - Wzrost przepuszczalności naczyń
- PAF – czynnik pobudzający płytki:
  - Wzrost przepuszczalności naczyń.
  - Gromadzenie granulocytów.
  - Działanie prozakrzepowe.

Mediatory procesu zapalnego - działanie miejscowe

- Elastaza i kolagenaza:
  - Rozkładanie elastyny, kolagenu i innych białek tkankowych.
  - Rozszczepianie frakcji dopełniacza.
- Kalikreina:
  - Uwalniana z lizosomów.
  - Pobudza wytwarzanie bradykininy.
- Białka kationowe:
  - Zwiększenie degranulacji komórek tucznych.
  - Przyciąganie monocytów i granulocytów do ogniska zapalnego.

Mediatory procesu zapalnego - działanie ogólnoustrojowe

- Prostaglabdyny:
  - Gorączka.
- IL 1:
  - Gorączka.
  - Pobudzenie syntezy białek ostrej fazy w wątrobie.
  - Nasilenie katabolizmu białek mięśni.

Zapalenie ostre - przebieg

- Rozszerzenie naczyń → zwolnienie przepływu → przekrwienie → zakrzepy → zmniejszenie szczelności naczyń → wychodzenie płynu i krwinek poza naczynie (wysięk) → chemotaksja komórek zapalnych → wychodzenie komórek poza naczynia → gromadzenie się w ognisku zapalnym.

Zapalenie ostre - następstwa korzystne

- Dostarczenie Ig i kk żernych.
- Rozcieńczenie czynnika szkodliwego.
- Przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się czynnika szkodliwego.
- Rozpuszczanie tkanek martwiczych.

Zapalenie ostre - następstwa niekorzystne

- Obrzmienie zapalne → zmniejszenie drożności przewodów i naczyń – utrudniona ewakuacja.
- Duży wysięk – utrudnienie pracy narządów (jamy opłucnowe).
- Niszczenie narządów (wątroba).
- Owrzodzenia → krwotok, przebicie ściany narządów.
- Uszkadzanie błony podstawnej naczyń → wybroczyny.
- Wysiew toksyn, martwica.
- Ból i gorączka, posocznica.

Zapalenie ostre → zapalenie przewlekłe

- Przetrwanie w tkankach bodźca zapaleniotwórczego

lub

- Włączenie się odpowiedzi immunologicznej skierowanej przeciwko własnym, zmienionym w przebiegu zapalenia tkankom.

Zapalenie przewlekłe

- Cechy zapalenia mniej wyraźne
- Zapalenie wysiękowe → zapalenie naciekowe
- Zapalenia wytwórcze:
  - Rozplem tkanki łącznej zrębu narządów.
  - Twory uszypułowane – polipy
  - Tworzenie ziarniny i ziraniniaków
  - Bliznowacenie

Mechanizmy obronne

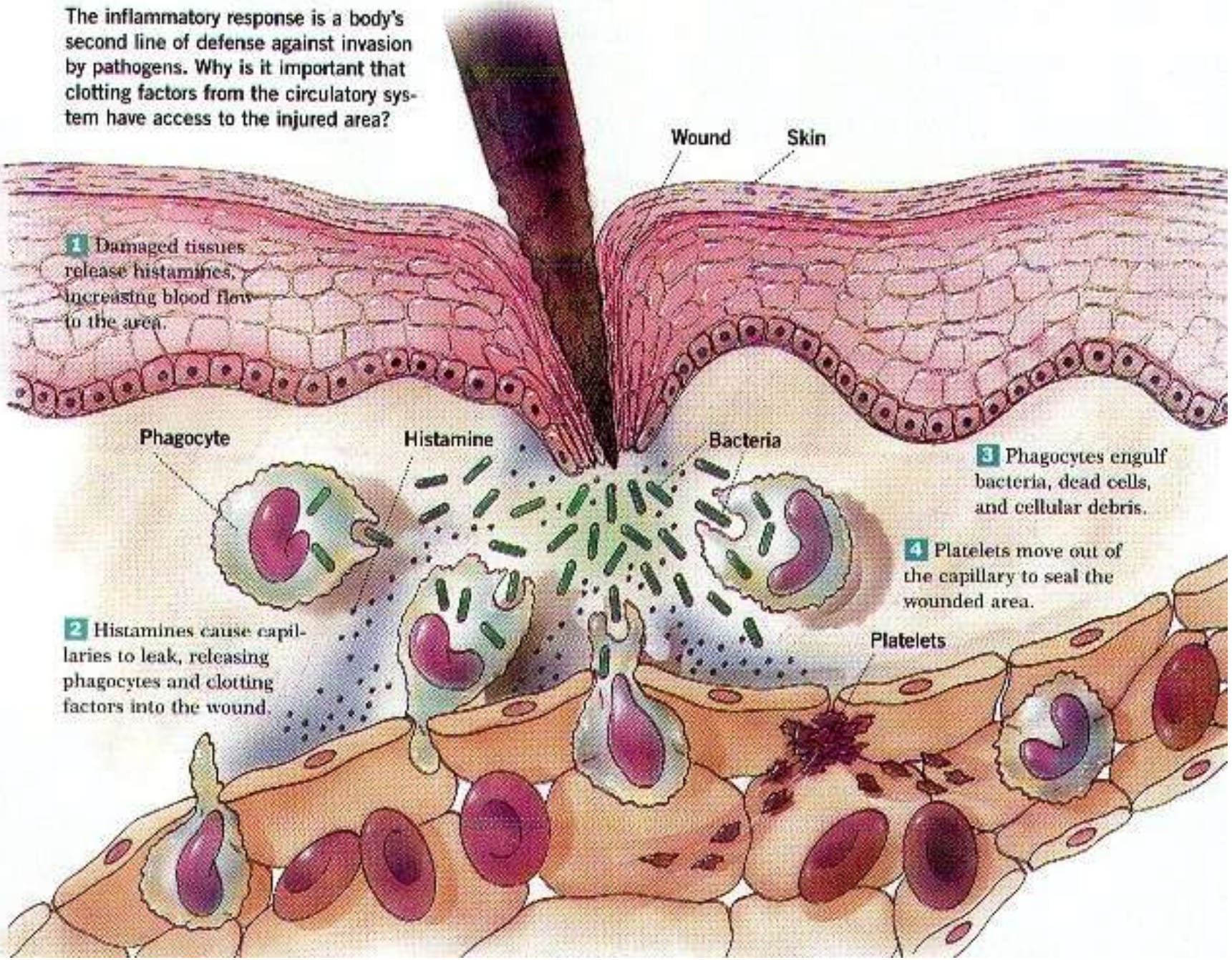
- Nieswoiste:
  - Nabłonek skóry i błon śluzowych.
  - Kwas mlekowy potu.
  - Kwasy tłuszczowe gruczołów łojowych.
  - Kwas solny.
  - Mocz o kwaśnym odczynie.
  - Niezakłócony odpływ wydzieliny.
  - Fizjologiczna flora bakteryjna w przewodzie pokarmowym.
  - Konstytucja i dyspozycja ustroju.
  - Zdolność ustroju do fagocytozy bakterii, wirusów, antygenów, komórek martwych.
- Swoiste:
  - Zdolność ustroju do odp. immunologicznej.

Zjawiska ogólnoustrojowe

- Podwyższona temperatura.
- Leukocytoza.
- Przyspieszenie czynności serca.
- Wzrost odczynu Biernackiego.
- CRP.
- Prokalcytonina.
- Posocznica.
- Ropnica.
- Bakteriemia.

Steps of the Inflammatory Response

The inflammatory response is a body's second line of defense against invasion by pathogens. Why is it important that clotting factors from the circulatory system have access to the injured area?



Dziękuję