

Krev a krvetvorba

Krev a krvetvorba

- Složení krve
- Krevní elementy (krevní tělíska, krvinky)
- Vývoj krve (hematopoeze)

Složení krve

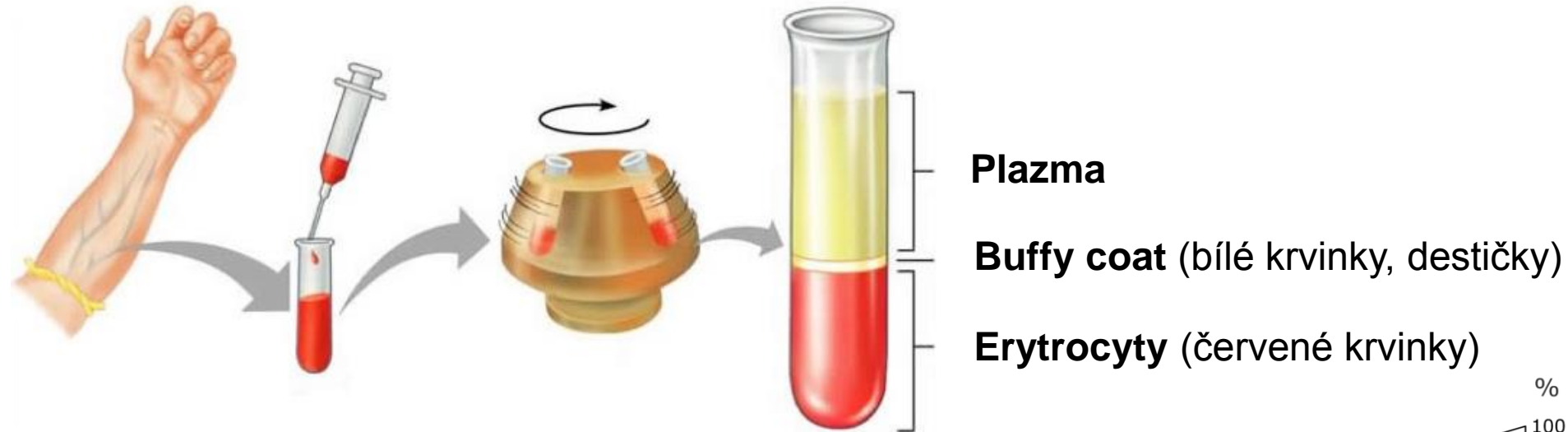
55 % plazma

90 % H₂O

7 % plazmatické proteiny

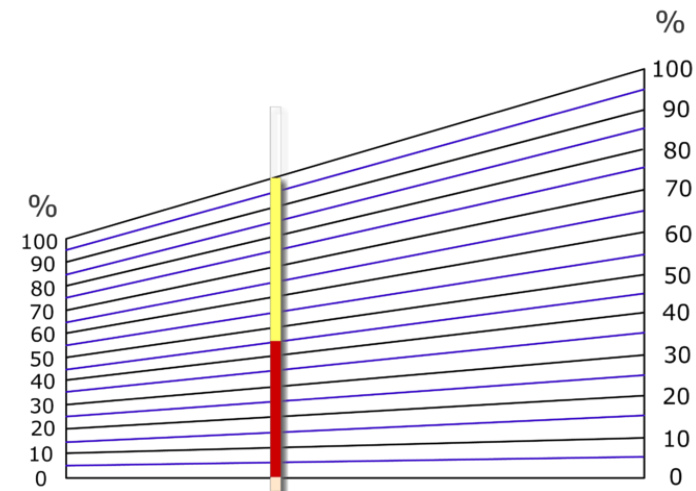
3 % aminokyseliny, sacharidy, lipidy,
hormony, elektrolyty

45 % formované elementy (krvinky)



Hematokrit

♂ 42 – 52 %
♀ 37 – 47 %



Krevní elementy (krvinky)

ERYTROCYTY



7,2 - 7,6 μm

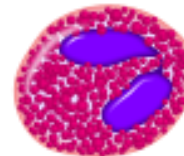
GRANULOCYTY
(polymorfonukleáry)

neutrofilní



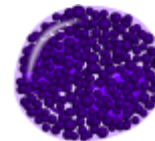
10 - 12 μm

eozinofilní



12 - 14 μm

bazofilní



8 - 10 μm

LEUKOCYTY

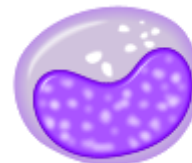
AGRANULOCYTY
(mononukleáry)

lymfocyty



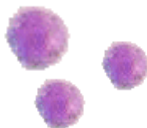
6 - 8 / 10 - 12 μm

Monocyty



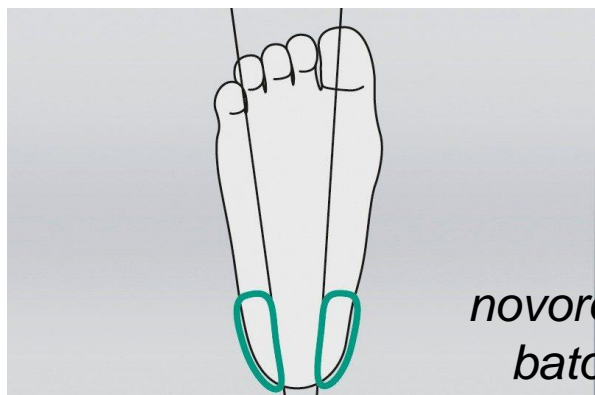
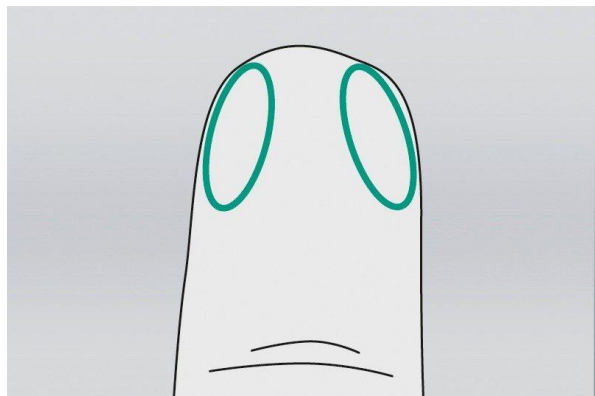
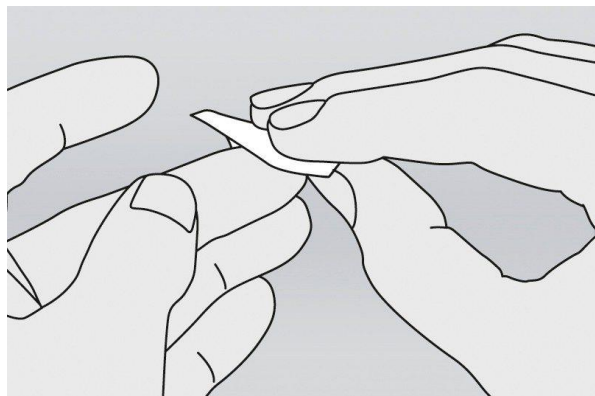
12-20 μm

TROMBOCYTY

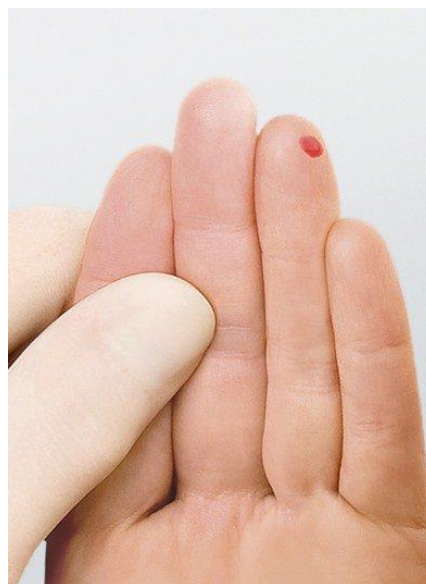


2 - 4 μm

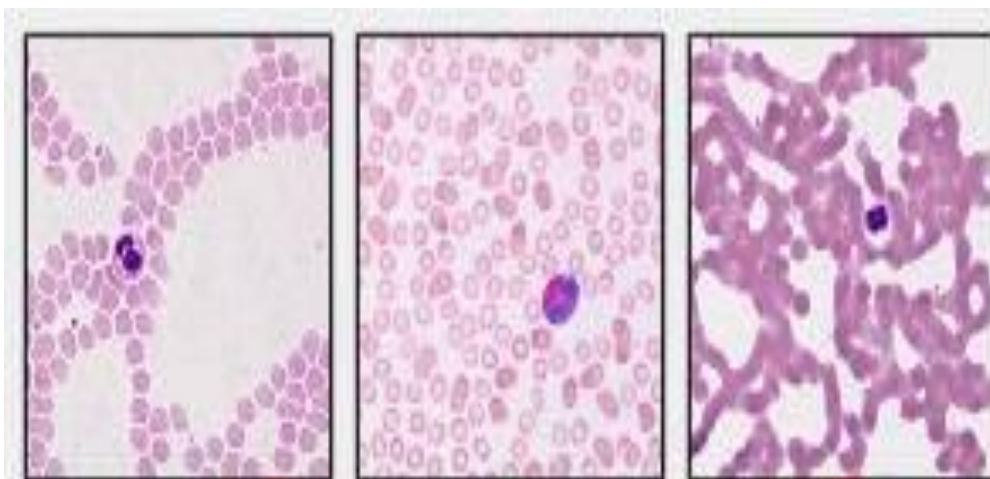
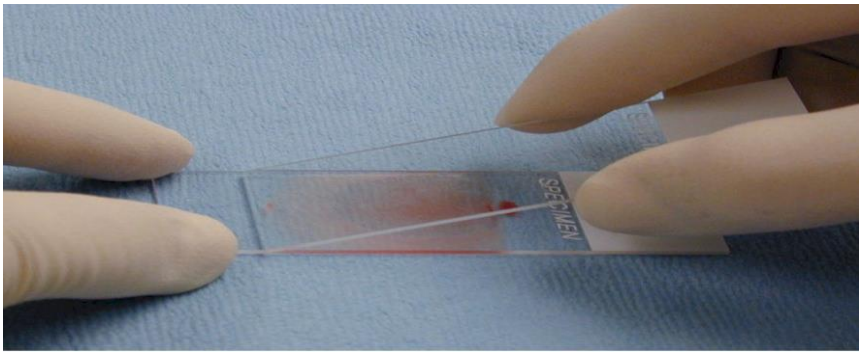
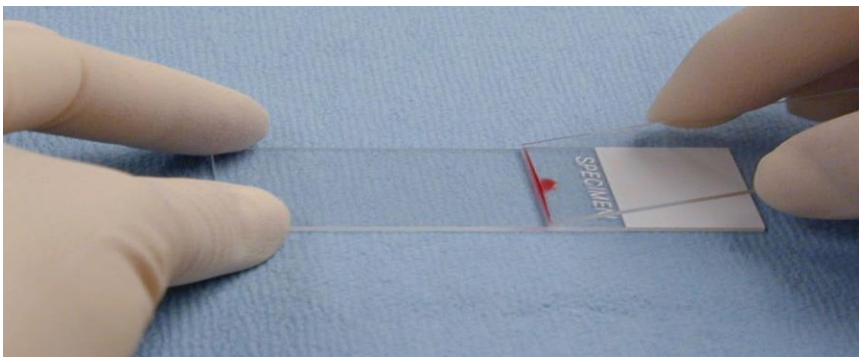
Jak připravit krevní nátěr?



*novorozenci
batolata*

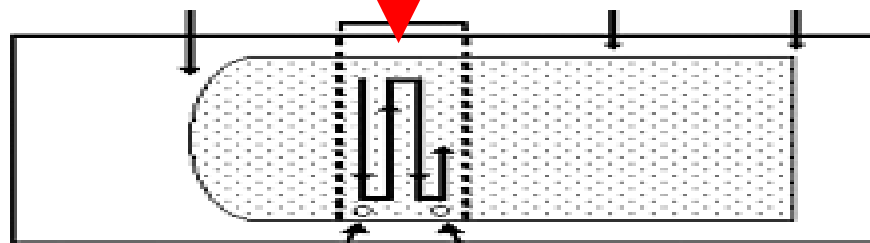


krevní nátěr fixovat (methylalkohol, 3-5 minut) a
barvit (nejčastěji panopticky podle Pappenheima)



tenký
nátěr

tlustý
nátěr

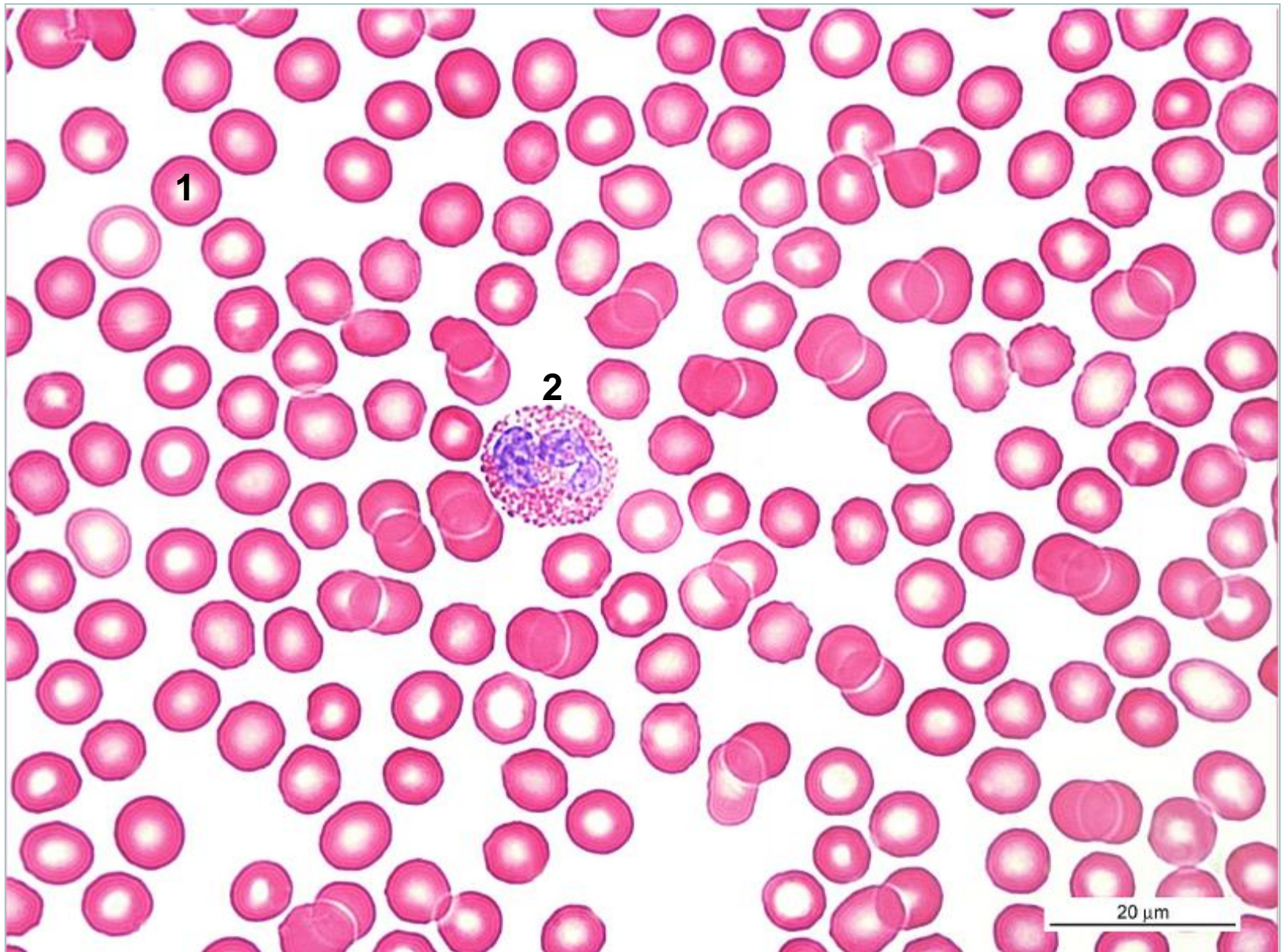


jednotlivé erythrocyty

shluky erythrocytů

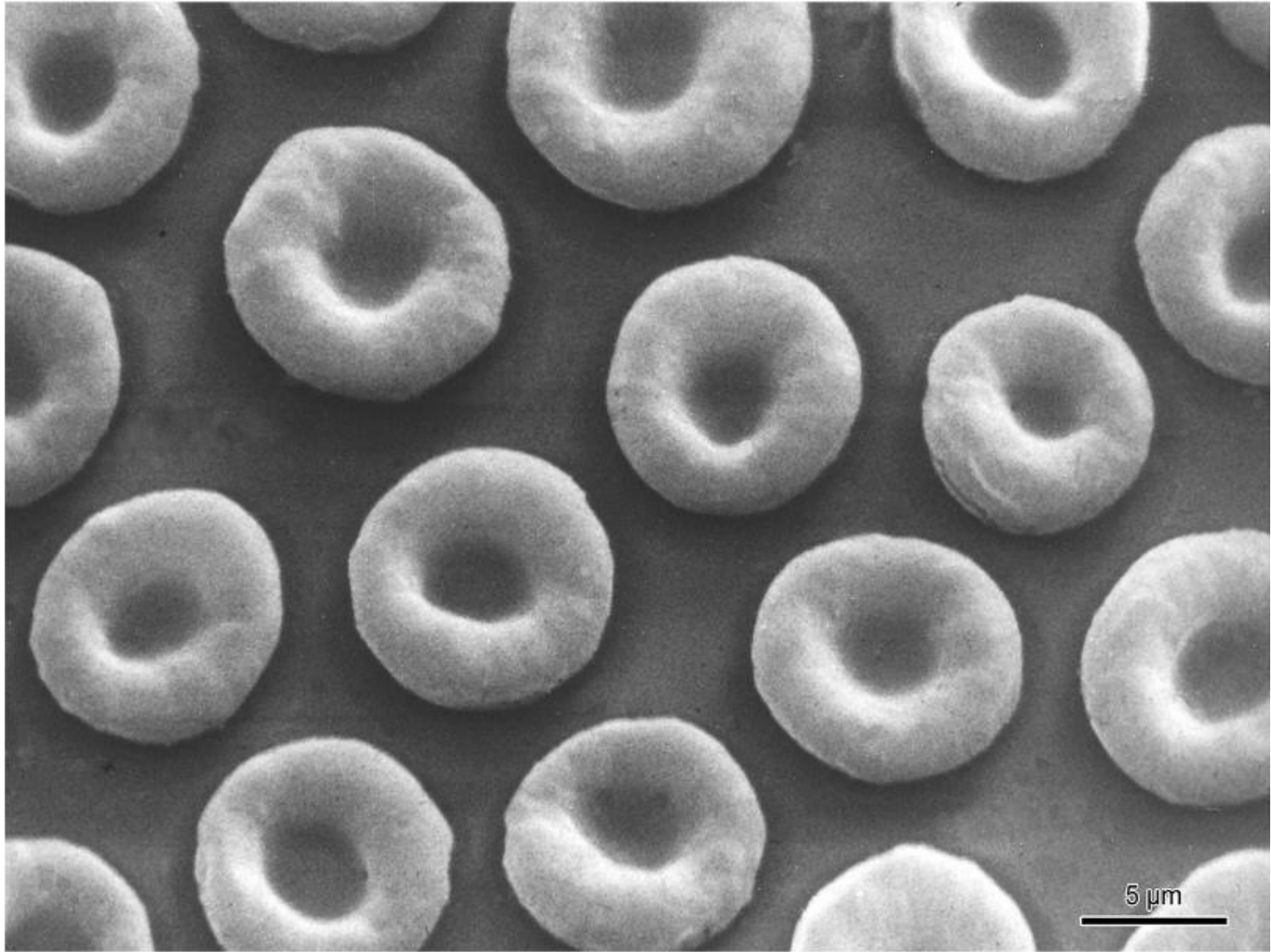
denzita buněk

Erythrocyty (1) a eosinofilní granulocyt (2)

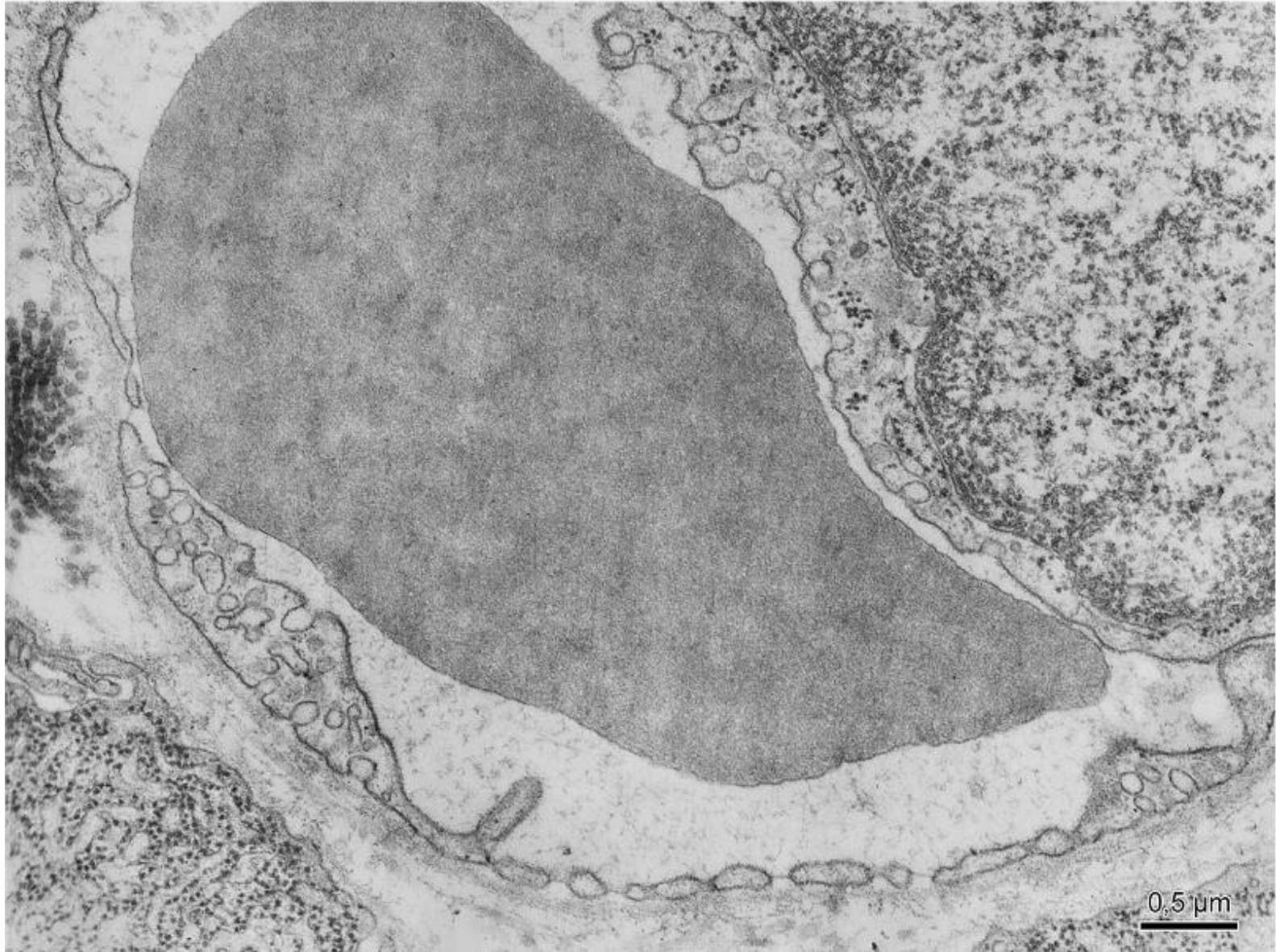


Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

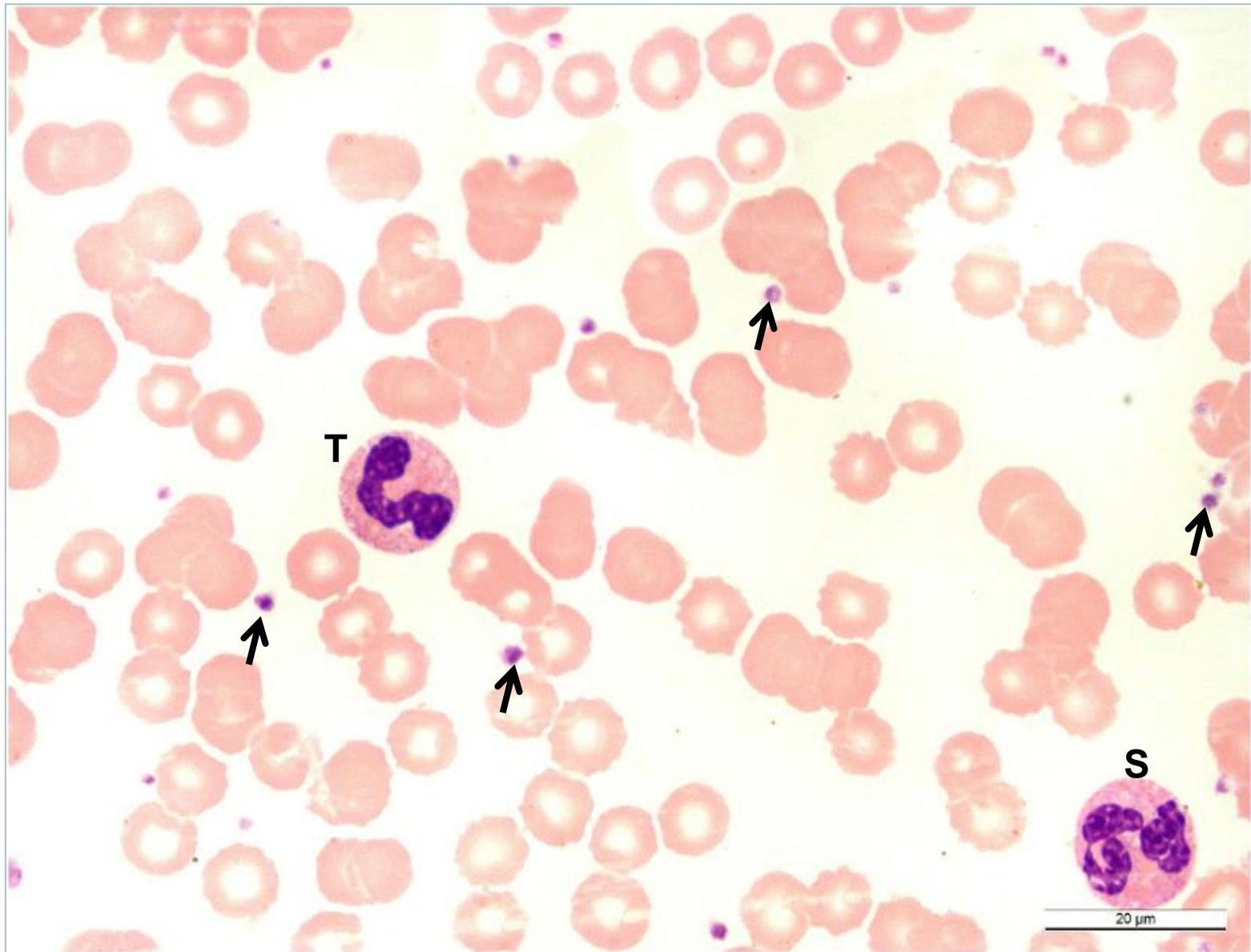
Erythrocyty (SEM)



Erytrocyt v kapiláře (TEM)

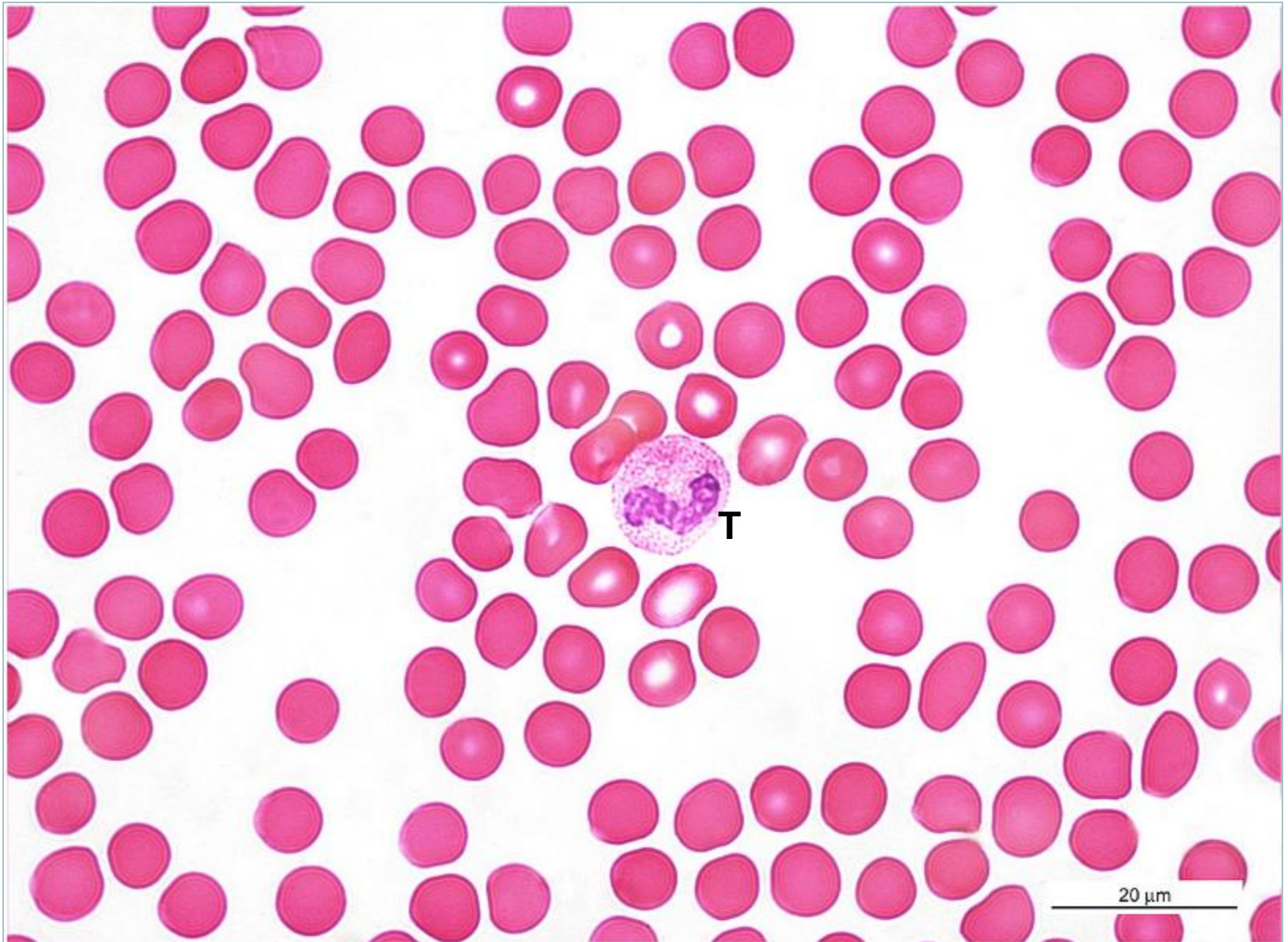


Neutrofilní granulocyt – tyčka (T) a segment (S), trombocyt (→)



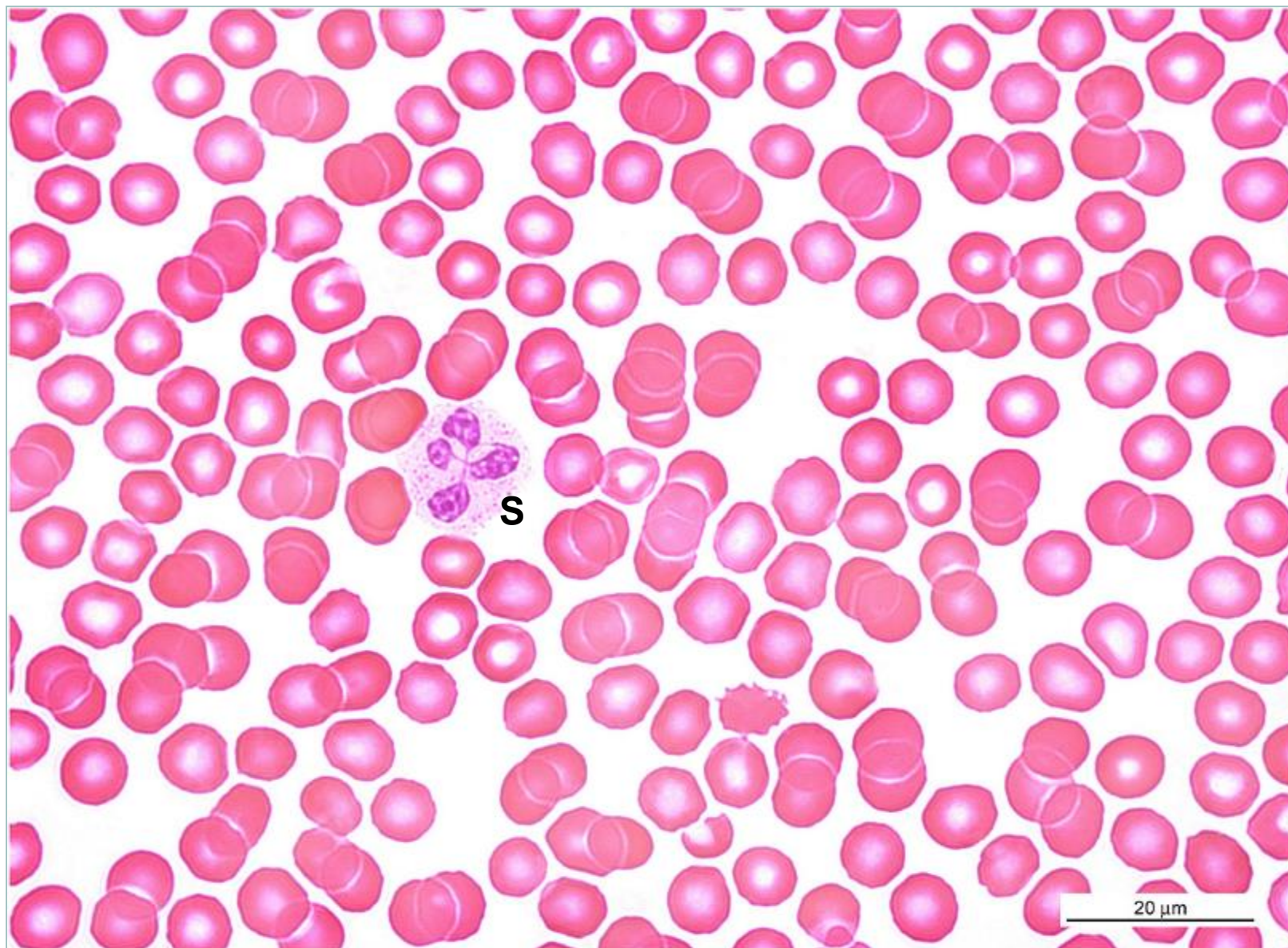
Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Neutrofilní granulocyt – tyčka



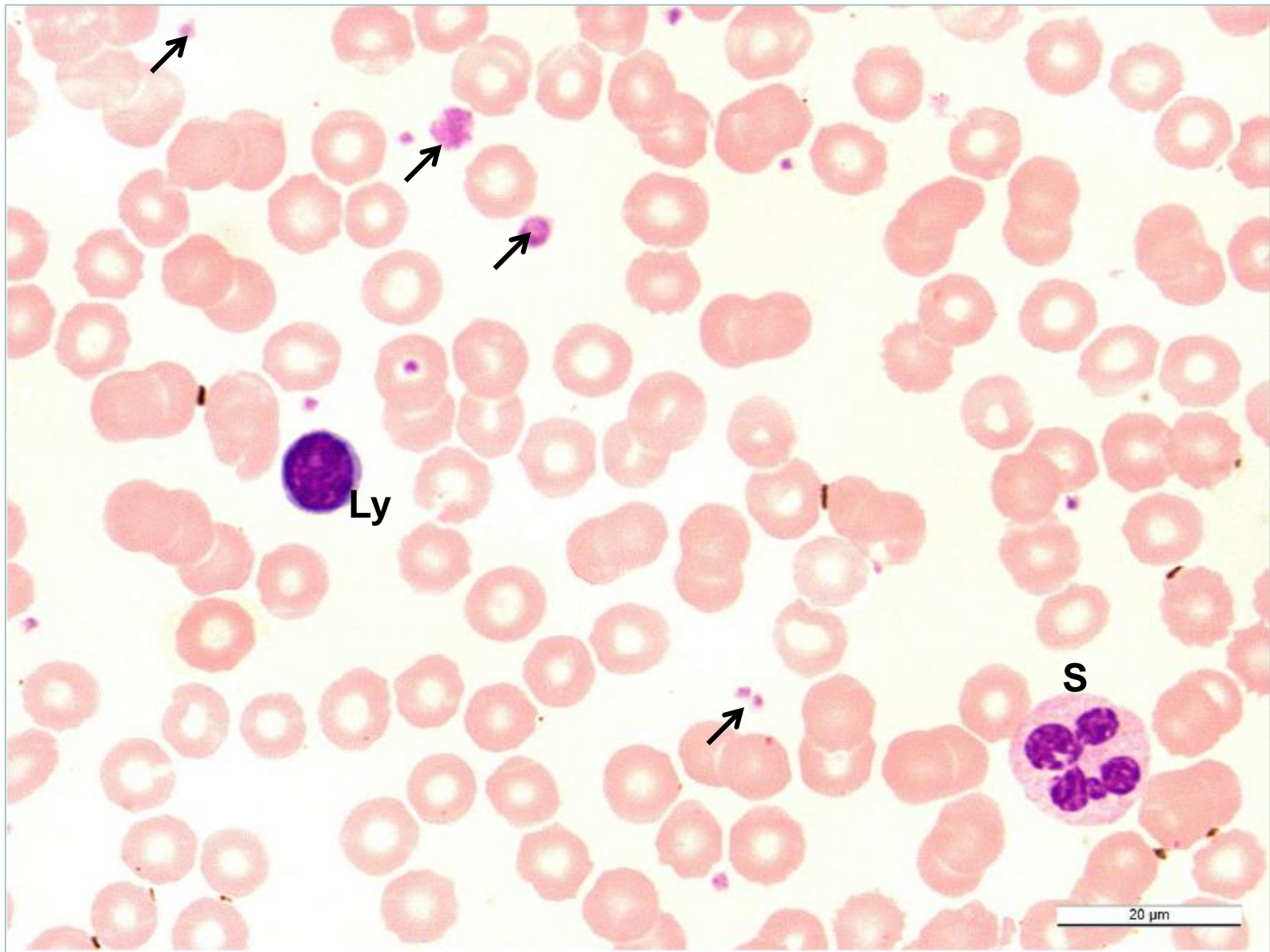
Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Neutrofilní granulocyt – segment (S)



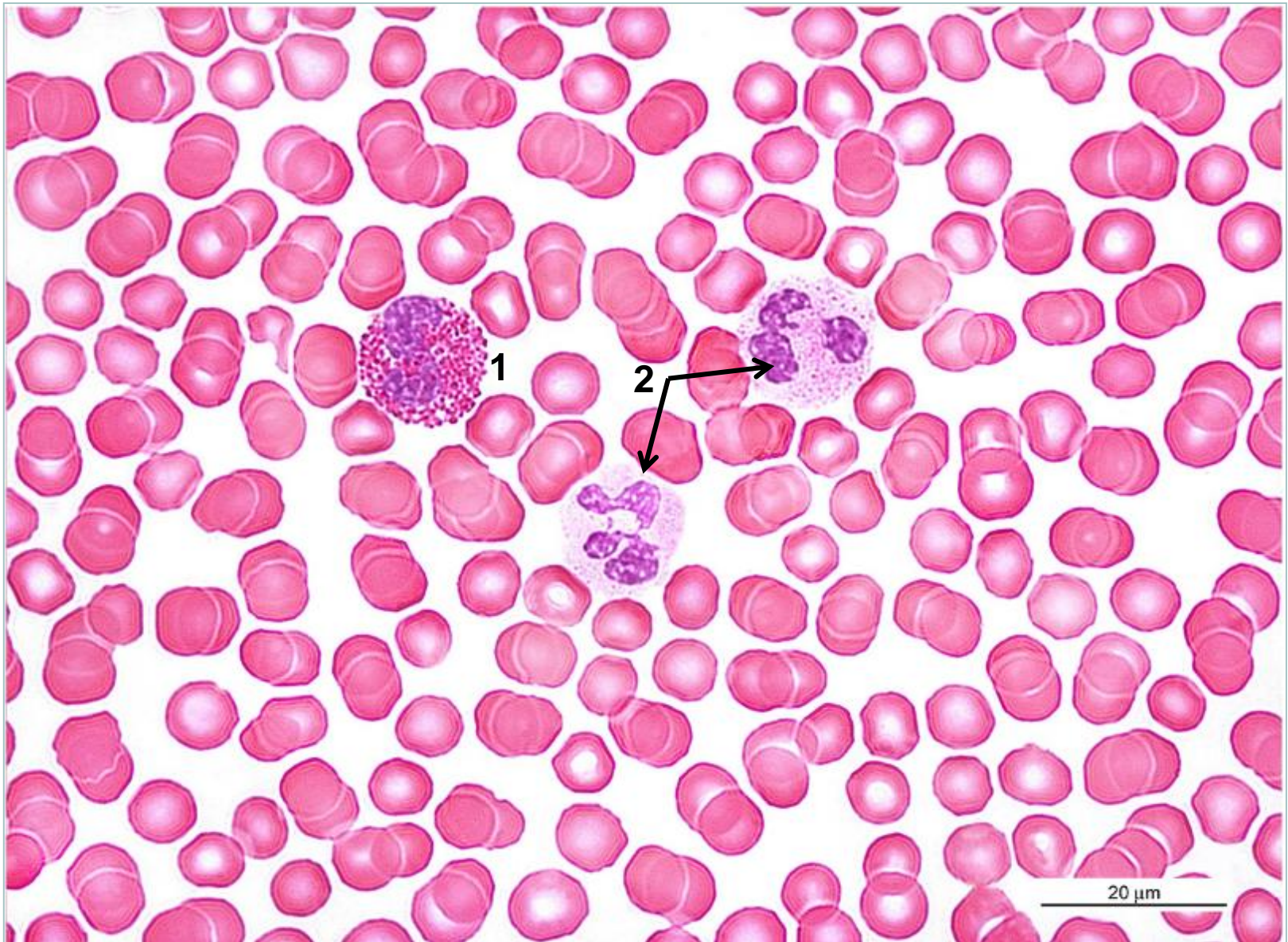
Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Neutrofilní granulocyt – segment, lymfocyt (Ly), trombocyt (→)



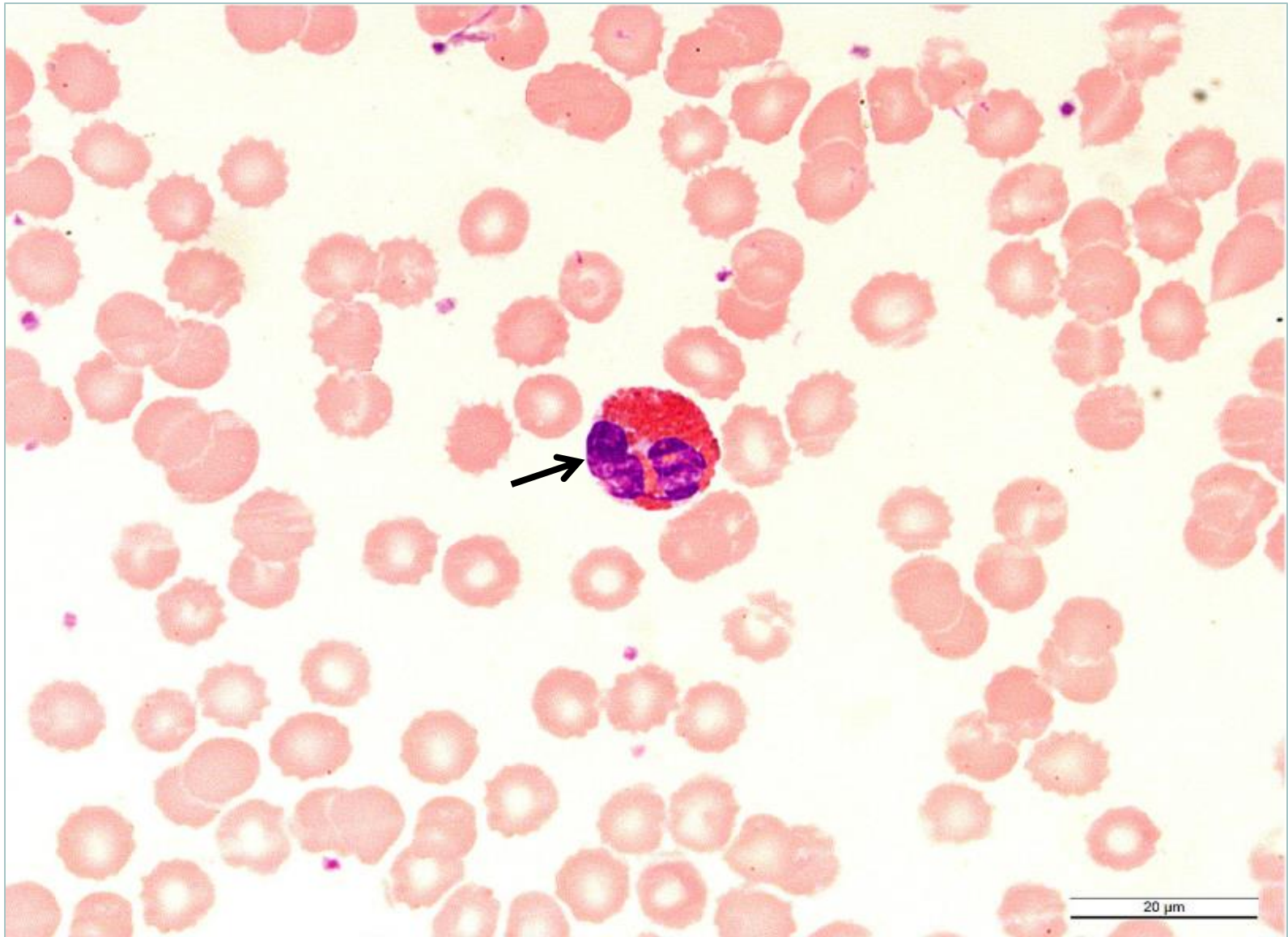
Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Eosinofilní granulocyt (1), neutrofilní granulocyt-segment (2)



Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Eosinofilní granulocyt

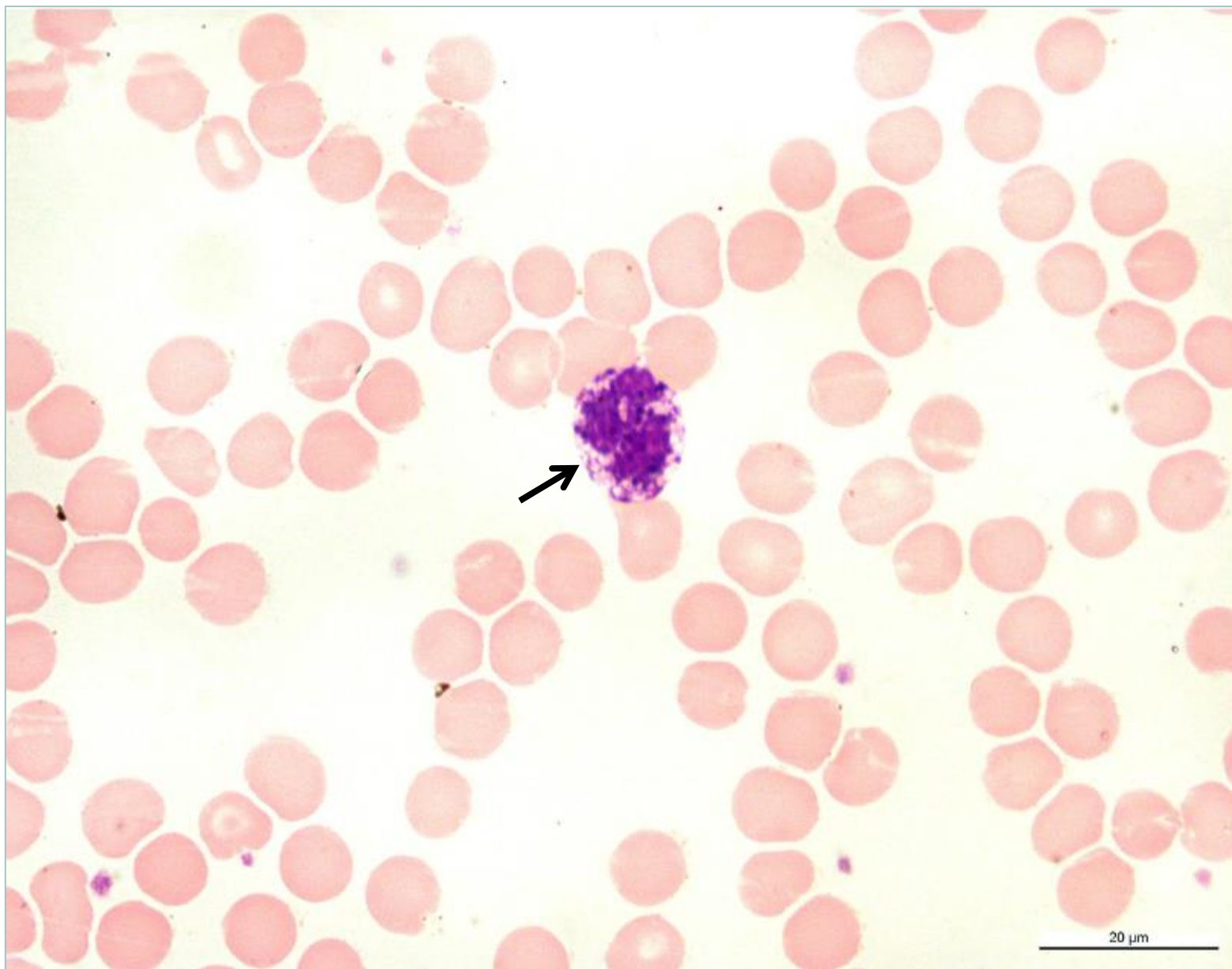


Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Eosinofilní granulocyt (TEM)

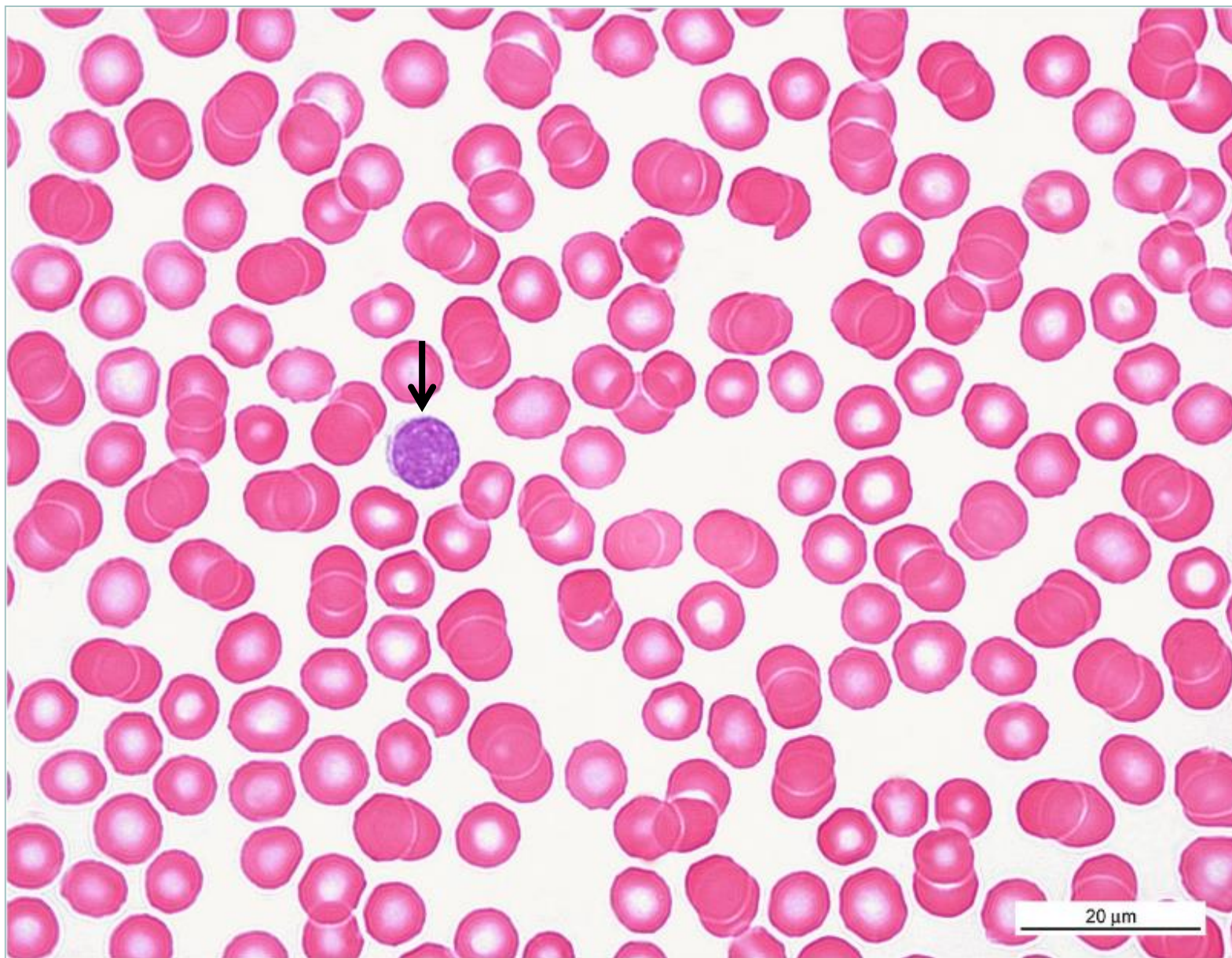


Basofilní granulocyt



Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Lymfocyt

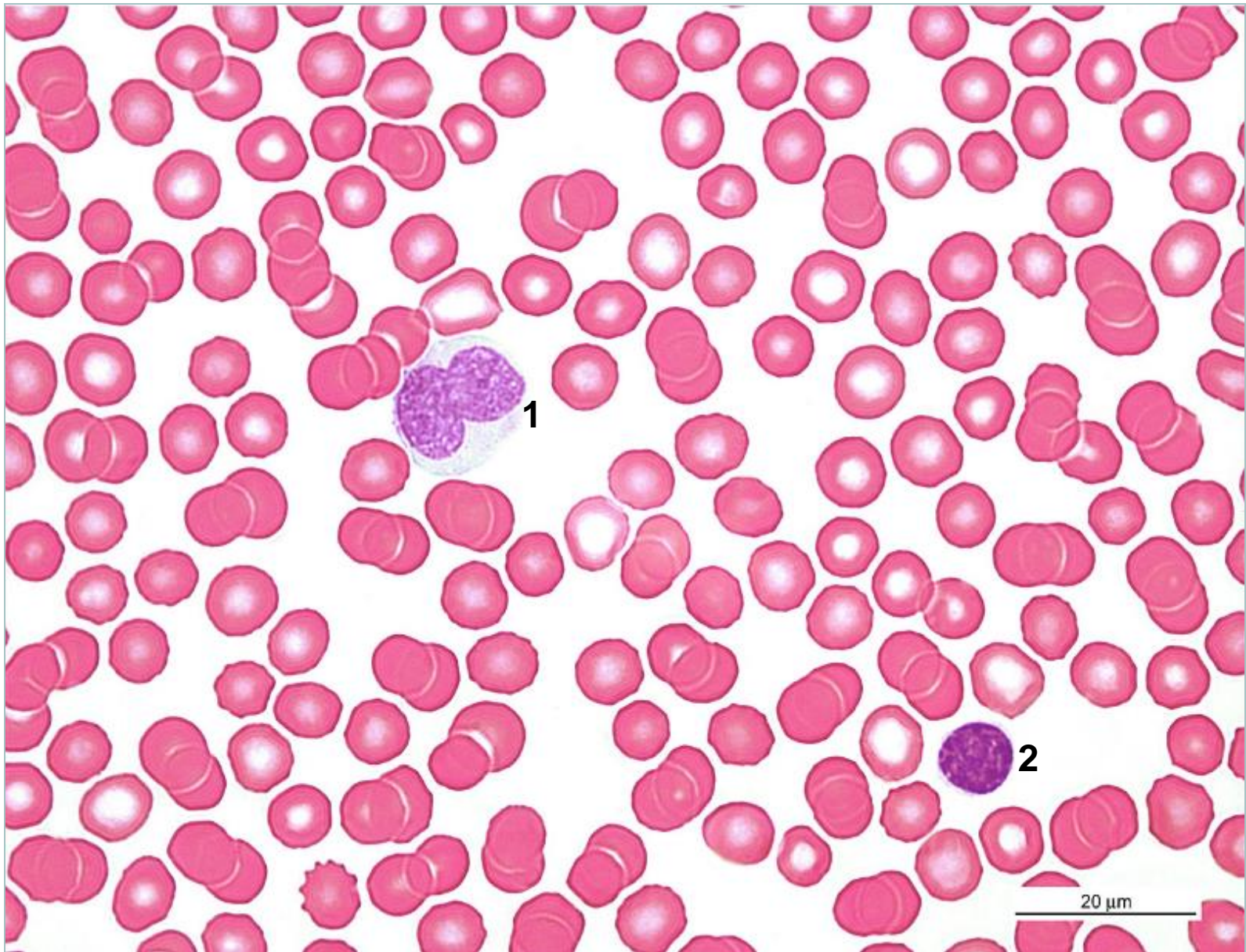


Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Lymfocyt (TEM)

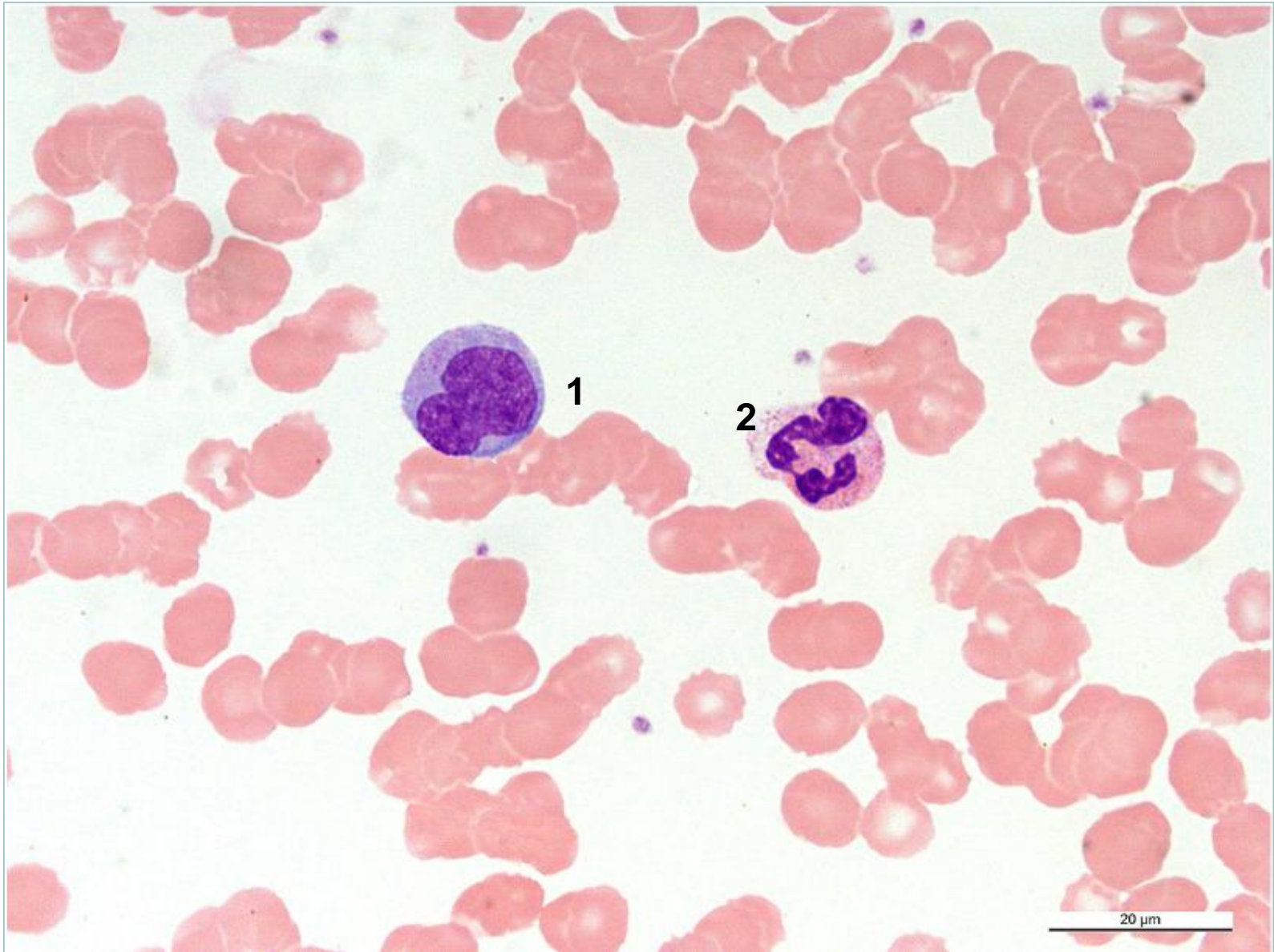


Monocyt (1), lymfocyt (2)



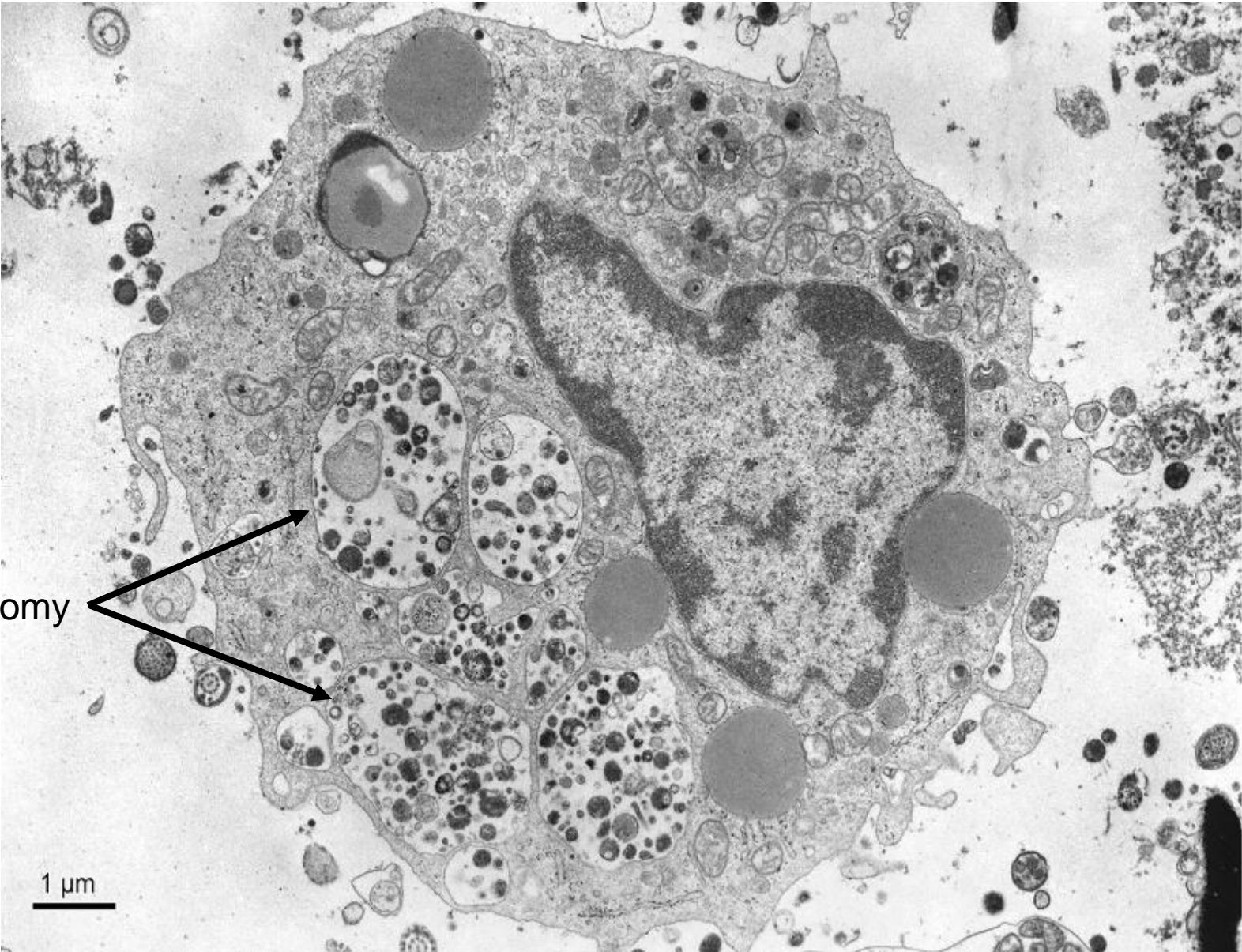
Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Monocyt (1), neutrofilní segment (2)



Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

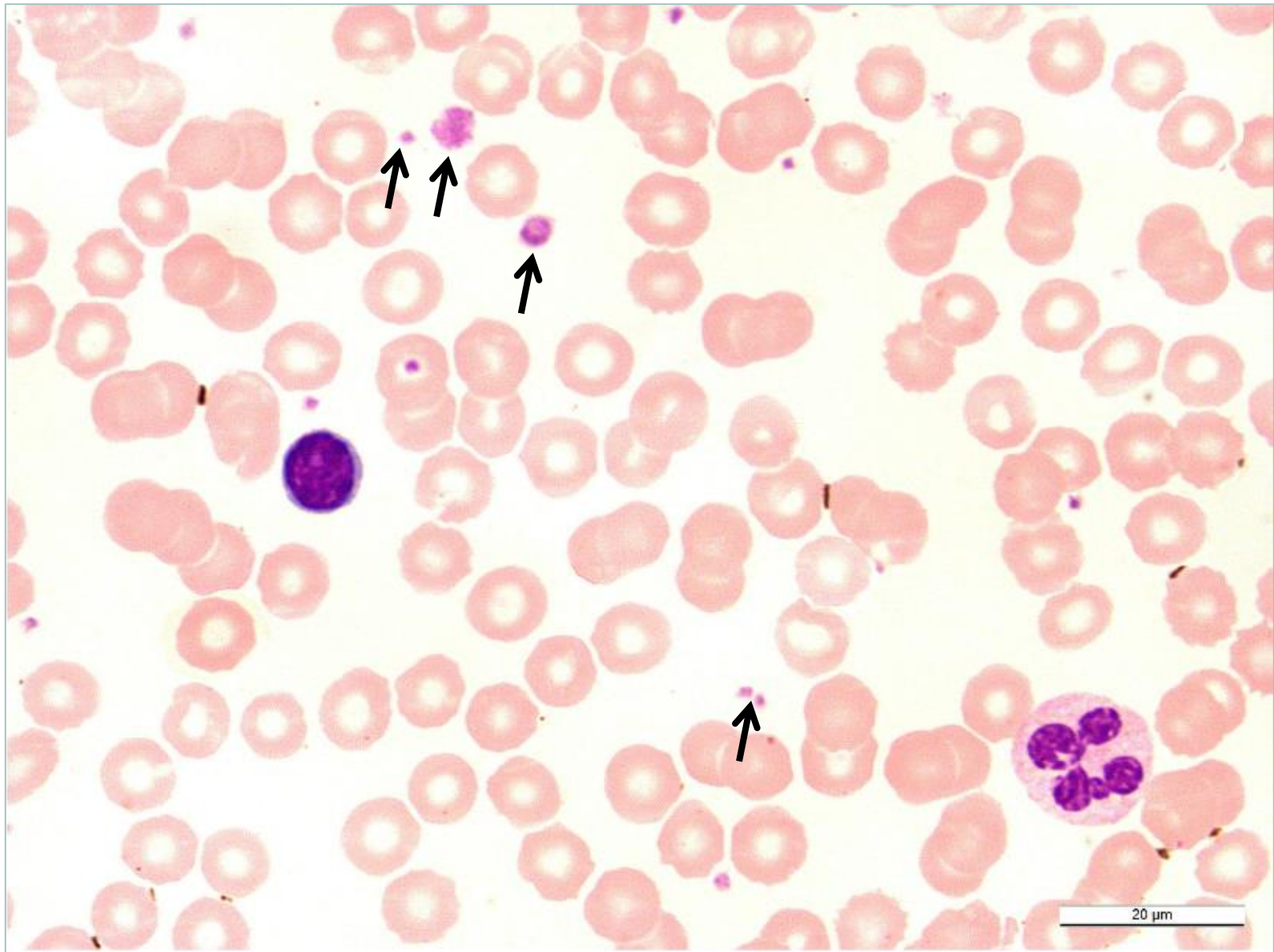
Monocyt (TEM)



fagosomy

1 μm

Trombocyty (krevní destičky)



Nátěr periferní krve, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Trombocyt (TEM)



Krvetvorba

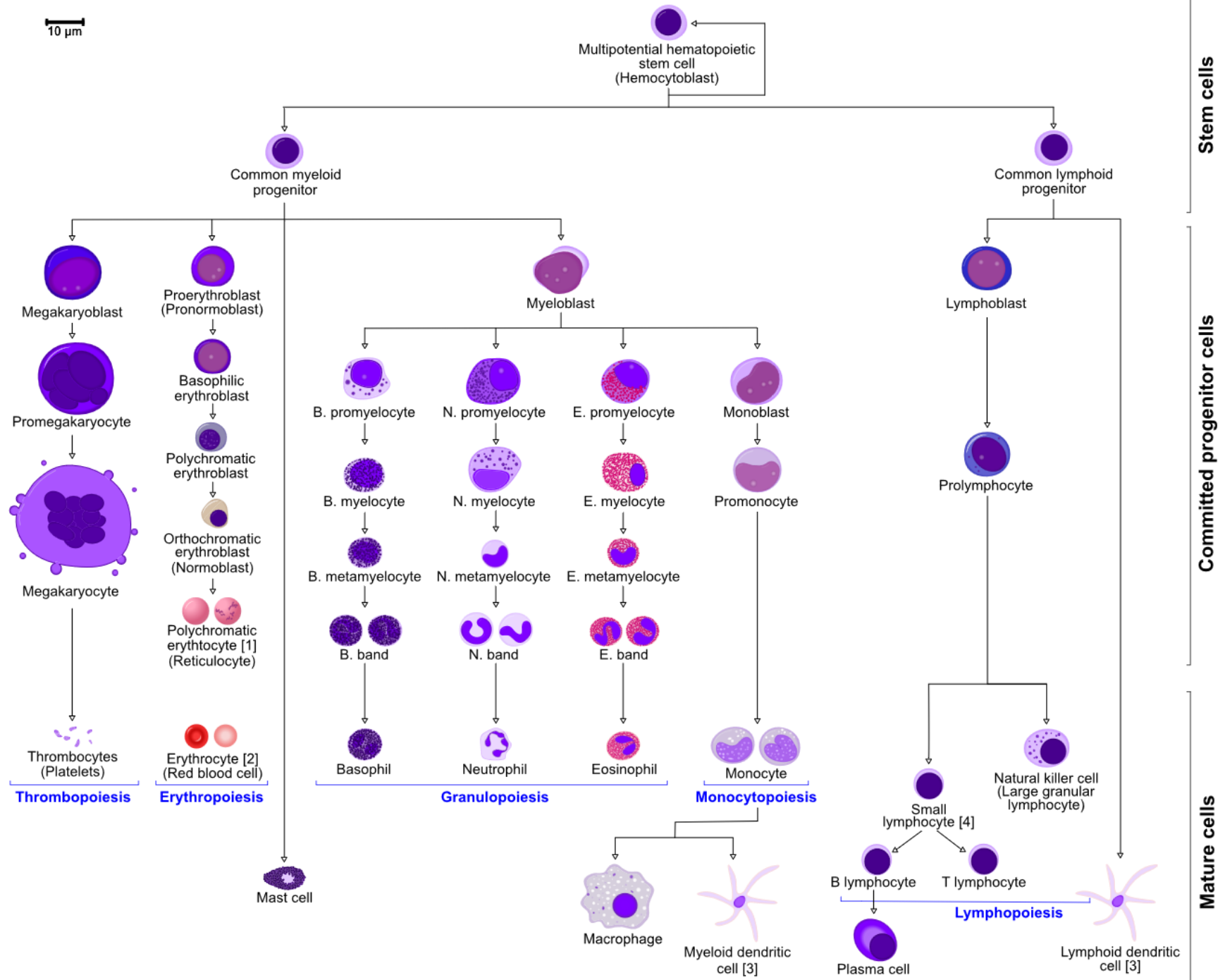
- **Hematopoetická kmenová buňka**
 - pomalý buněčný cyklus, morfologicky nerozlišitelná
- **Progenitory krvetvorných vývojových řad** (CFU-E, CFU-M, CFU-G, CFU-Meg atd.)
 - intenzivní proliferace, morfologicky nerozlišitelné
- **Prekurzorové buňky**
 - raná stádia se ještě dělí, ale s nástupem diferenciací proliferace ustává
 - pozorovatelné morfologické znaky:
 - změna velikosti buněk
 - změna barvitelnosti cytoplazmy
 - zahájení tvorby specifických buněčných komponent
 - kondenzace chromatinu v jádře a změna tvaru jádra, případně extruze jádra (enukleace)

Bone marrow

Blood

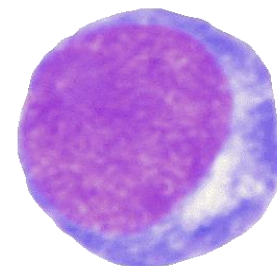
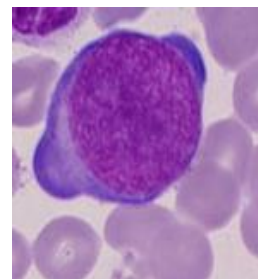
Tissue

10 μm

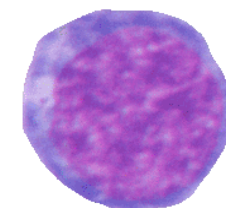
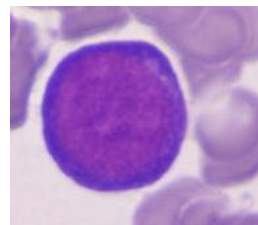


ERYTROPOEZE

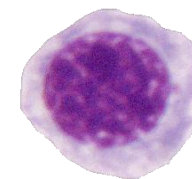
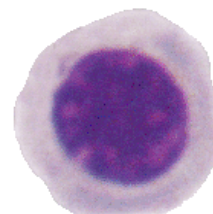
1. Proerythroblast



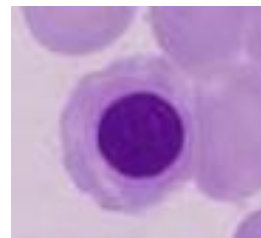
2. Bazofilní erythroblast



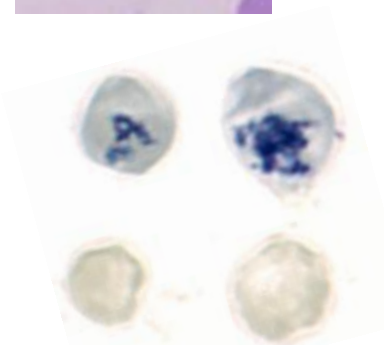
3. Polychromní (polychromatofilní) erythroblast



4. Ortochromní (ortochromatofilní) erythroblast



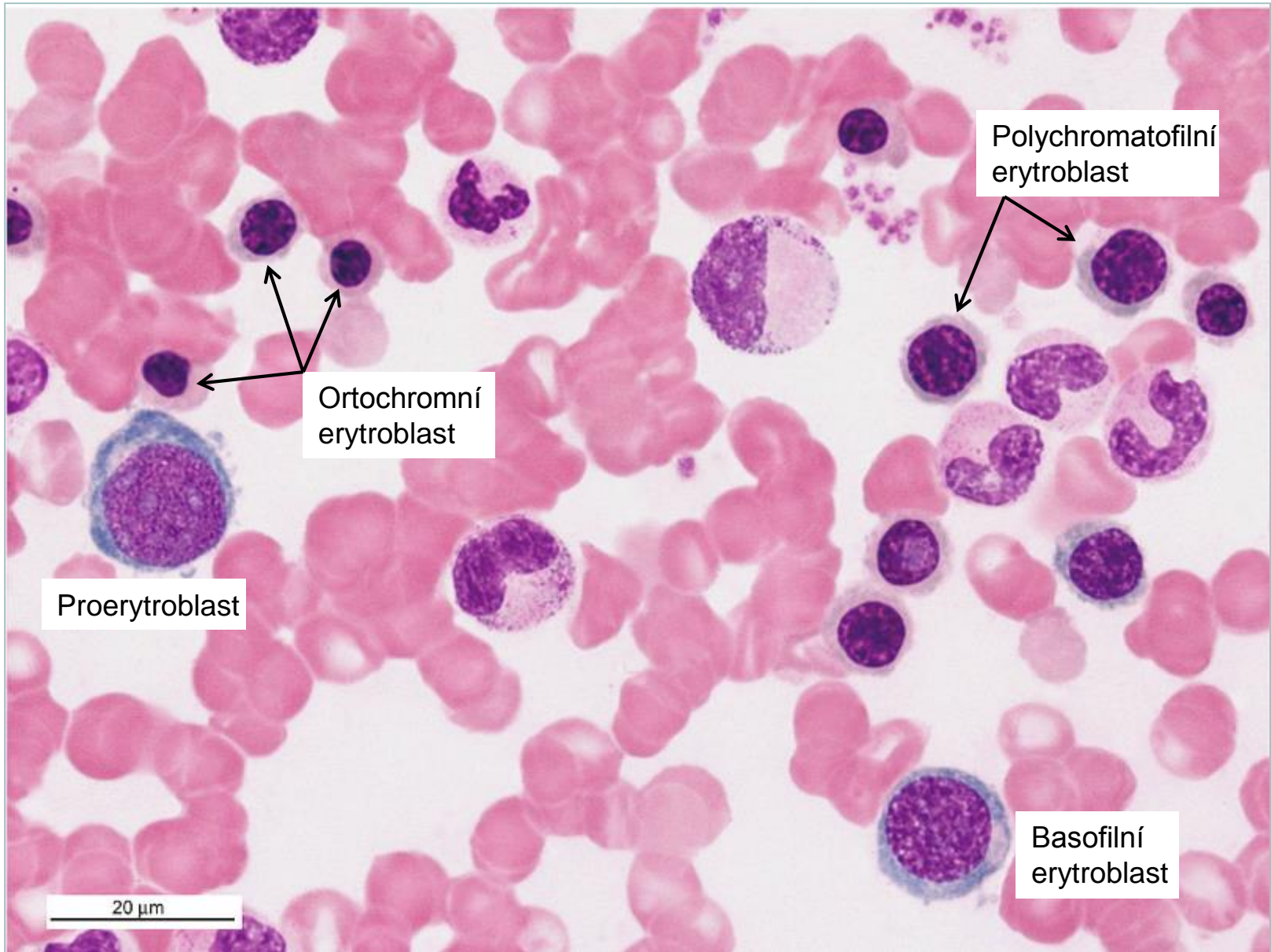
5. Retikulocyt



*Substantia
reticulofilamentosa*

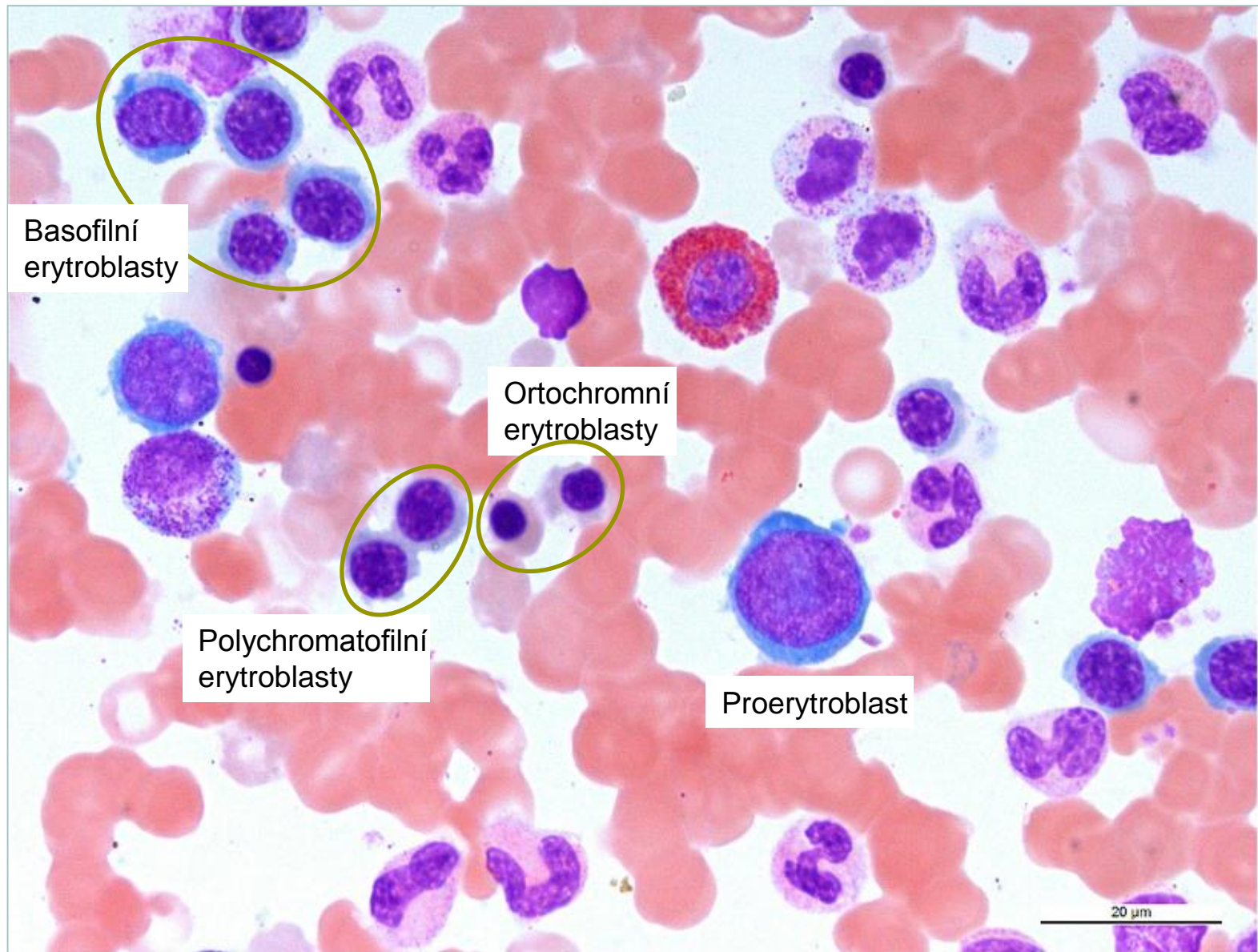
6. Erythrocyt (normocyt)

Erytropoeze



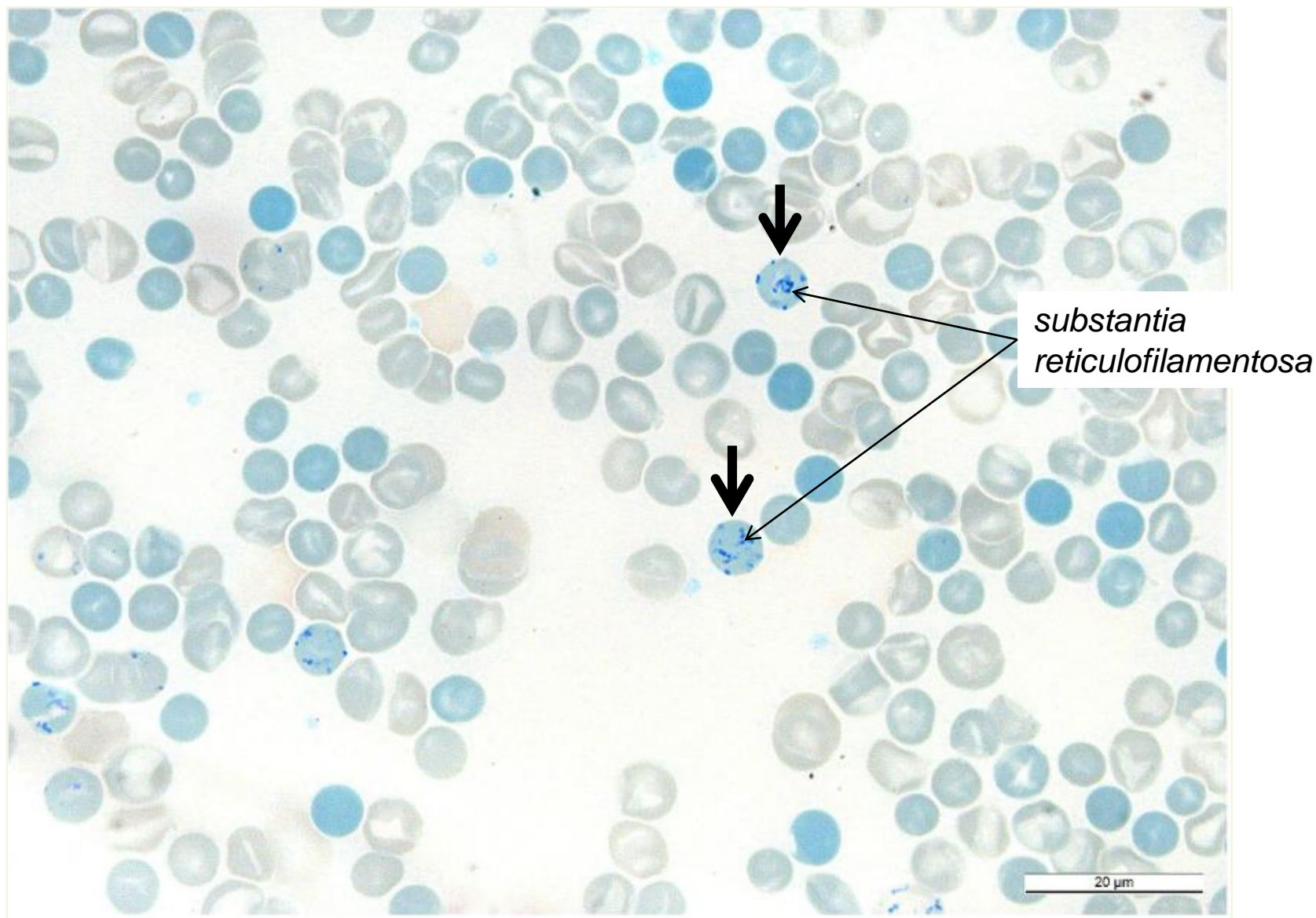
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Erytropoeze



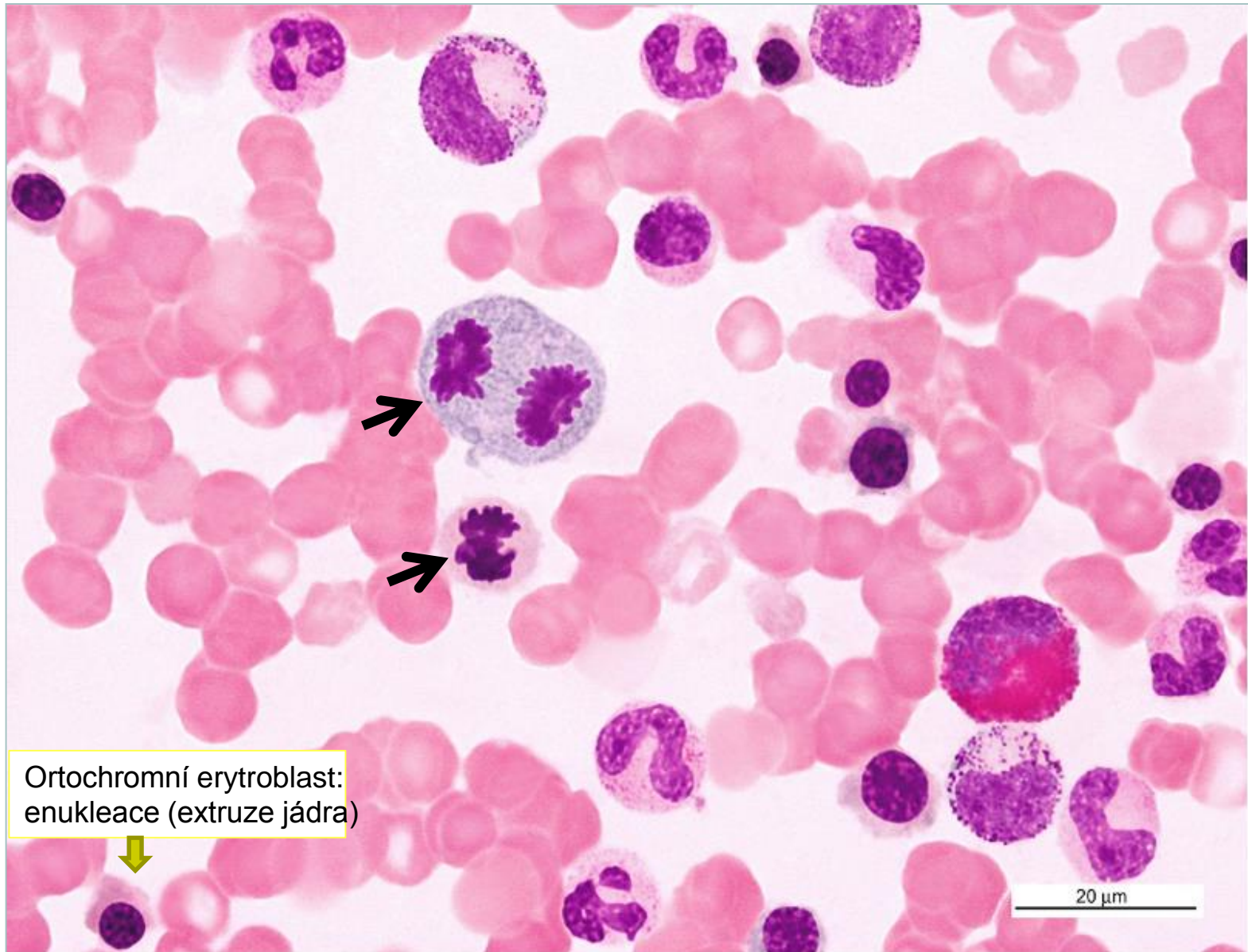
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Erytropoeze - retikulocyt



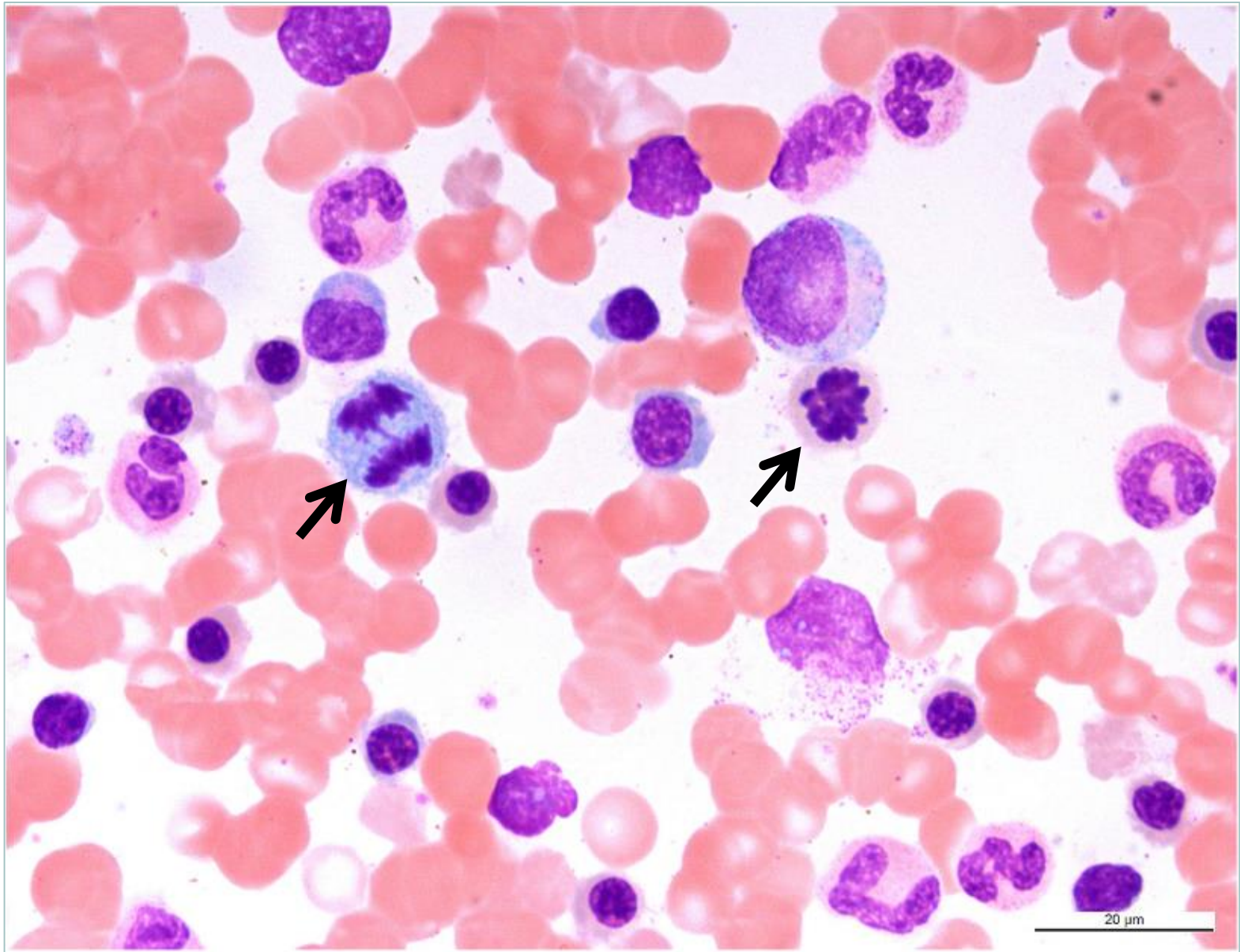
Nátěr periferní krve, brilantní kresylová modř, imerze, 1000X

Mitóza



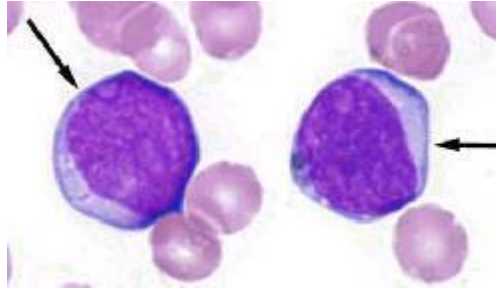
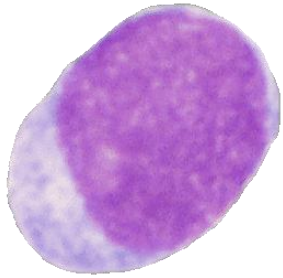
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Mitóza

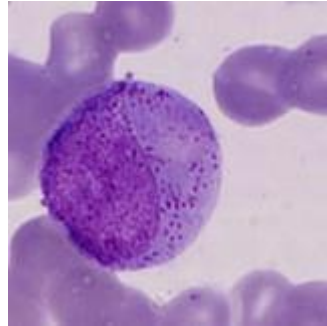
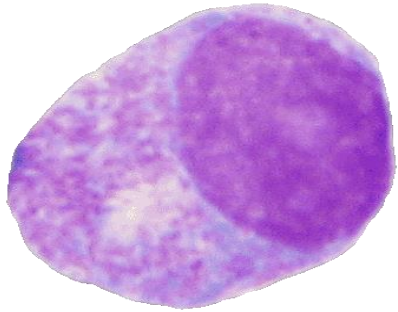


Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

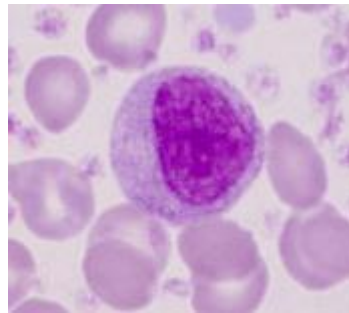
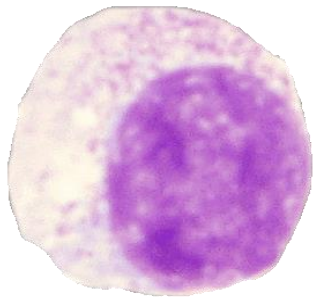
GRANULOCYTOPOEZE



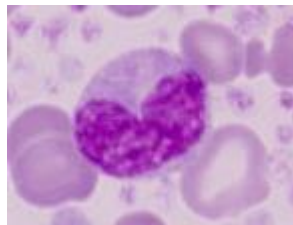
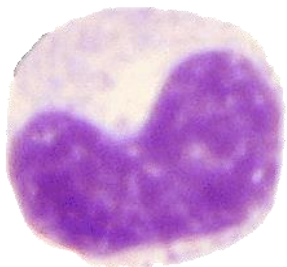
1. Myeloblast



2. Promyelocyt

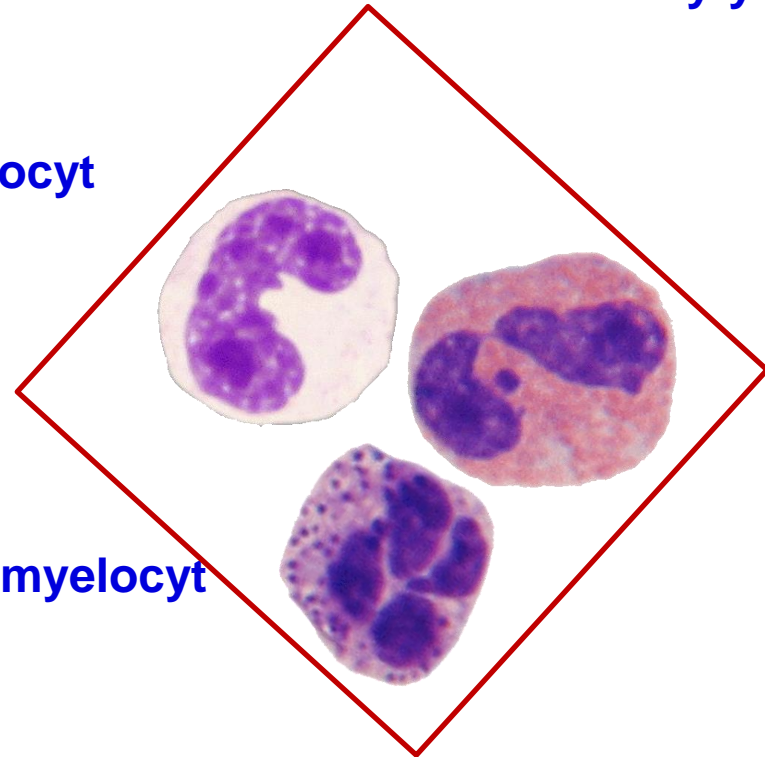


3. Myelocyt

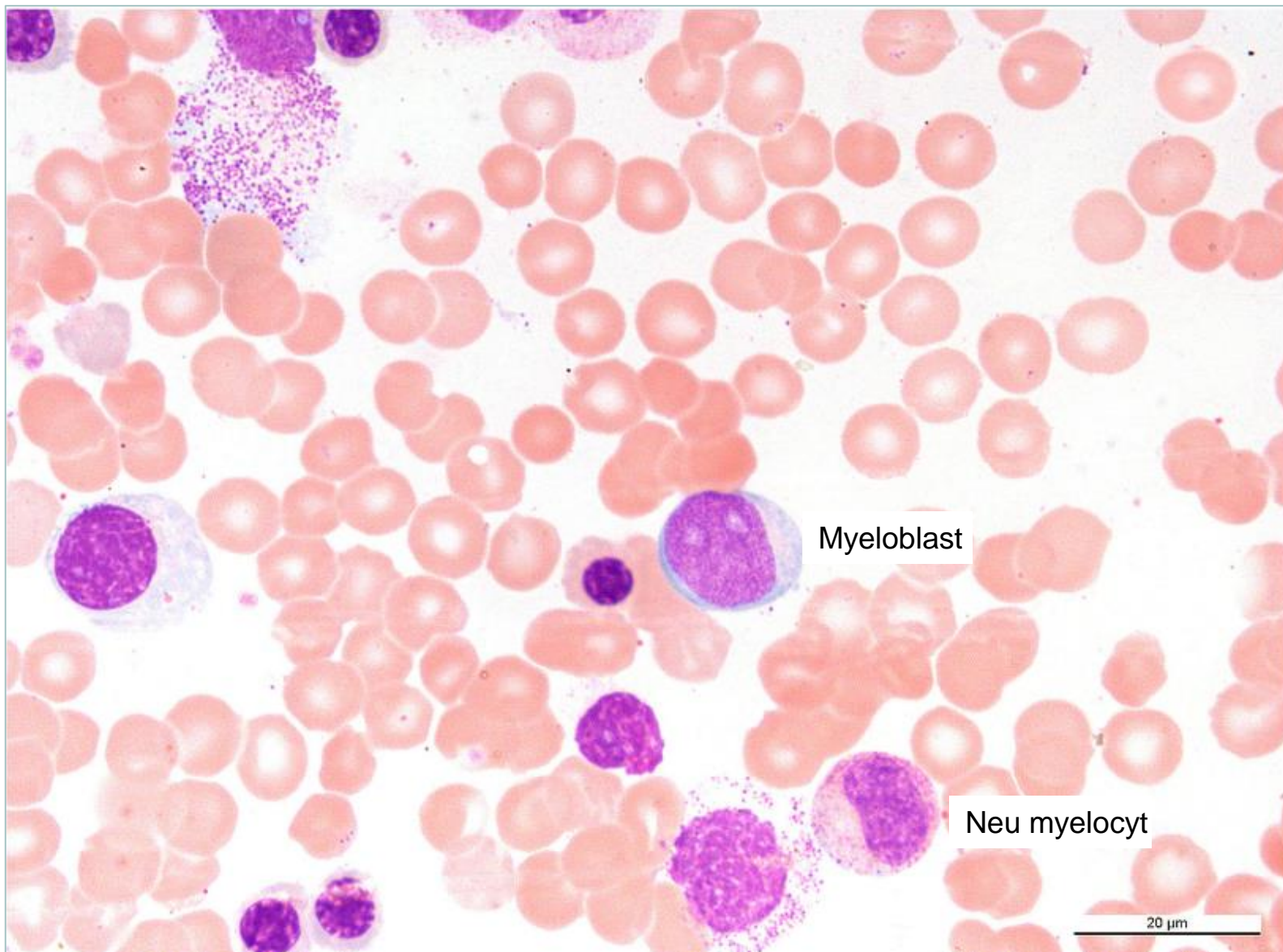


4. Metamyelocyt

5. Granulocyt

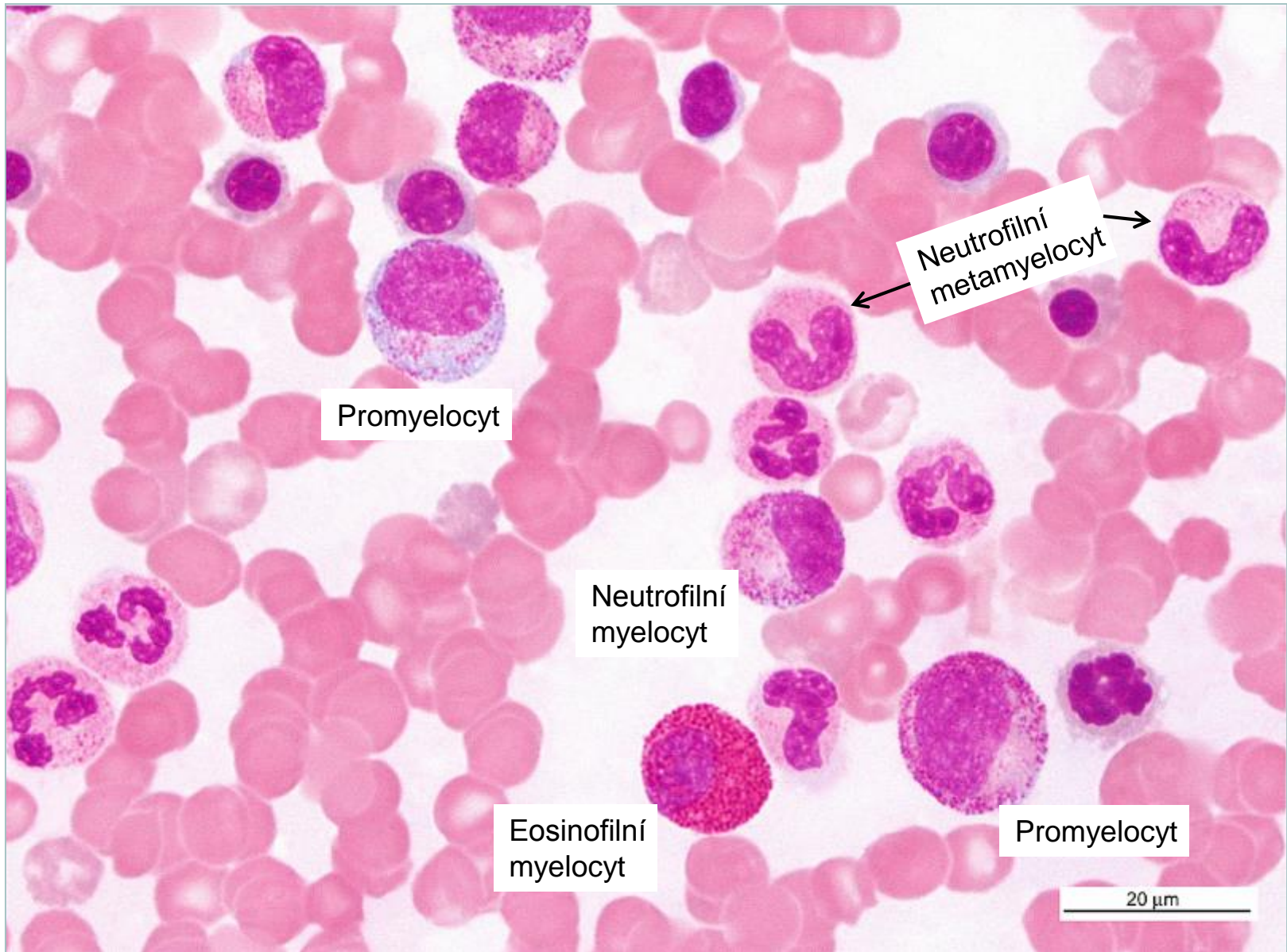


Granulocytopoéza



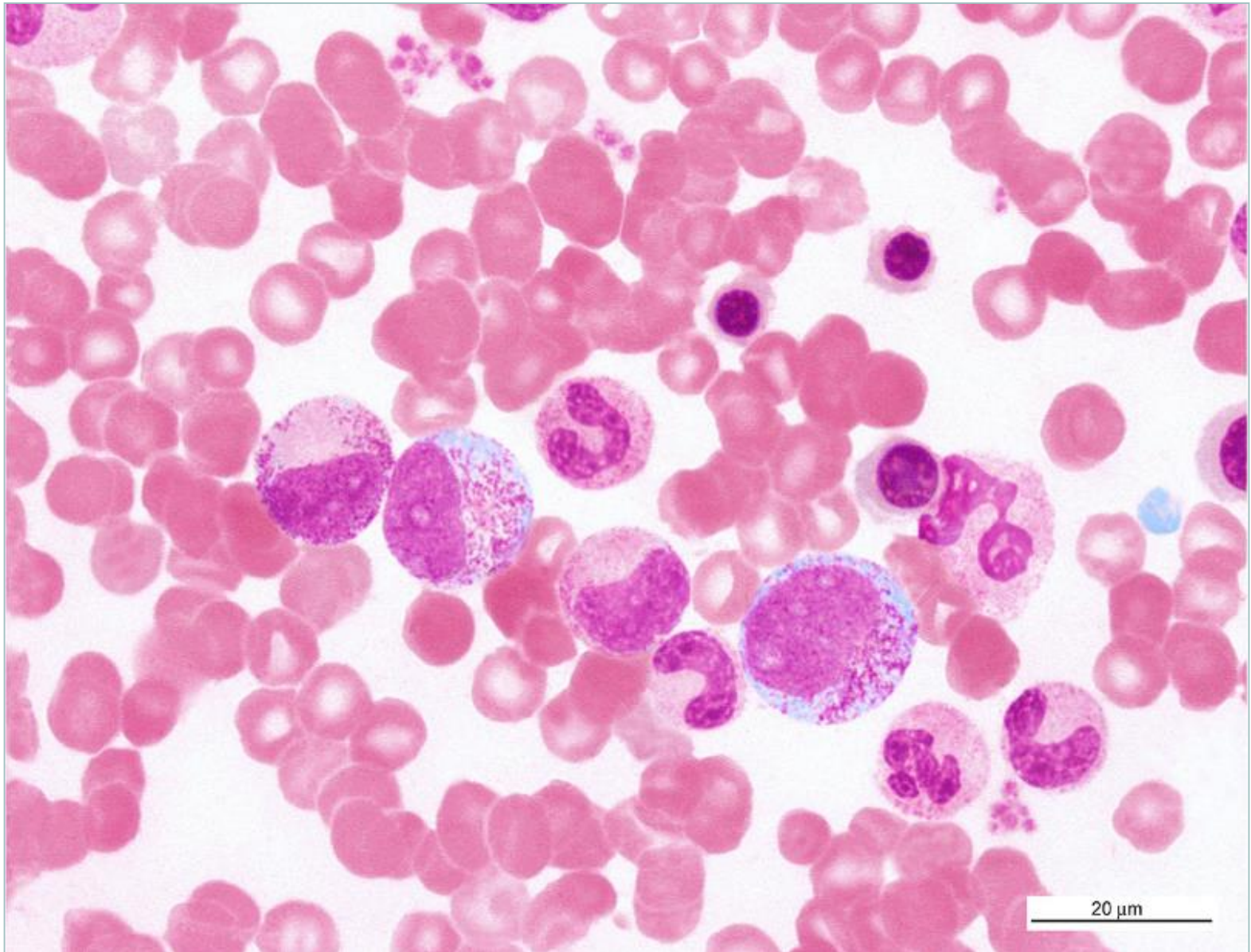
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Granulocytopoéza



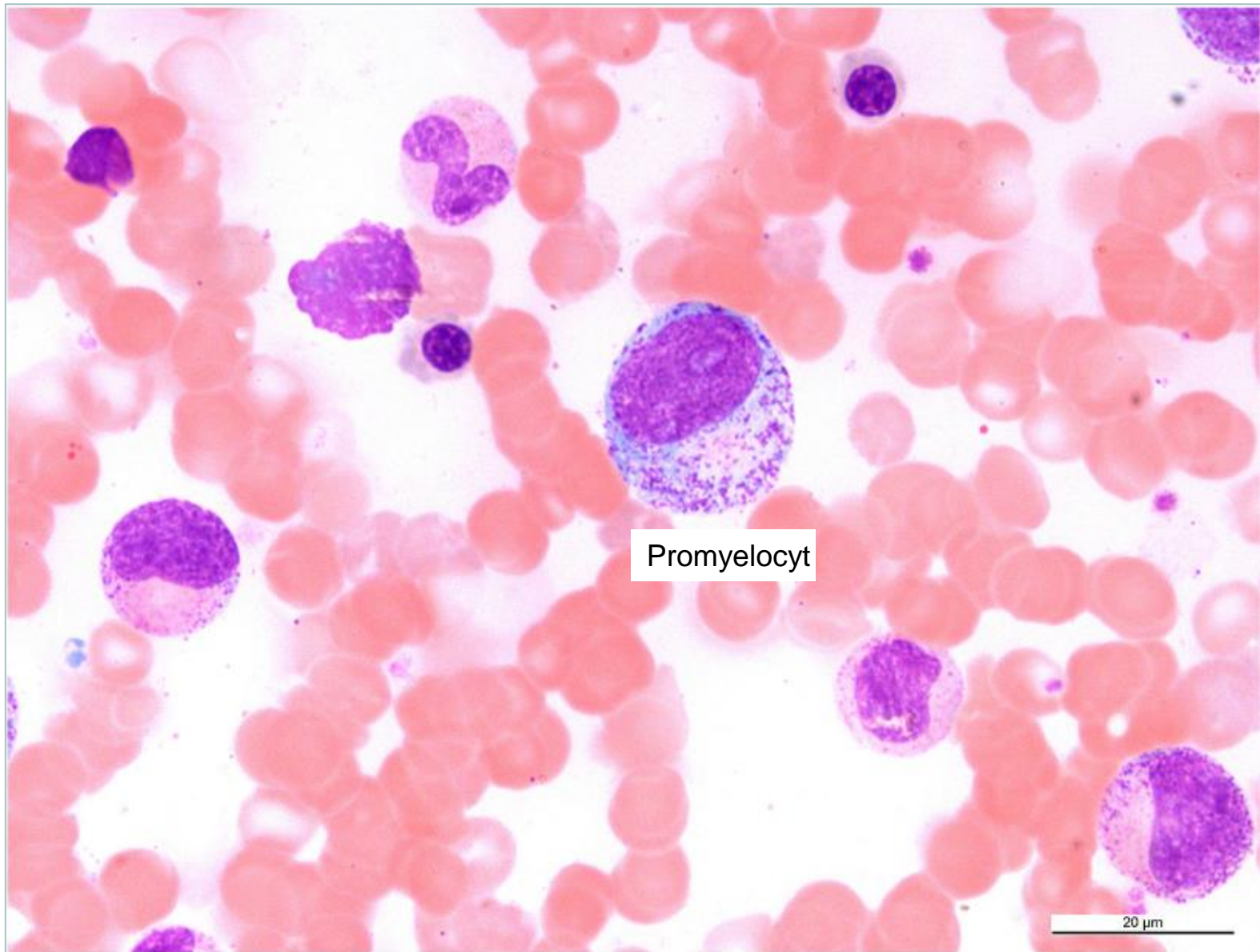
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Granulocytopoéza



Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

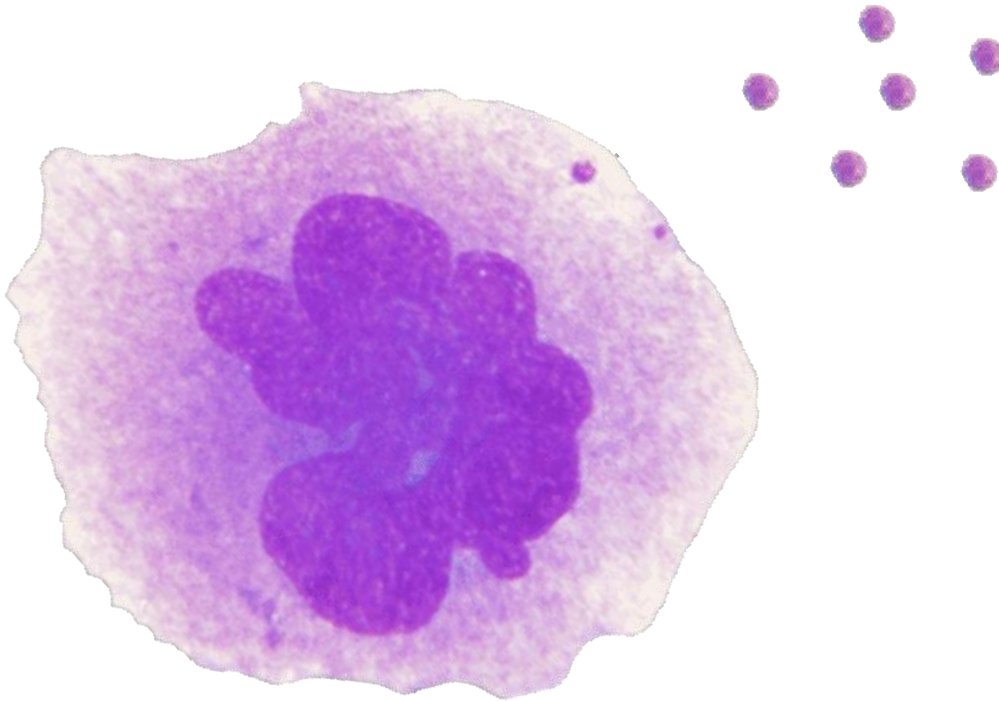
Granulocytopenie



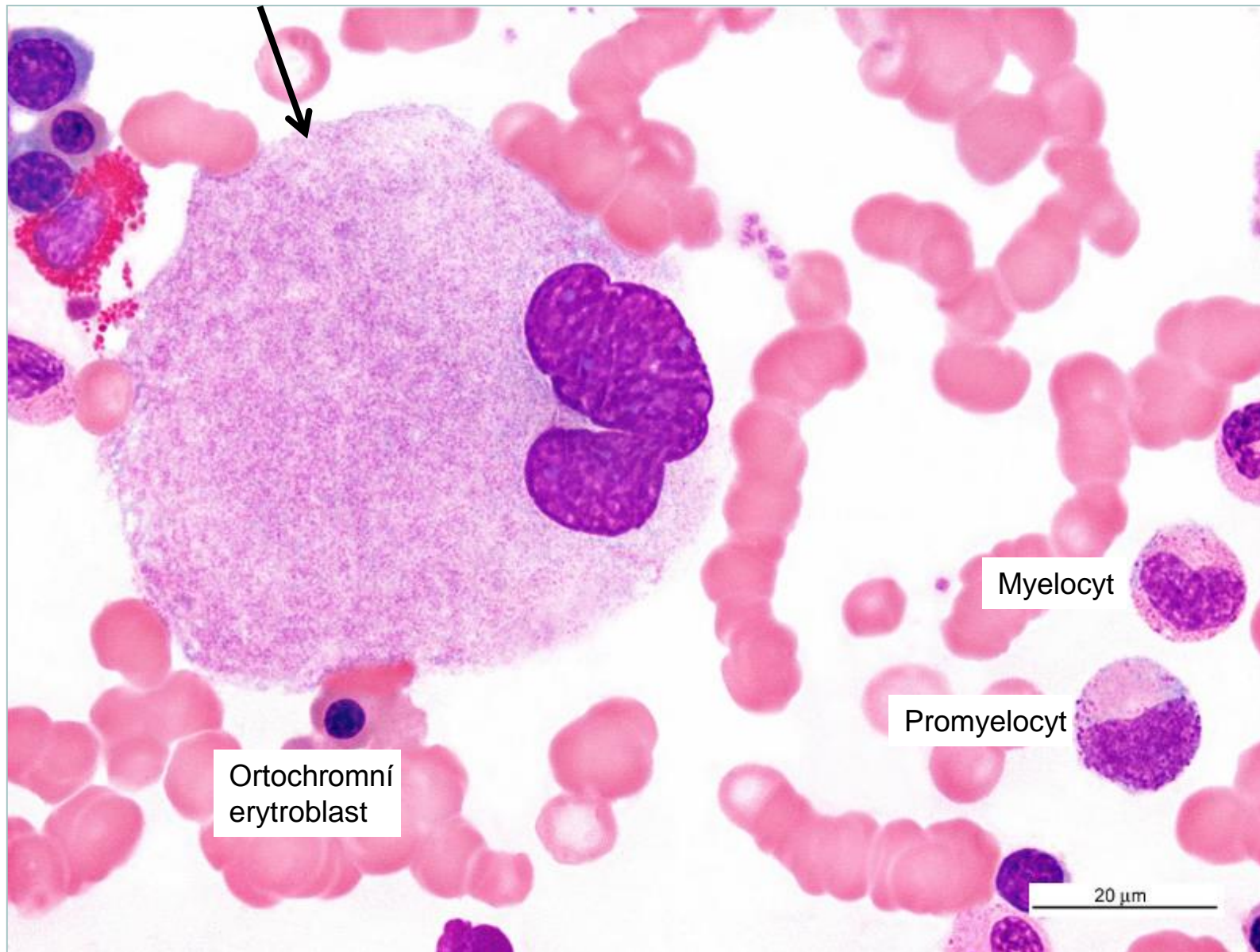
Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

TROMBOCYTOPOEZE

- endomitózy → vznik polyploidního jádra
- systém demarkačních membránových kanálů (linií)
- megakaryoblast → promegakaryocyt → megakaryocyt → trombocyty

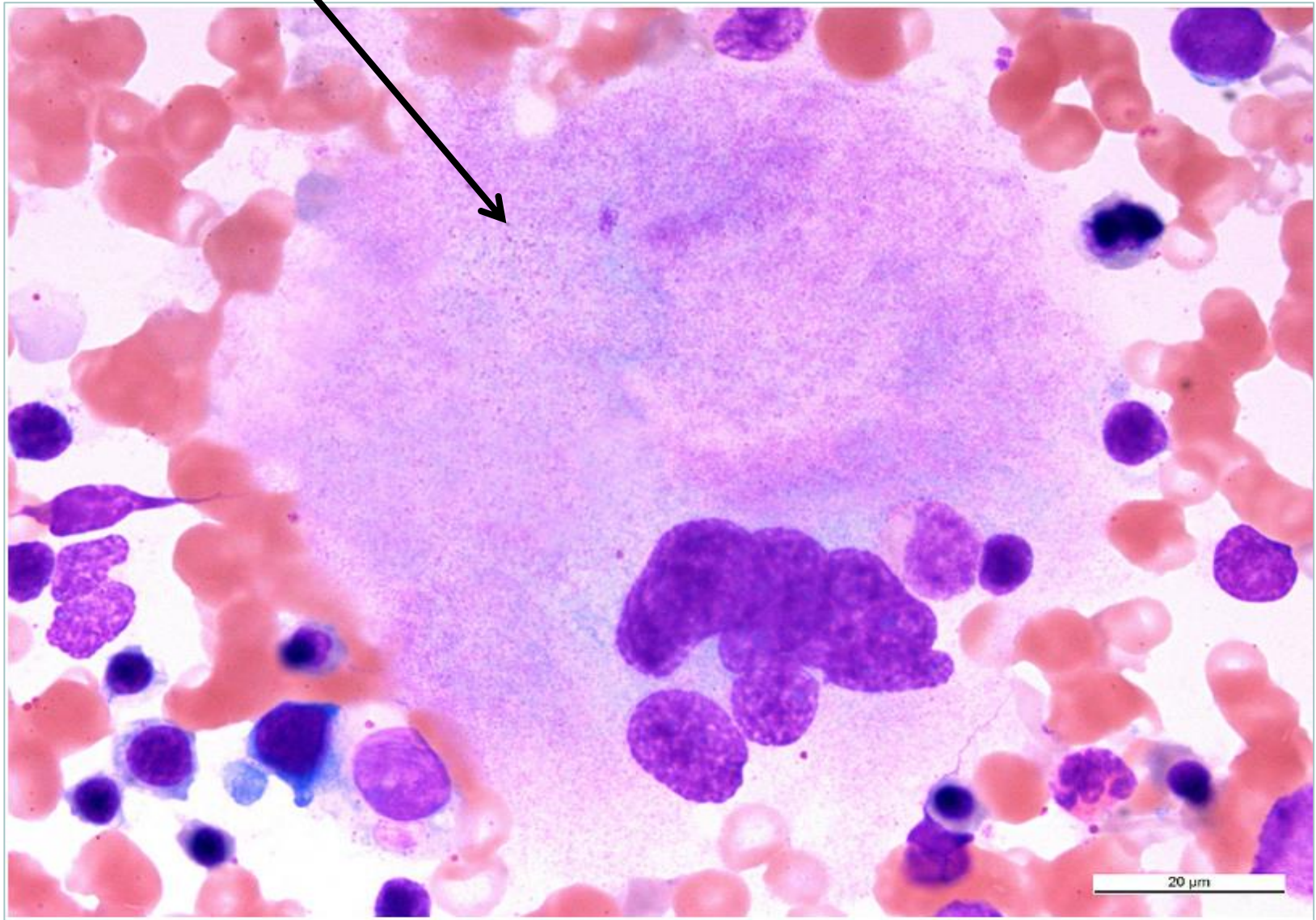


Megakaryocyt



Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Megakaryocyt



Nátěr kostní dřeně, panoptické barvení (Pappenheim), imerze, 1000X

Krev a krvetvorba

Preparáty:

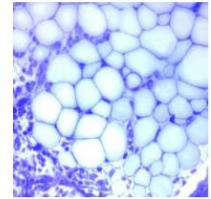
Nátěry periferní krve a kostní dřeně

Elektronogramy:

Cytologický a embryologický atlas

Histologický atlas

Doporučený studijní materiál



Cytologický a embryologický atlas

Doporučený studijní materiál

