



PRINCIPY HODNOCENÍ KREVNÍHO OBRAZU

Jana Šálková

I. hematatoonkologická klinika 1. LF UK a VFN

ZÁKLADNÍ HODNOTY

	muži	ženy
hemoglobin	120-160 g/l	135-175 g/l
hematokrit	0,35-0,46	0,38-0,46
počet erytrocytů	$3,8-5,2 \times 10^{12}/l$	$4,2-5,8 \times 10^{12}/l$

Ke kompletnímu červenému krevnímu obrazu patří hodnota **retikulocytů** (0,005-0,015), která nás nepřímo informuje o stavu červené krvinek v kostní dřeni.

ODVOZENÉ HODNOTY

střední objem červené krvinky (MCHC)

80-95 fl

informace o velikosti krvinky (mikrocyt, normocyt, makrocyt)

průměrná hmotnost hemoglobinu v jedné krvinece (MCH)

27-32 pg

informace, zda je krvinka normochromní či hypochromní

barevná koncentrace hemoglobinu v erytrocytární mase (MCHC)

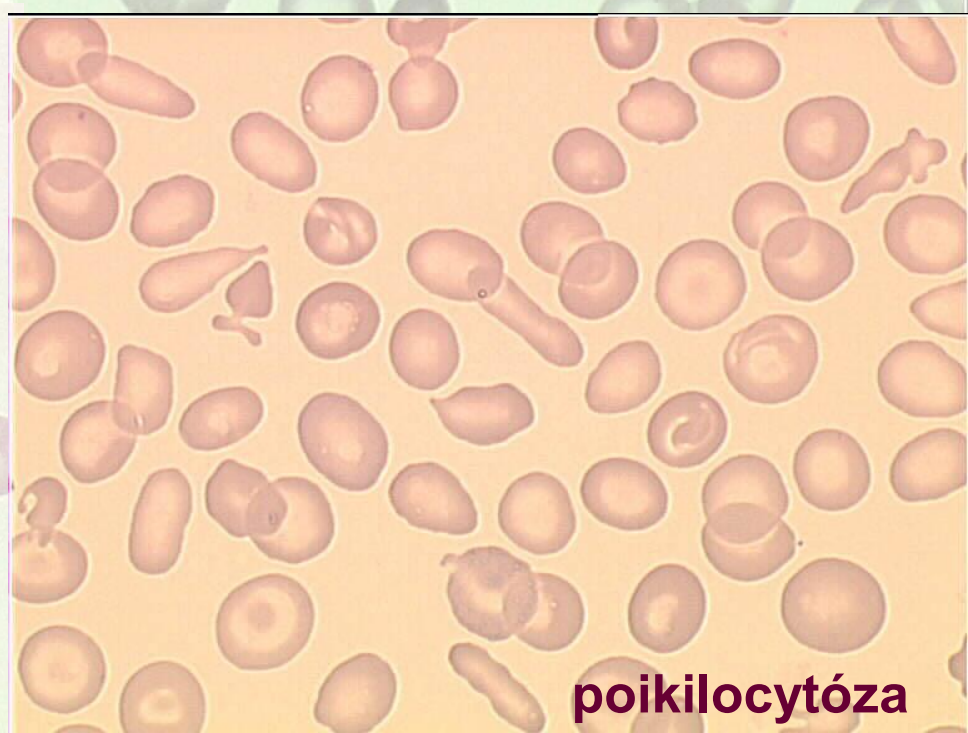
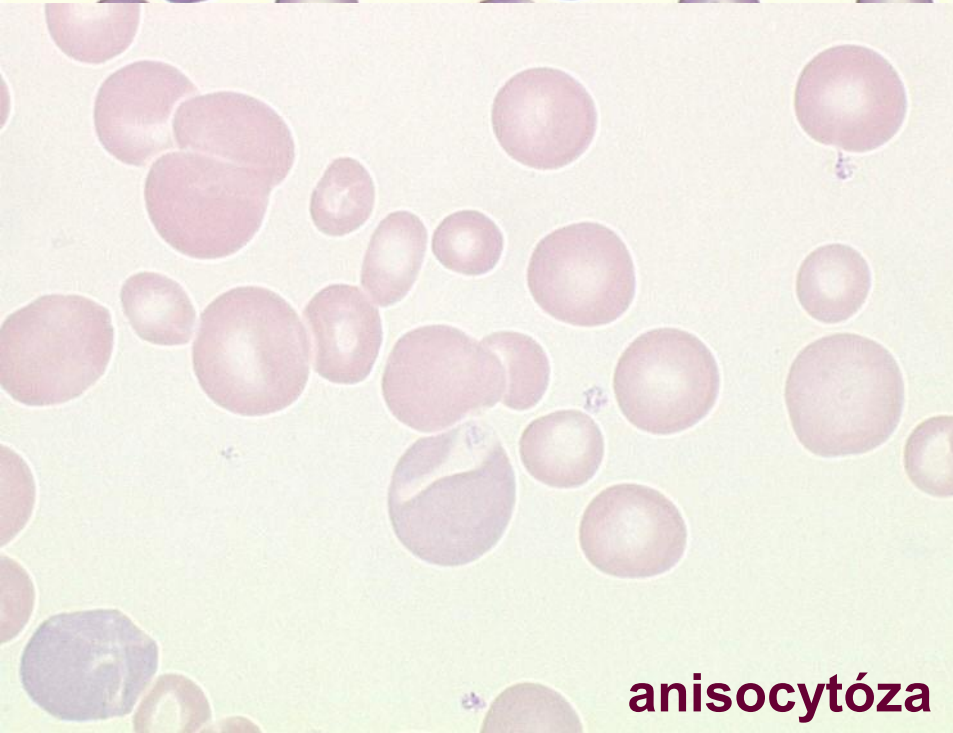
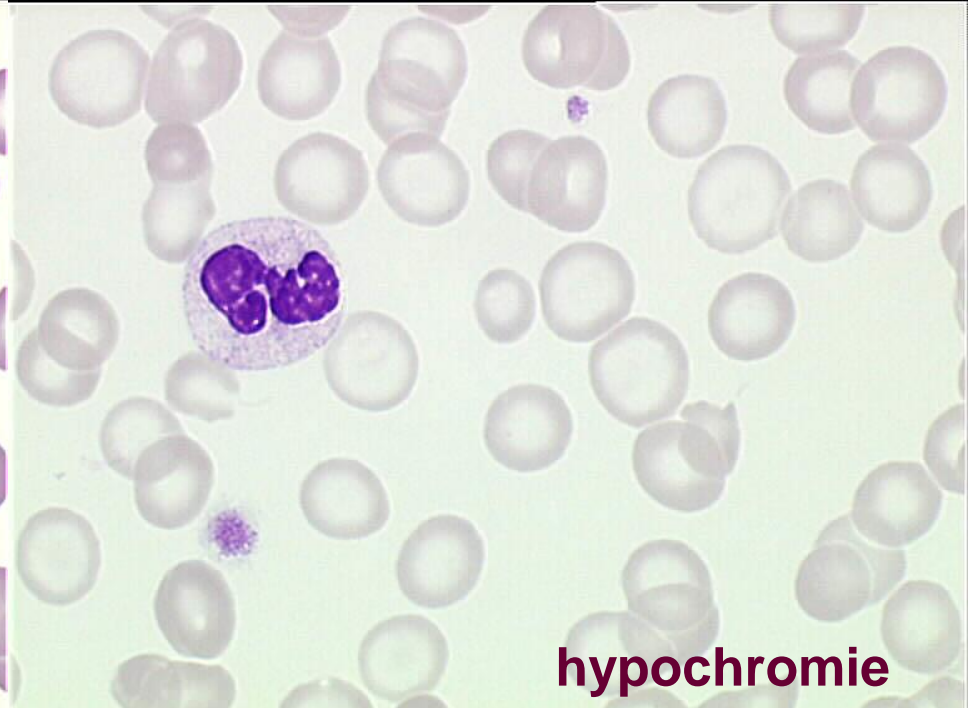
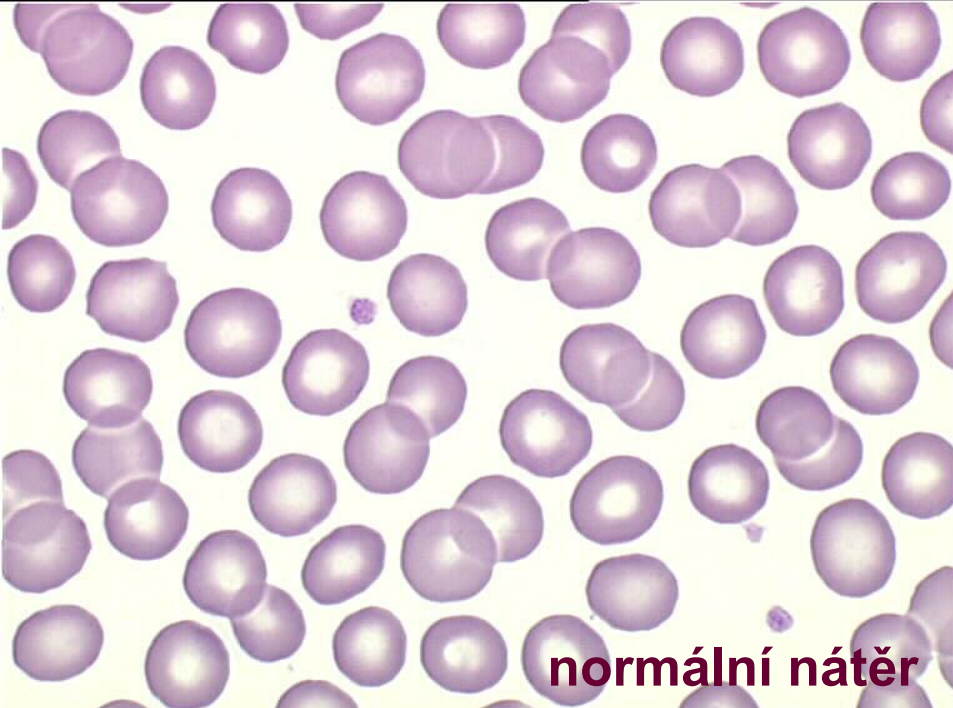
0,32-0,37

informace, zda je erymasa normochromní či hypochromní

Hemoglobin (g/l)	97,0
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	5,03
Barevná koncentrace	0,20
Hematokrit	0,328
Objem erytrocytu (fl)	65,2
Retikulocyty	0,004
Trombocyty ($10^9/l$)	402,0

Leukocyty ($10^9/l$)	5,42
Neutrofilní segment	75,0
Neutrofilní tyč	1,0
Eosinofilní segment	1,0
Basofilní segment	
Monocyt	4,0
Lymfocyt	19,0

**pozn.: značná anisochromie až anulocyty
Fe v séru 1,4, ferritin 0**



MIKROCYTÁRNÍ HYPOCHROMNÍ ANÉMIE (SIDEROPENICKÁ)

snížené hodnoty Hb, Htk a většinou i erytrocytů

- SOČK snížený - mikrocyty
- BK snížená - hypochromie
- BČK snížená - hypochromie

snížená hodnota sérového železa a feritinu

příčiny vzniku:

- dlouhodobé chronické krvácení (gynekologické, GIT...)
- nedostatečný přívod železa do organismu (stravovací návyky, nedostatečné vstřebávání z GIT, poresekční stavy)
- zvýšené nároky na železo (těhotenství, laktace, období růstu, dárci krve)

MIKROCYTÁRNÍ HYPOCHROMNÍ ANÉMIE (SIDEROPENICKÁ)

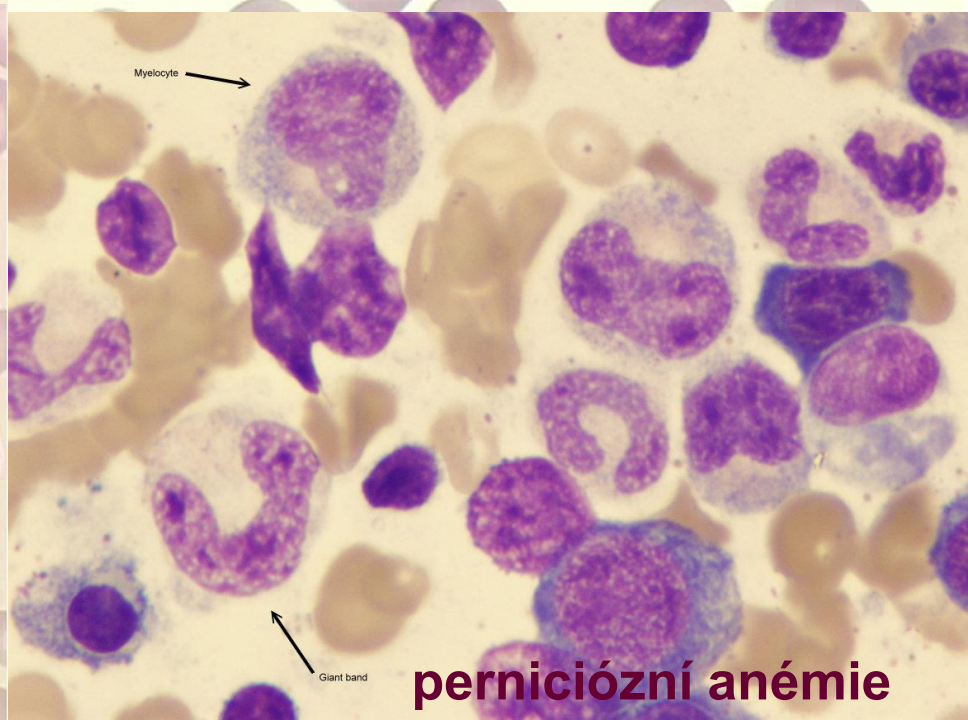
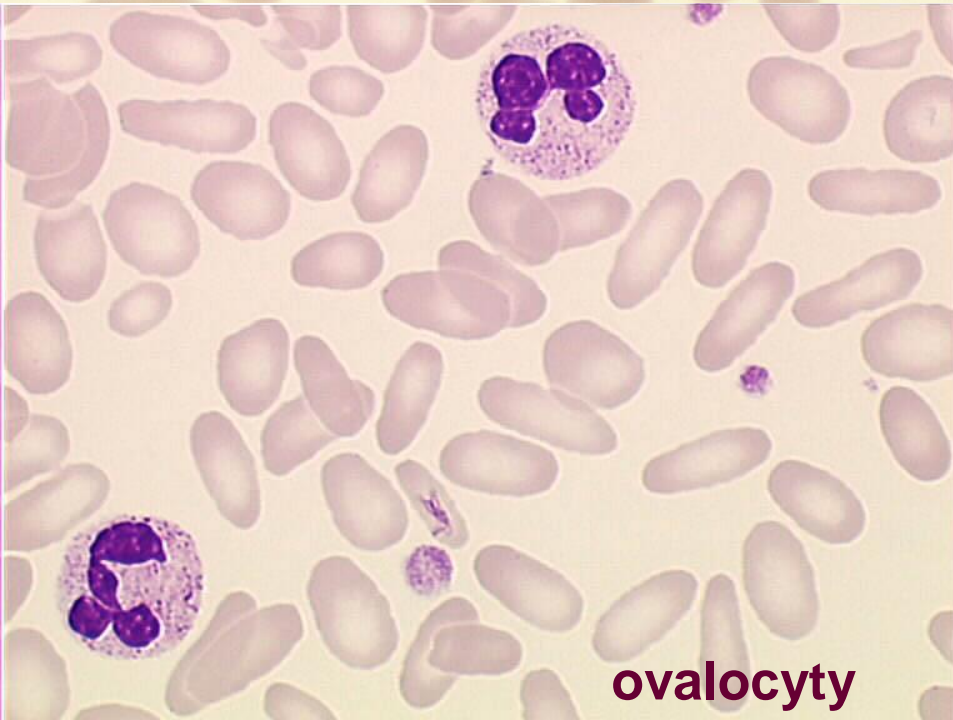
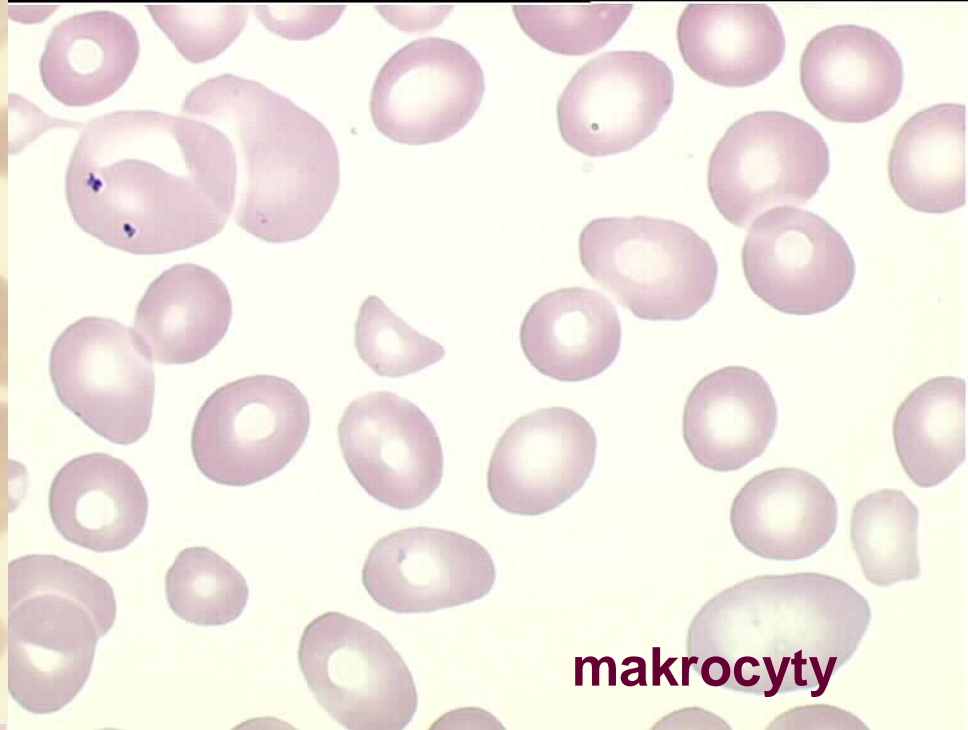
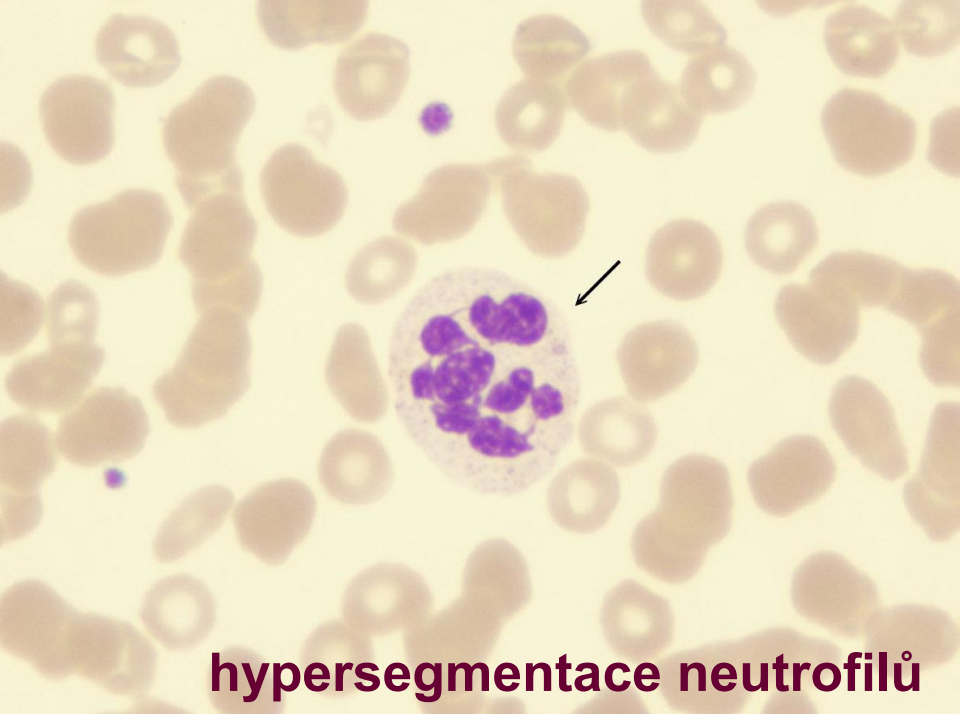
léčba: substituční, preparáty železa perorálně, při poruchách vstřebávání parenterálně

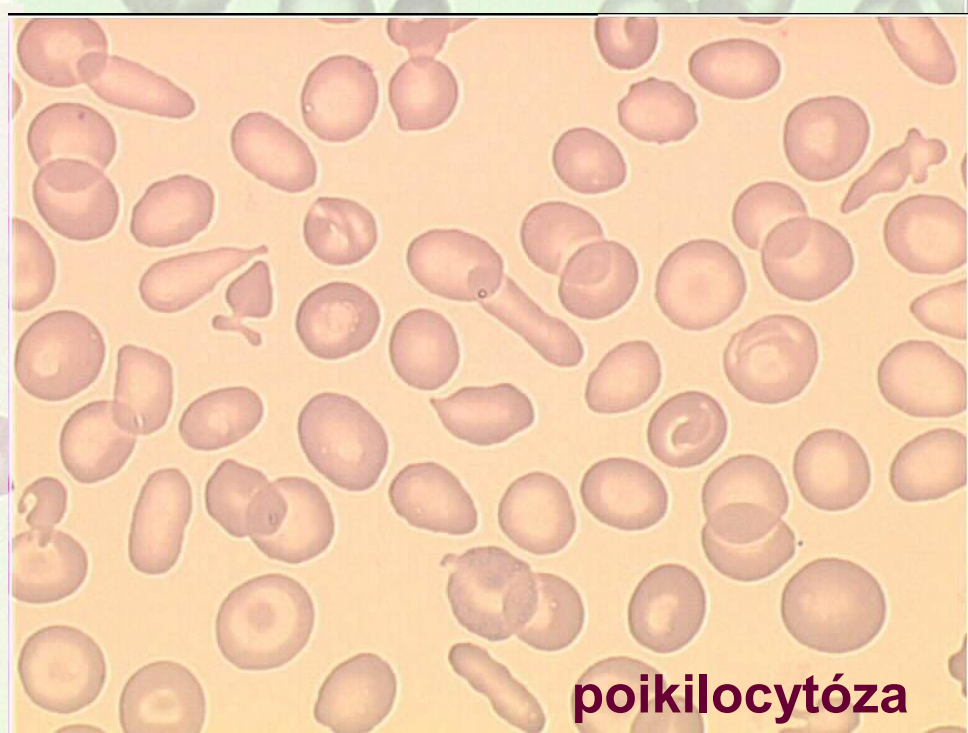
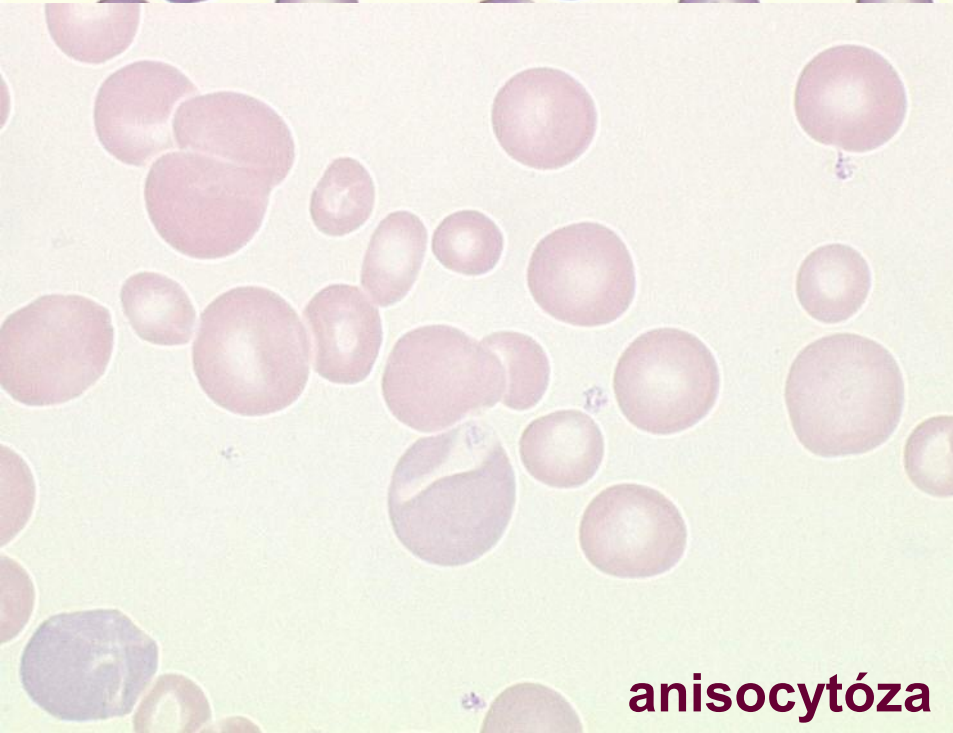
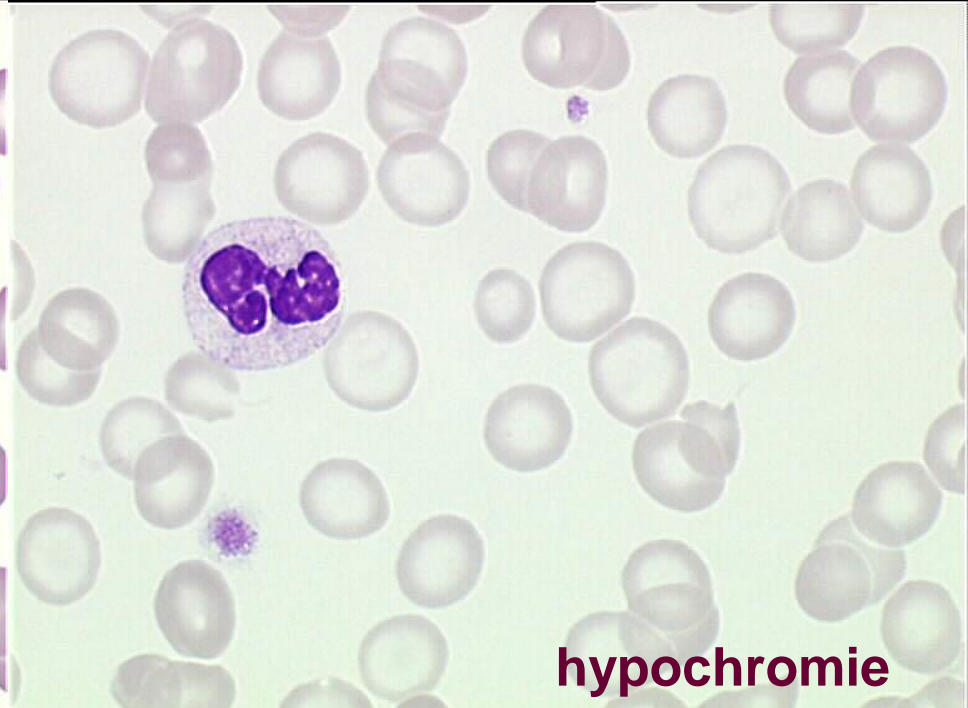
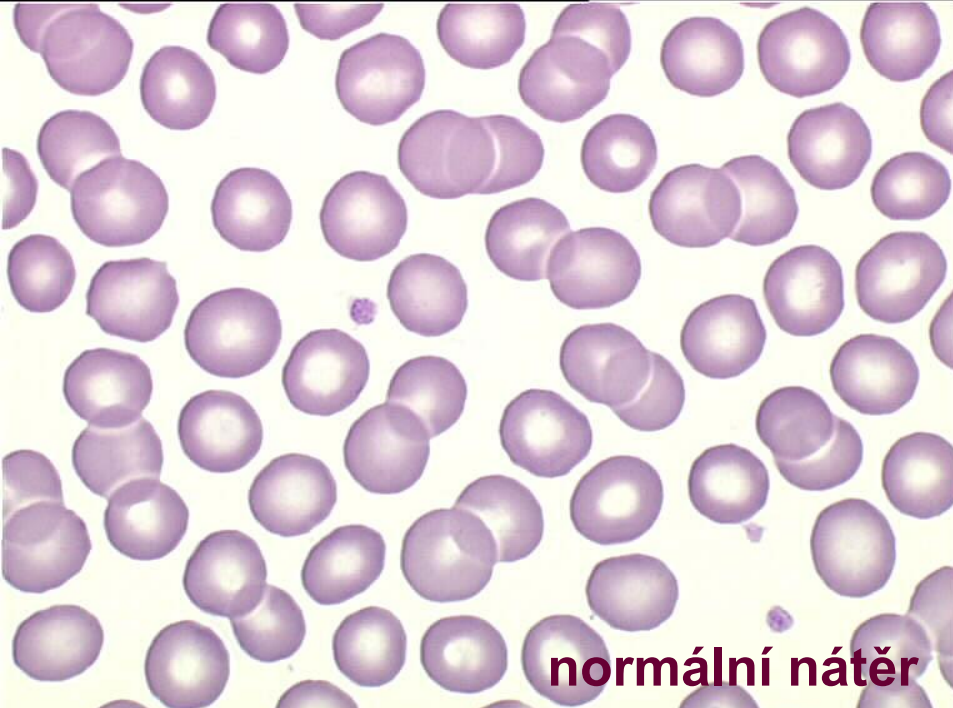
kauzální léčba: příslušný odborník (gynekolog, gastroenterolog, chirurg)

Hemoglobin (g/l)	81,0
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	1,7
Hematokrit	0,229
Barevná koncentrace	0,352
Objem erytrocytu (fl)	133,6
Retikulocyty	0,004
Trombocyty ($10^9/l$)	167,0

Leukocyty ($10^9/l$)	4,6
Neutrofilní segment	0,57
Neutrofilní tyč	0,02
Eosinofilní segment	0,03
Basofilní segment	
Monocyt	0,06
Lymfocyt	0,32

pozn.: č.o. značná anisomakro-normo-ovalocytóza
b.o. hypersegmentace jader neutrofilních segmentů





MEGALOBLASTOVÁ ANÉMIE Z NEDOSTATKU VIT. B12 (PERNICIÓZNÍ)

snížené hodnoty Hb, Htk a erytrocytů

- SOČK zvýšený - makrocyty
- BK normální
- BČK normální nebo zvýšená

snížená sérová hladina vitamínu B12

megaloblastová přestavba kostní dřeně

atrofická gastritida, achlorhydrie

léčba:

- aplikace vitamínu B12 i.m. → retikulocytová krize, udržovací léčba do konce života
- každý rok kontrolní gastrokopie (atrofická gastritida je prekanceróza)

Hemoglobin (g/l)	67,0
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	2,1
Hematokrit	0,20
Barevná koncentrace	0,335
Objem erytrocytu (fl)	95,0
Retikulocyty	0,003
Trombocyty ($10^9/l$)	15,0

Leukocyty ($10^9/l$)	2,3
Neutrofilní segment	0,04
Neutrofilní tyč	0,14
Eosinofilní segment	0,03
Basofilní segment	
Monocyt	0,07
Lymfocyt	0,72

**pozn.: č.o. střední anisomakro-normocytóza
b.o. lymfocyty polymorfní**

APLASTICKÁ ANÉMIE

čistá aplázie červené řady je vzácná, většinou jde o
dřeňový útlum

- v krevním obraze je snížení všech elementů bílých i červených krvinek a trombocytů = **periferní pancytopenie**
- normocytární normochromní anémie, **snížená hodnota retikulocytů**

APLASTICKÁ ANÉMIE

příčiny dle nálezů v kostní dřeni

výrazně snížená buněčnost:

- stav po chemoterapii
- chloramfenikol
- jiné léky (antiepileptika, nesteroidní antirevmatika, ...)
- chemikálie (benzen, ...)
- virové infekce (CMV, parvoviry, HIV)
- příčina se nezjistí

krvetvorba je utlačena nádorovým procesem:

- vycházející z hematopoetické tkáně (myelom, ...)
- metastatické postižení – karcinóza kostní dřeně

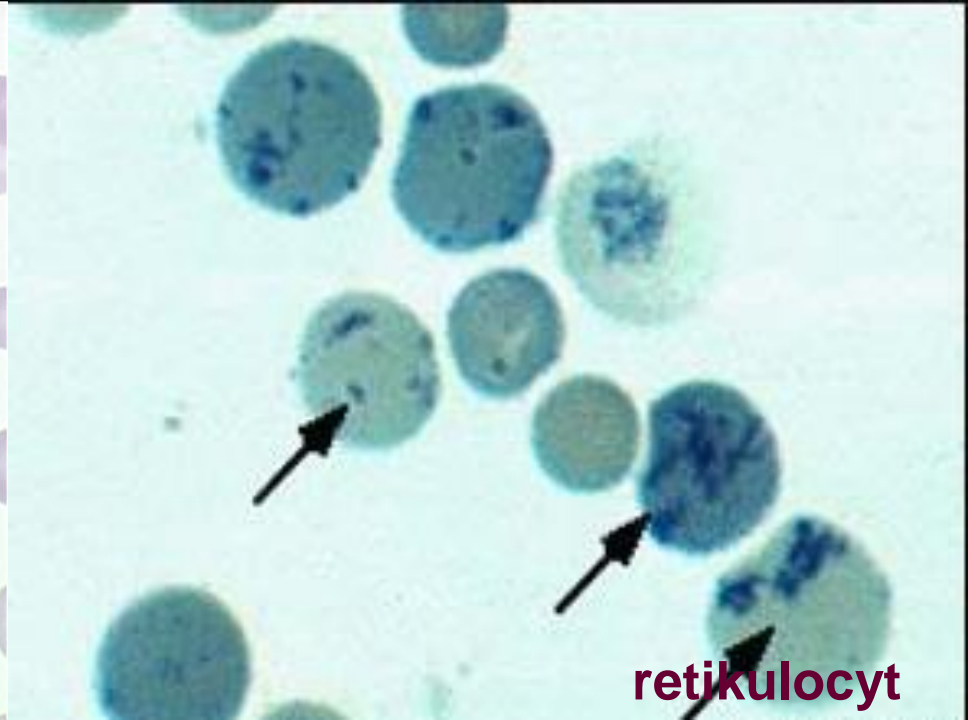
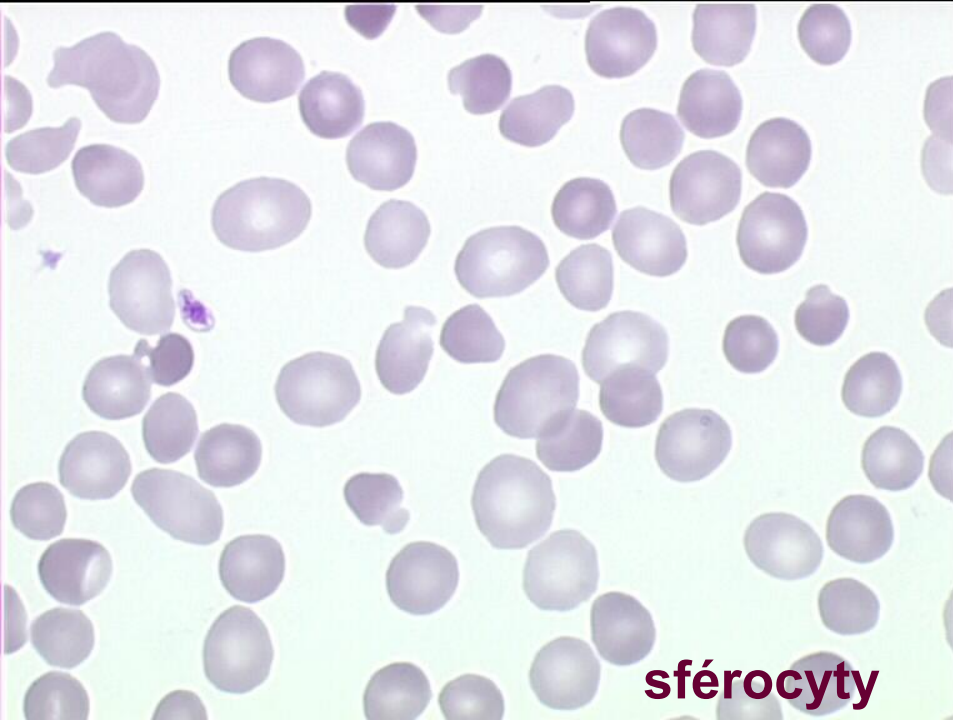
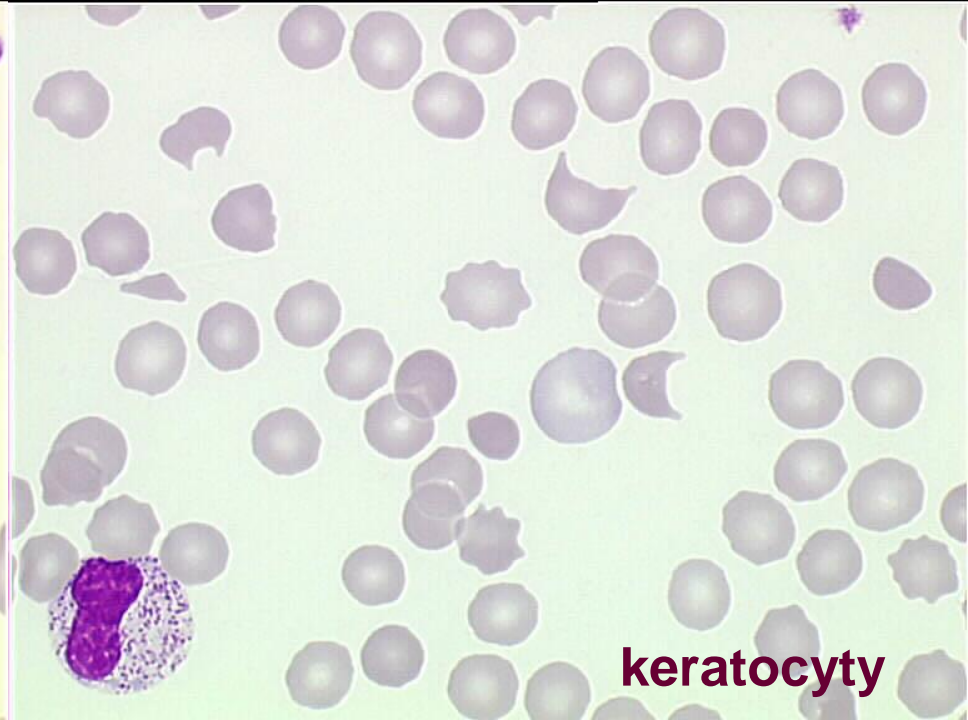
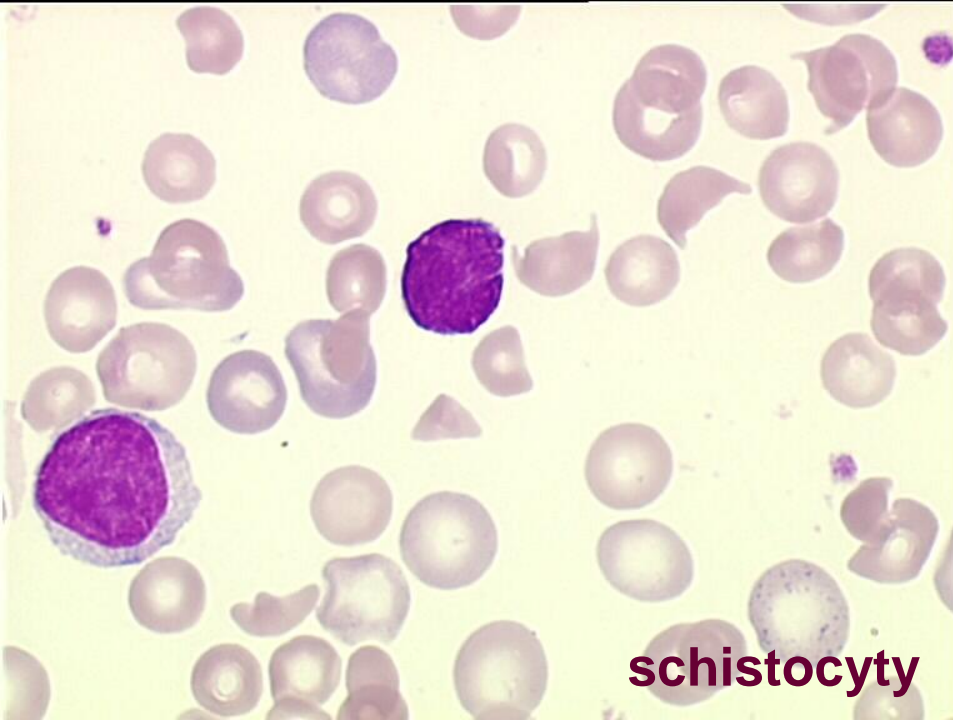
snížená, normální nebo zvýšená buněčnost:

- dřeň je dysplastická – morfologické odchylky, porucha vyzrávání → MDS

Hemoglobin (g/l)	102
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	3,11
Hematokrit	0,28
Barevná koncentrace	0,36
Objem erytrocytu (fl)	90,0
Retikulocyty	0,231
Trombocyty ($10^9/l$)	250,0

Leukocyty ($10^9/l$)	8,6
Neutrofilní segment	0,72
Neutrofilní tyč	0,03
Eosinofilní segment	0,02
Basofilní segment	
Monocyt	0,07
Lymfocyt	0,16

pozn.: střední aniso-mikrosferocytóza
přímý Coombsův test pozitivní



AUTOIMUNNÍ HEMOLYTICKÁ ANÉMIE (AIHA)

tvorba autoprotilátek proti vlastním krvinkám

- normocytární normochromní anémie, **vysoká hodnota retikulocytů**
- zvýšený bilirubin (nekonjugovaný), nízký haptoglobin
- hyperplázie červené řady v kostní dřeni
- pozitivní přímý Coombsův test

léčba:

- imunosuprese (kortikoidy, cyklofosfamid, ...)
- plazmaferézy
- splenektomie
- vysoké dávky imunoglobulinů
- rituximab (anti-CD20)

Hemoglobin (g/l)	190,0
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	6,01
Hematokrit	0,58
Barevná koncentrace	0,32
Objem erytrocytu (fl)	95,3
Retikulocyty	0,005
Trombocyty ($10^9/l$)	628,0

Leukocyty ($10^9/l$)	11,5
Neutrofilní segment	0,62
Neutrofilní tyč	0,03
Eosinofilní segment	
Basofilní segment	
Monocyt	0,06
Lymfocyt	0,29

pozn.: FW 0 za 1 hod

POLYCYTÉMIE

sekundární

- snížená satO₂
- ↑ erytropoetin

příčiny:

- snížená pravolevý zkrat
- nádor produkující erytropoetin
- plicní choroby
- pobyt ve vysoké nadmořské výšce

primární

- normální satO₂
- erytropoetin v normě
- vysoká AF v leuko
- hyperplázie kostní dřeně

patří mezi myeloproliferace

NÁLEZY V BÍLÉM KREVNÍM OBRAZE

NORMÁLNÍ HODNOTY DIFERENCIÁLNÍHO KREVNÍHO OBRAZU

Leukocyty ($10^9/l$)	3,6 – 9,6
Neutrofilní segment	0,50 – 0,75
Neutrofilní tyč	0,01 – 0,05
Eosinofilní segment	0,0 – 0,04
Basofilní segment	0,0 – 0,01
Monocyt	0,03 – 0,10
Lymfocyt	0,20 – 0,40

Hemoglobin (g/l)	131
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	4,42
Hematokrit	0,39
Barevná koncentrace	0,339
Objem erytrocytu (fl)	88,0
Retikulocyty	0,006
Trombocyty ($10^9/l$)	192,0

Leukocyty ($10^9/l$)	5,6
Neutrofilní segment	0,66
Neutrofilní tyč	0,02
Eosinofilní segment	0,01
Basofilní segment	
Monocyt	0,06
Lymfocyt	0,25

pozn.:č.o. mírná anisocytosa, anisochromie

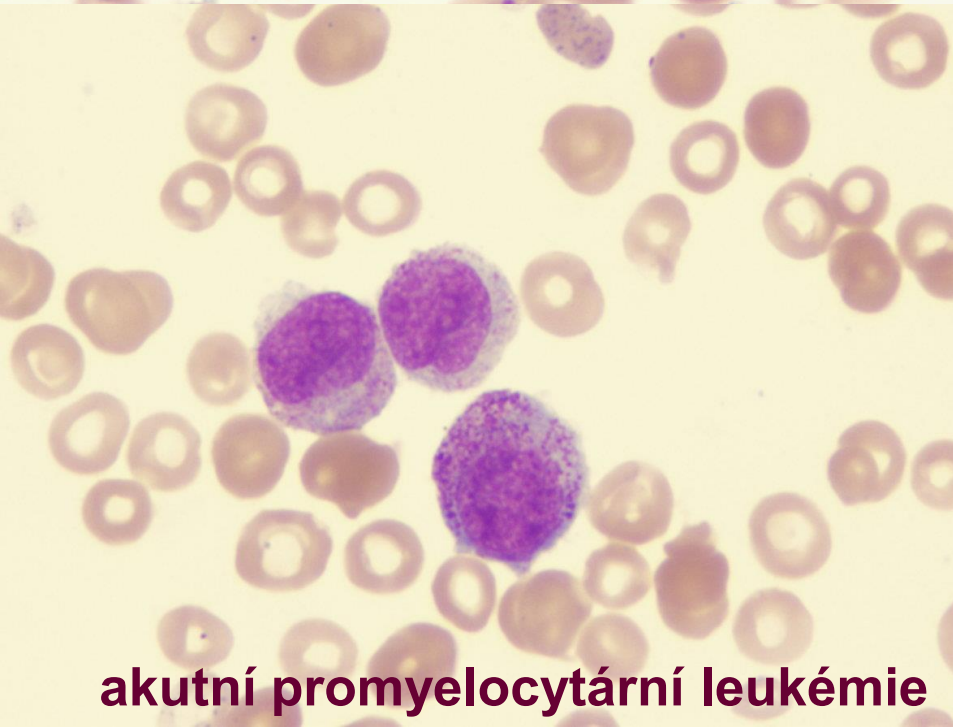
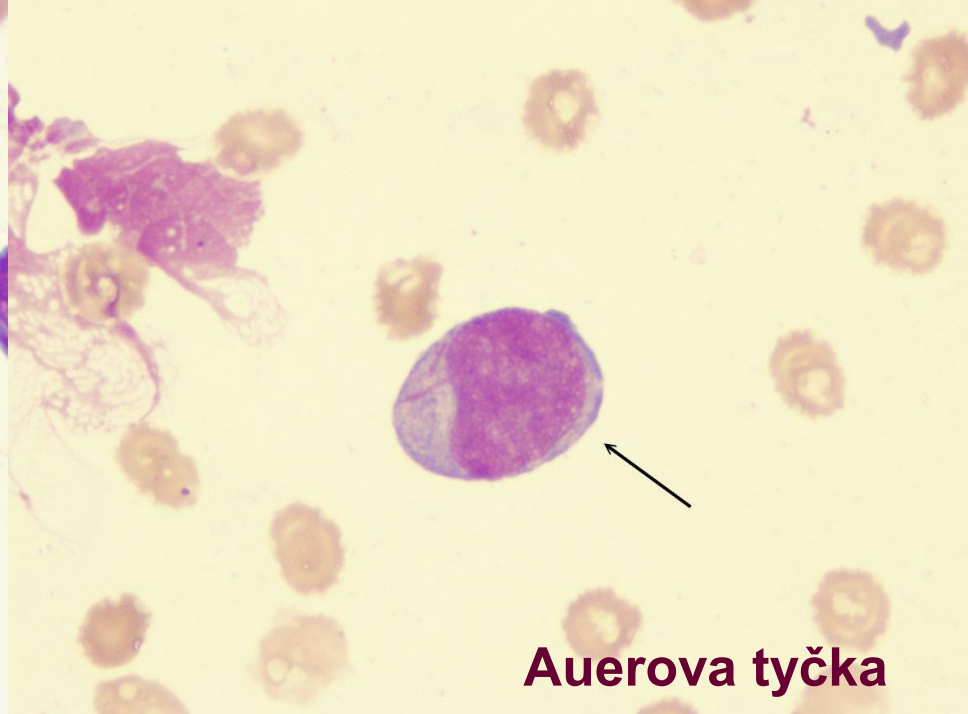
REAKTIVNÍ ZMĚNY V DIFERENCIÁLNÍM KREVNÍM OBRAZE

- **posun doleva – bakteriální infekce**
- **lymfocytóza / polyklonální / virové infekce**
- **monocytóza – virové infekce**
- **eosinofilie – alergické onem., parazitární onem.**

Hemoglobin (g/l)	86
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	2,81
Barevná koncentrace	0,33
Hematokrit	0,26
Objem erytrocytu (fl)	92
Retikulocyty	0,010
Trombocyty ($10^9/l$)	20,0

Leukocyty ($10^9/l$)	39,0
Neutrofilní segment	0,02
Neutrofilní tyč	
Neutrofilní metamyelocyt	
Neutrofilní myelocyt	
Eosinofilní segment	
Basofilní segment	
Monocyt	
Lymfocyt	0,03
Blastické elementy	0,95

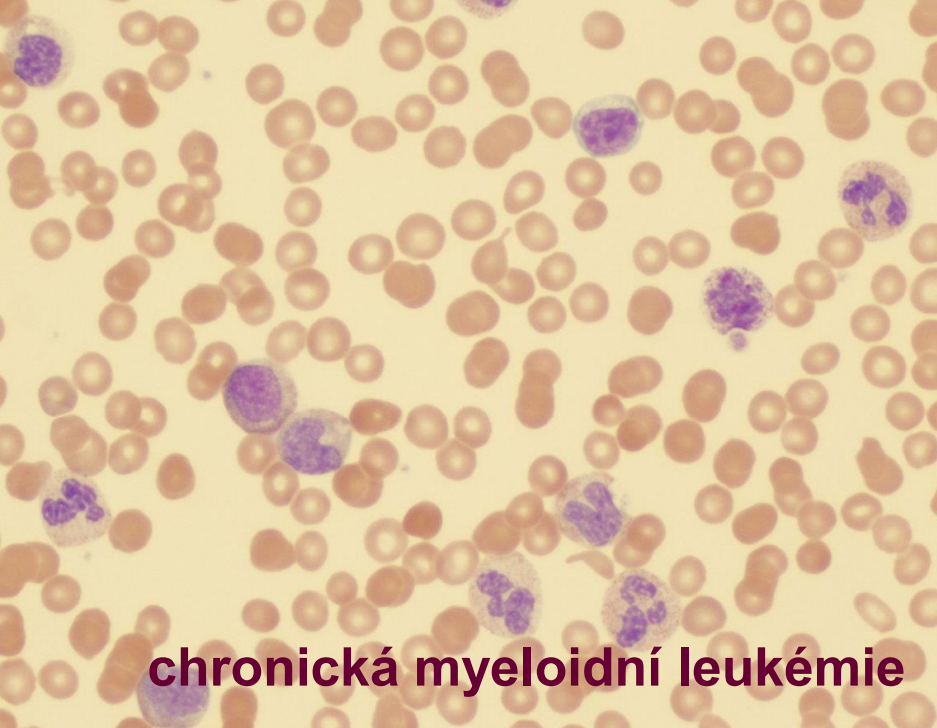
zachyceny polymorfní blastické elementy, které nelze přiřadit k žádné vývojové řadě



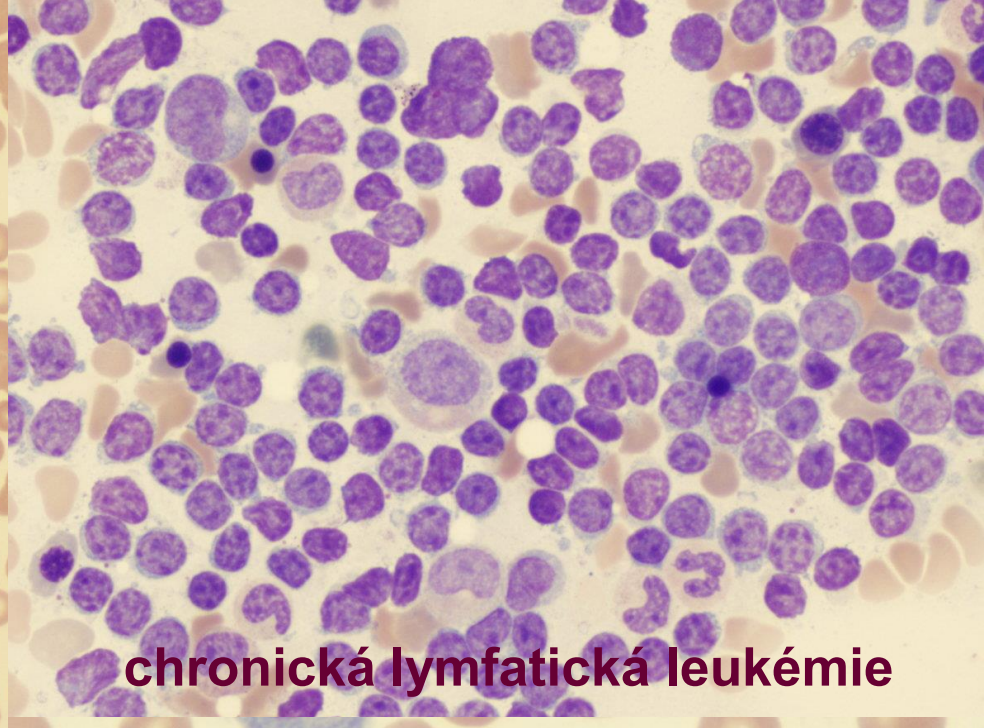
Hemoglobin (g/l)	136
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	4,42
Barevná koncentrace	0,35
Hematokrit	0,39
Objem erytrocytu (fl)	88
Retikulocyty	0,003
Trombocyty ($10^9/l$)	654,0

Leukocyty ($10^9/l$)	234,0
Neutrofilní segment	0,17
Neutrofilní tyč	0,23
Myeloblast	0,02
Promyelocyt	0,04
Neutrofilní myelocyt	0,28
Neutrofilní metamyelocyt	0,14
Eosinofilní segment	0,03
Basofilní segment	0,06
Monocyt	0,02
Lymfocyt	0,01

ČO: mírná anisocytóza
alkalická fosfáza v leuko: 0



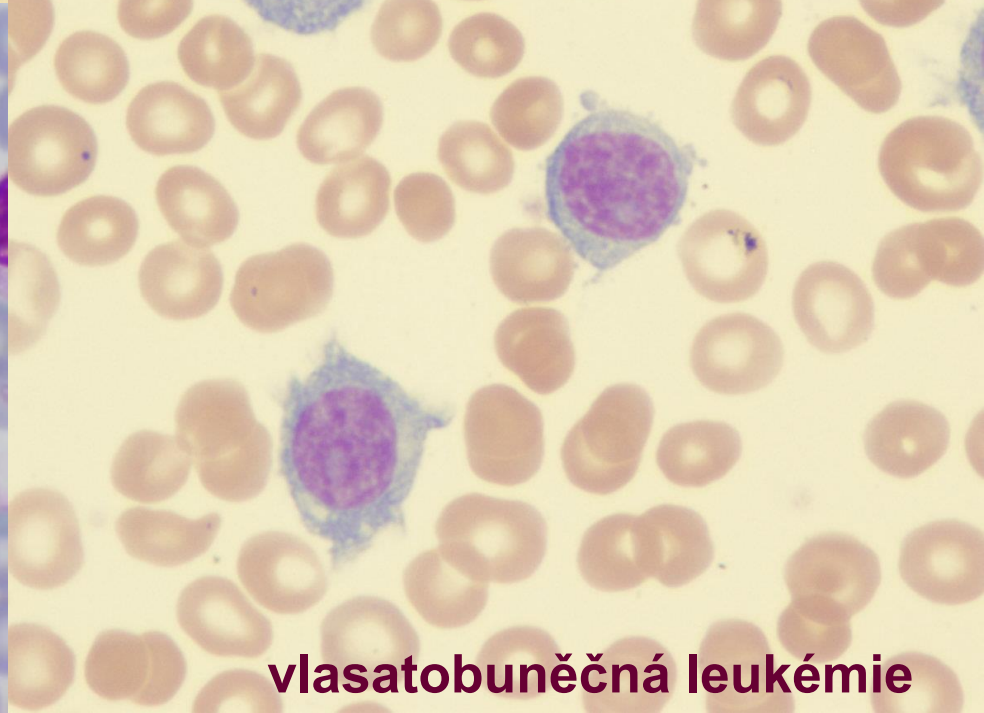
chronická myeloidní leukémie



chronická lymfatická leukémie



Gumprechtovy stíny



vlasatobuněčná leukémie

Hemoglobin (g/l)	109
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	3,95
Barevná koncentrace	0,32
Hematokrit	0,34
Objem erytrocytu (fl)	86
Retikulocyty	0,065
Trombocyty ($10^9/l$)	hojně

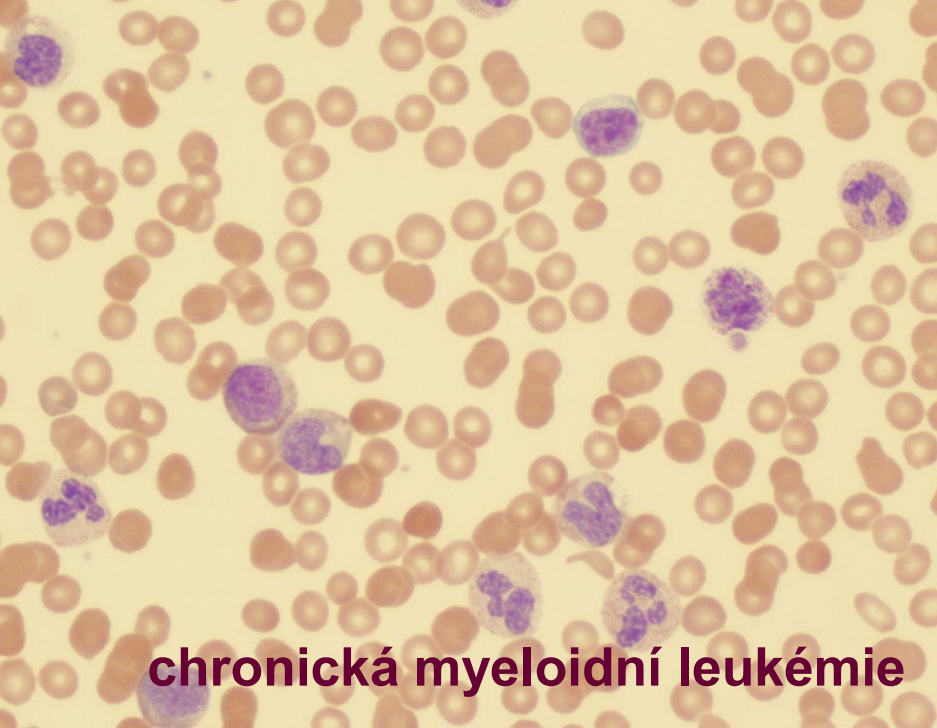
Leukocyty ($10^9/l$)	41,4
Neutrofilní segment	0,58
Neutrofilní tyč	0,18
Neutrofilní metamyelocyt	0,05
Neutrofilní myelocyt	0,07
Eosinofilní segment	0,02
Basofilní segment	0,03
Monocyt	0,02
Lymfocyt	0,05

**značná aniso-makro-mikro-normo-poikilo až schistocytóza
alkalická fosfatáza v leuko: score 257**

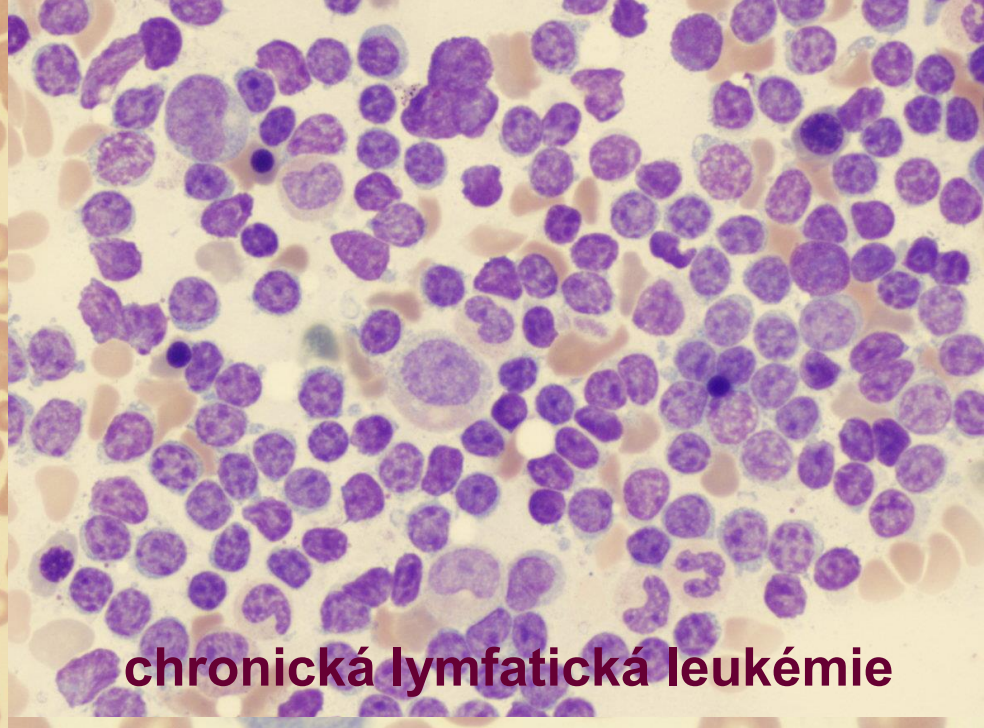
Hemoglobin (g/l)	109,0
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	3,95
Hematokrit	0,34
Barevná koncentrace	0,32
Objem erytrocytu (fl)	86,0
Retikulocyty	0,005
Trombocyty ($10^9/l$)	152,0

Leukocyty ($10^9/l$)	129,0
Neutrofilní segment	0,03
Neutrofilní tyč	
Eosinofilní segment	
Basofilní segment	
Monocyt	0,01
Lymfocyt	0,96

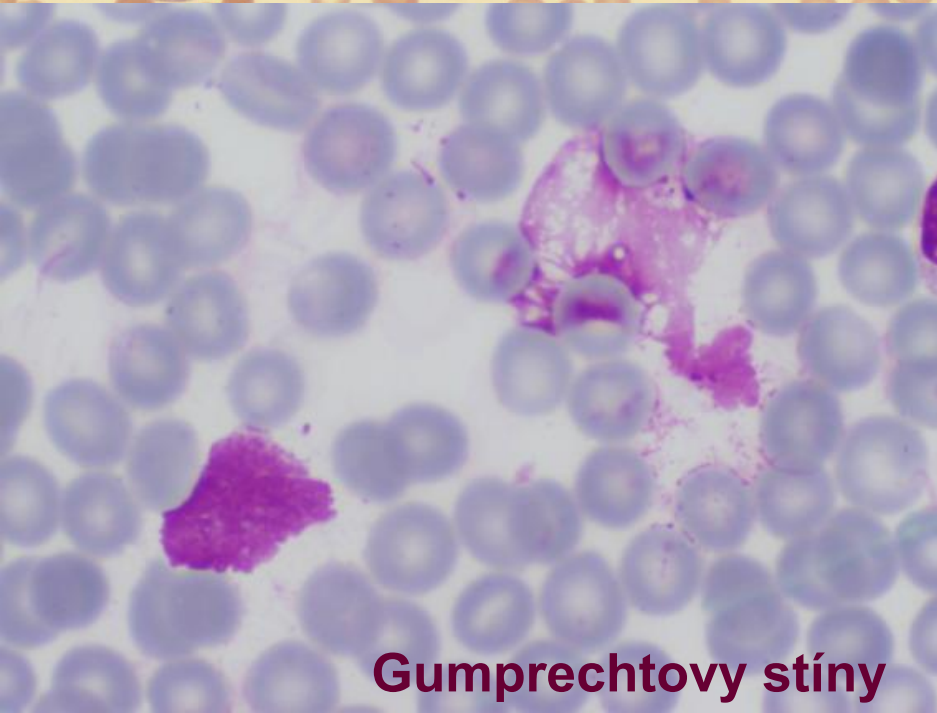
pozn.: Gumprechtovy stíny **23/100**



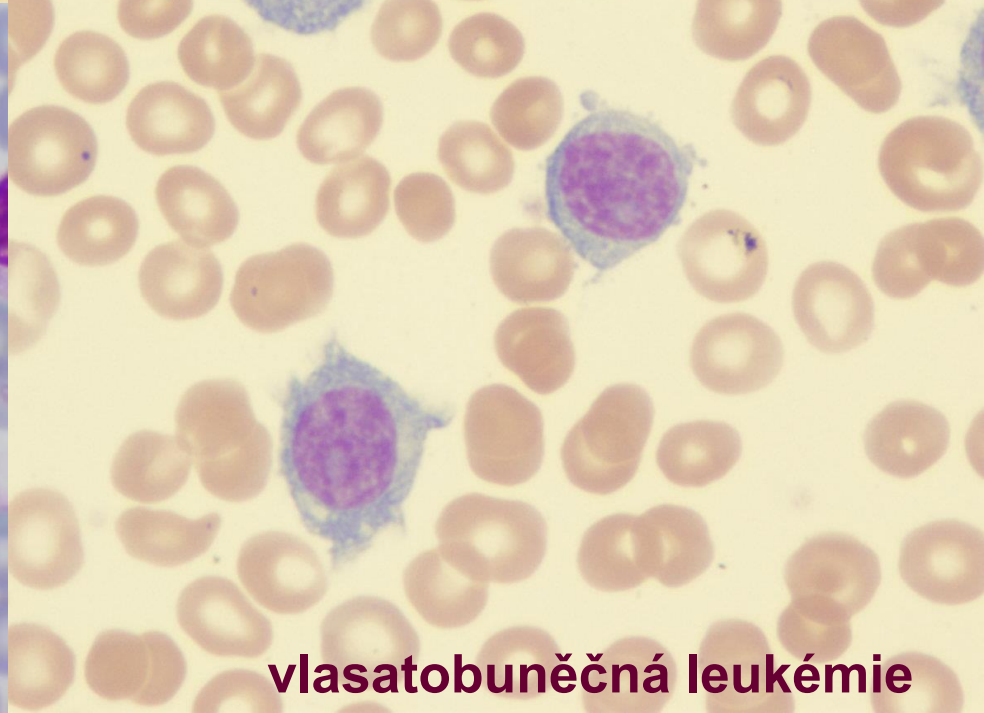
chronická myeloidní leukémie



chronická lymfatická leukémie



Gumprechtovy stíny



vlasatobuněčná leukémie

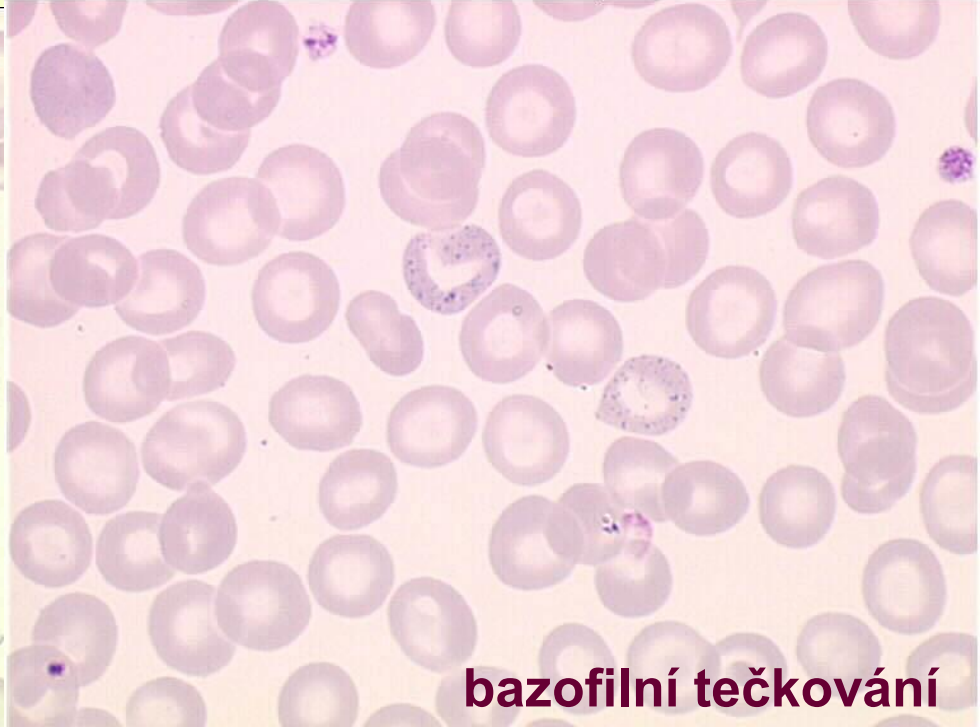
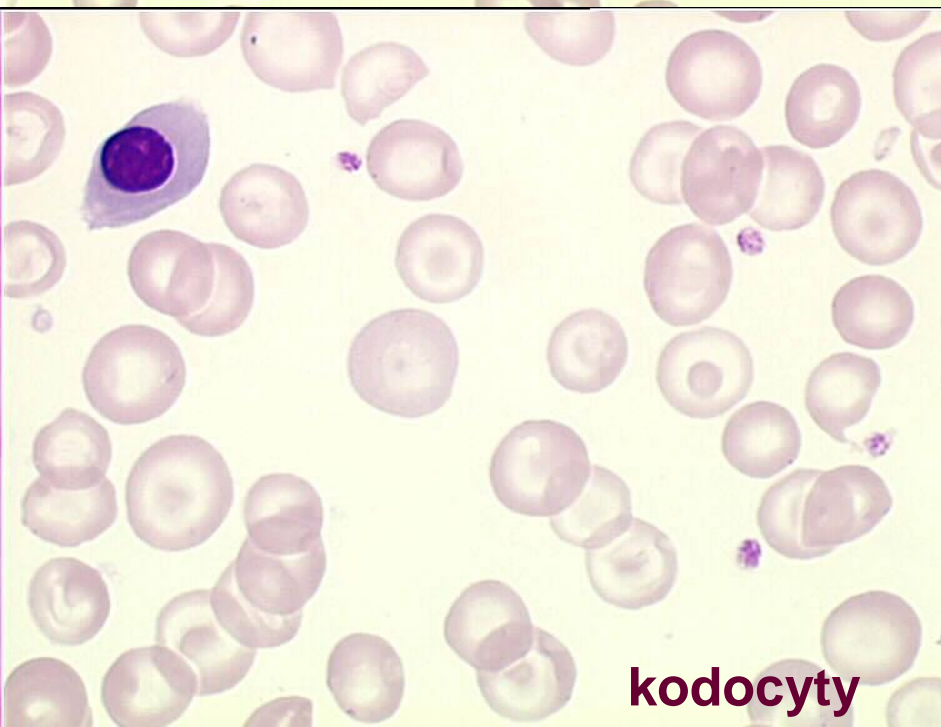
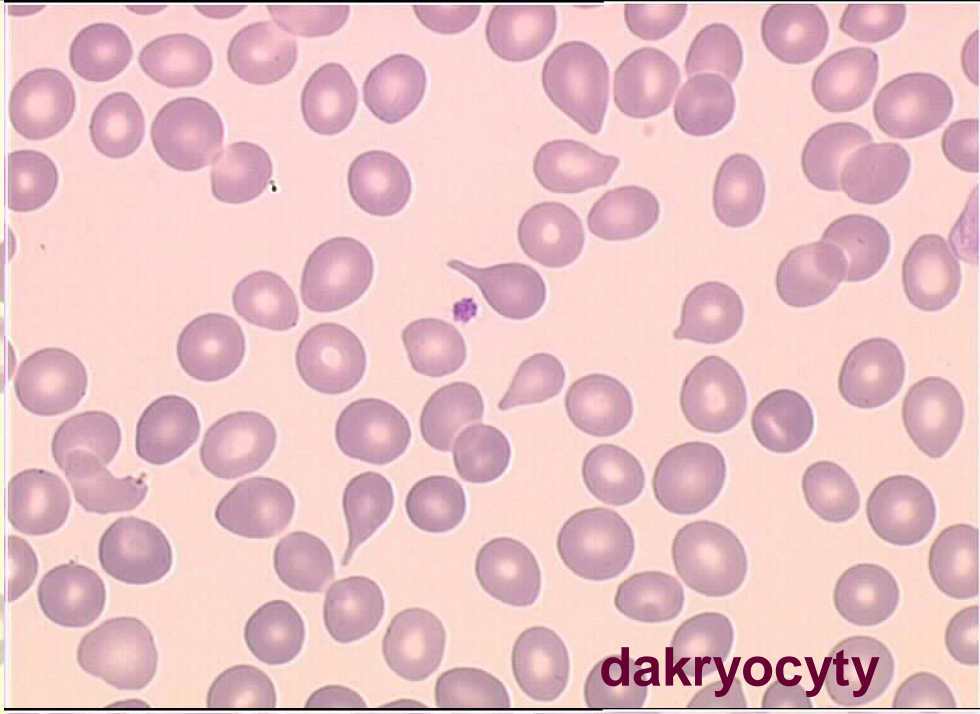
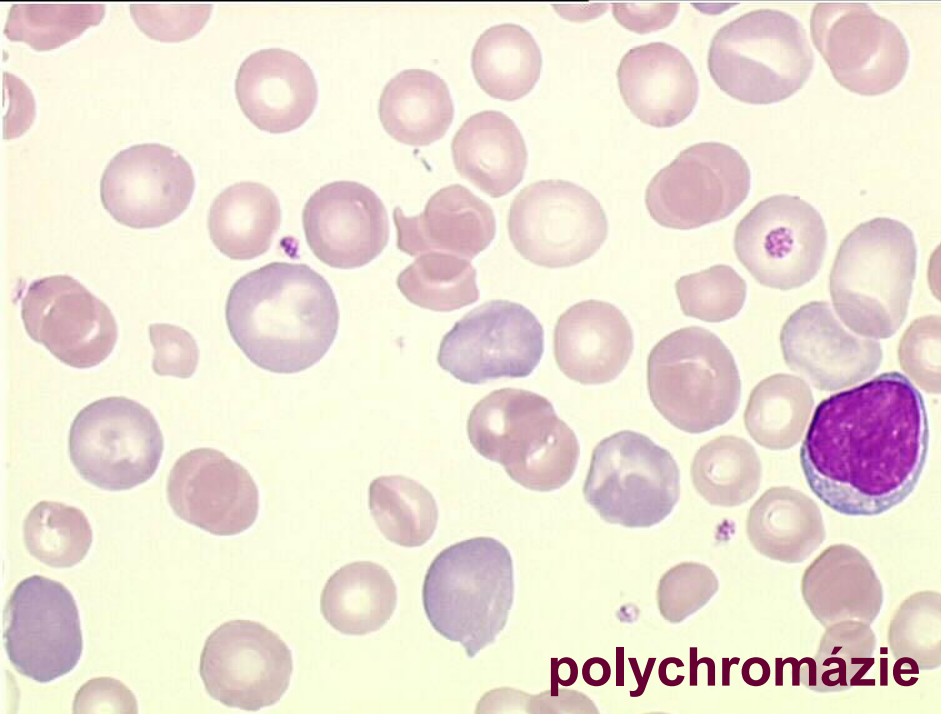
AML vs. CML

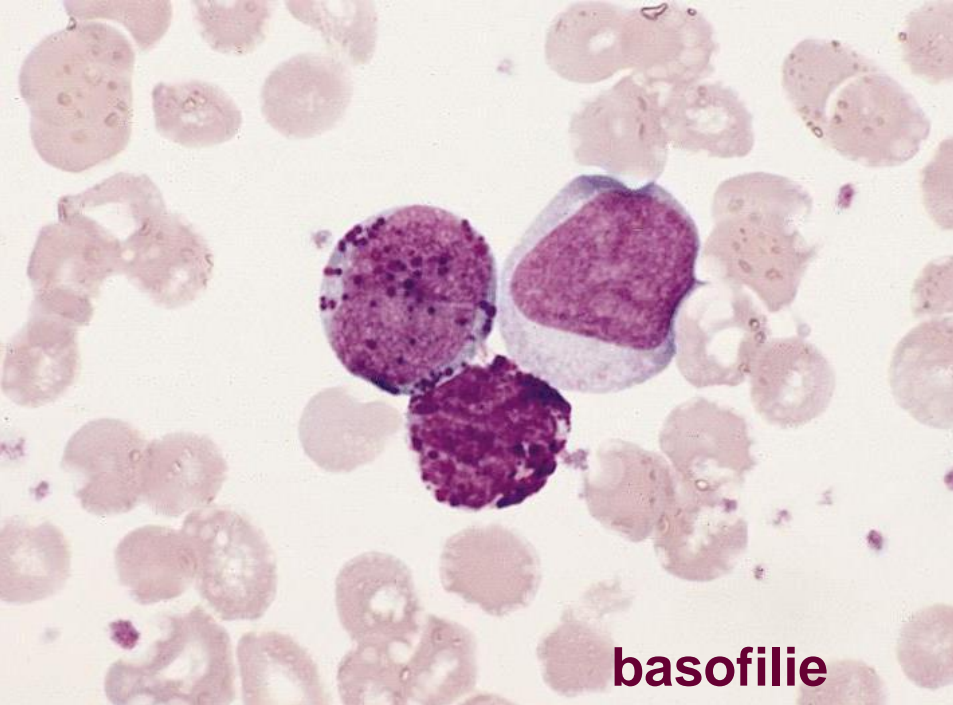
Leukocyty ($10^9/l$)	39,0
Neutrofilní segment	0,02
Neutrofilní tyč	
Neutrofilní metamyelocyt	
Neutrofilní myelocyt	
Eosinofilní segment	
Basofilní segment	
Monocyt	
Lymfocyt	0,03
Blastické elementy	0,95

Leukocyty ($10^9/l$)	234,0
Neutrofilní segment	0,17
Neutrofilní tyč	0,23
Myeloblast	0,02
Promyelocyt	0,04
Neutrofilní myelocyt	0,28
Neutrofilní metamyelocyt	0,14
Eosinofilní segment	0,03
Basofilní segment	0,06
Monocyt	0,02
Lymfocyt	0,01

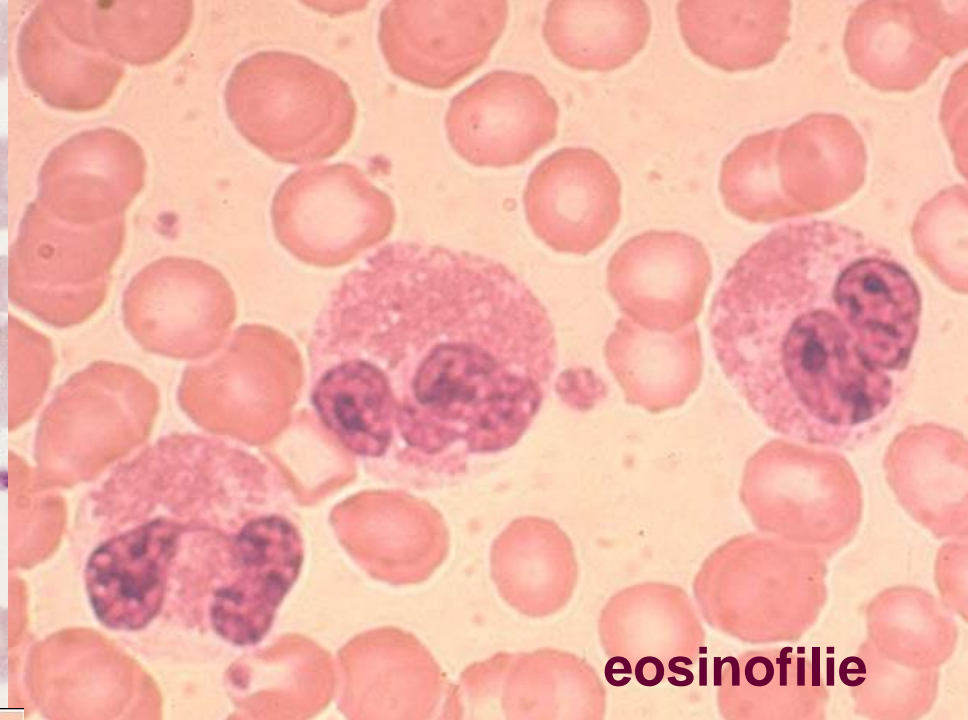
DĚKUJI ZA POZORNOST

MORFOLOGICKÉ HODNOCENÍ KREVNÍHO OBRAZU

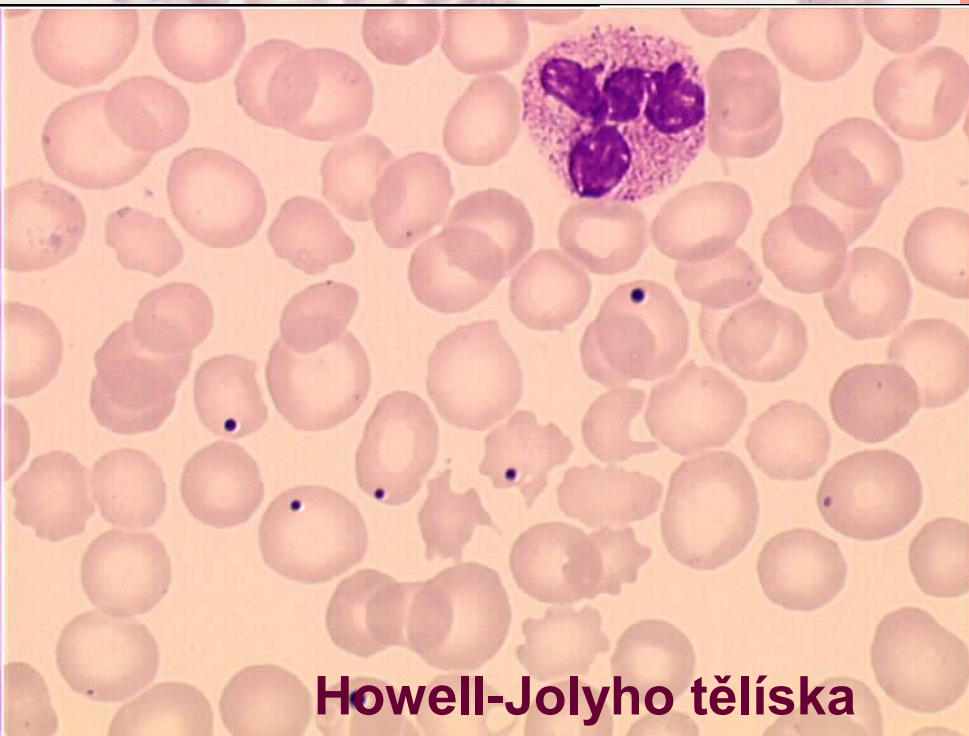




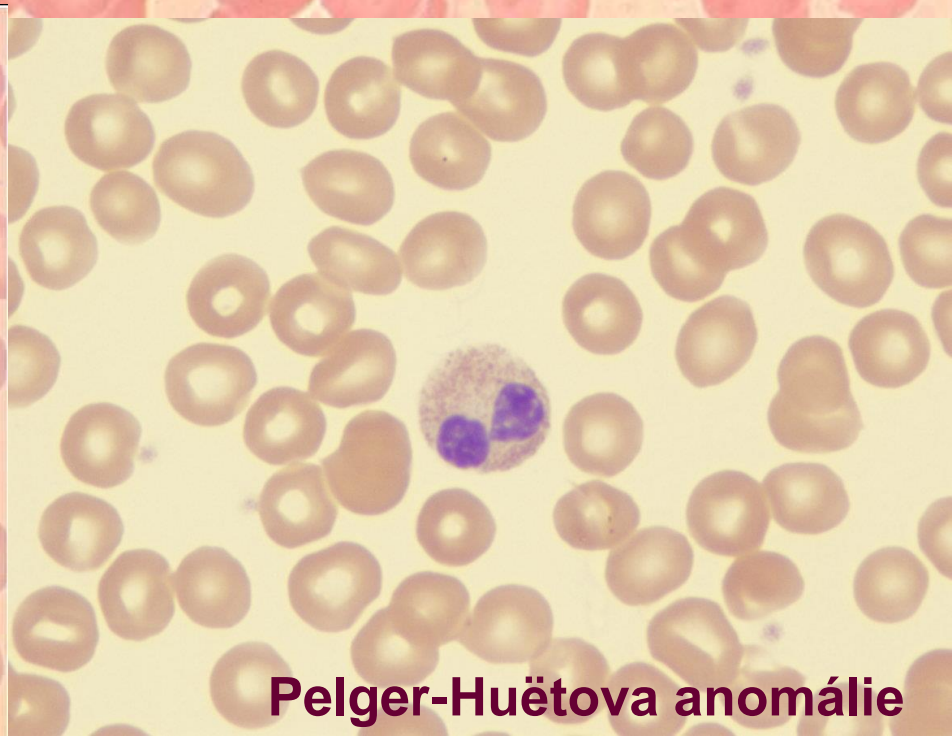
basofilie



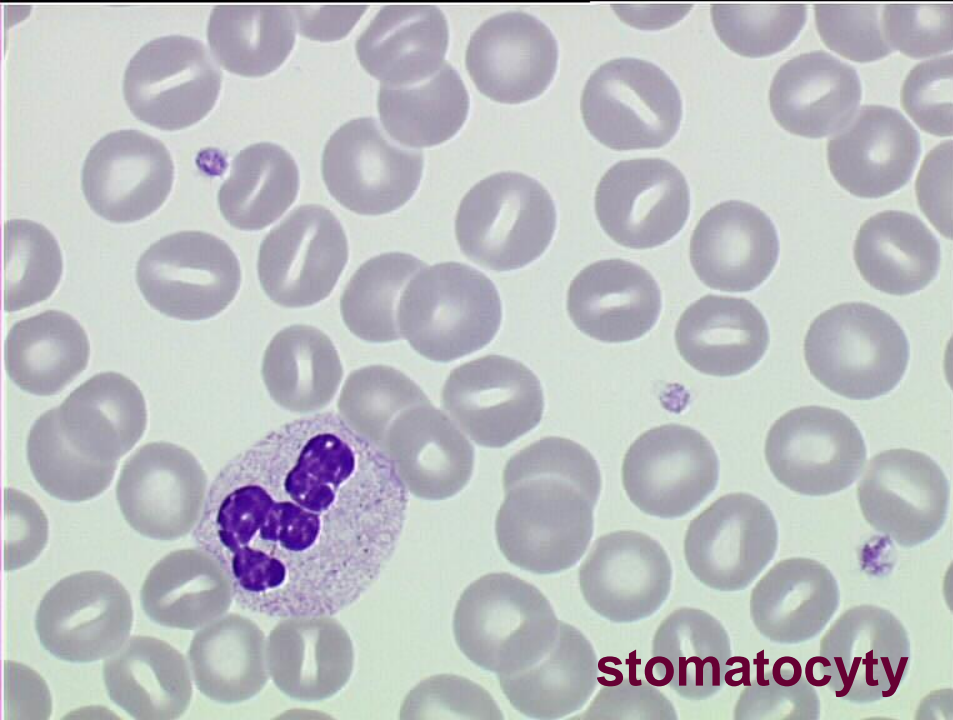
eosinofilie



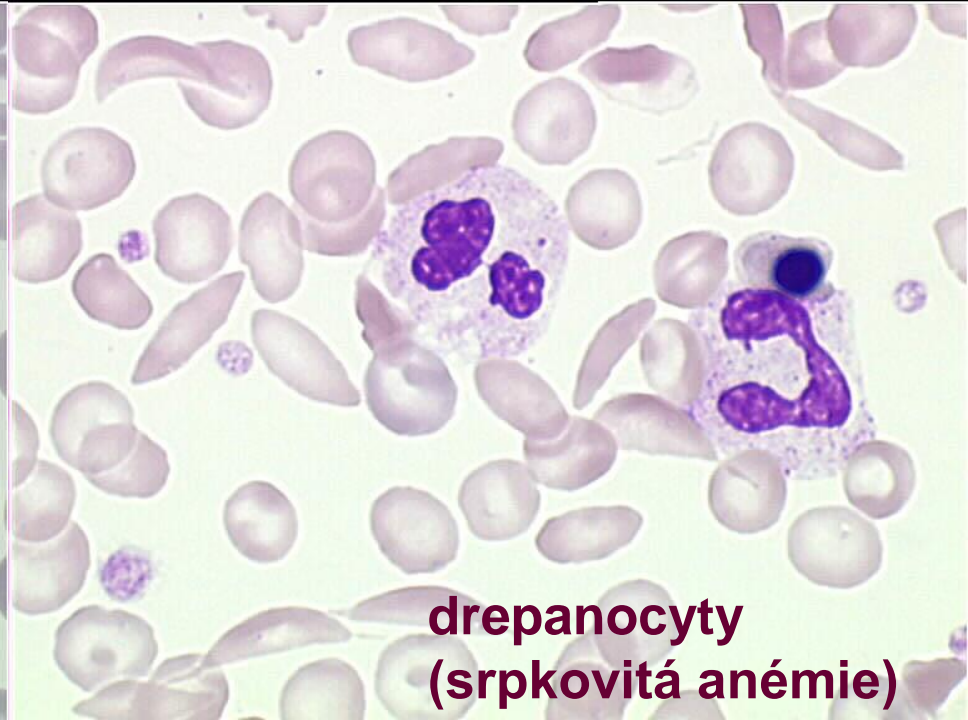
Howell-Jolyho tělíska



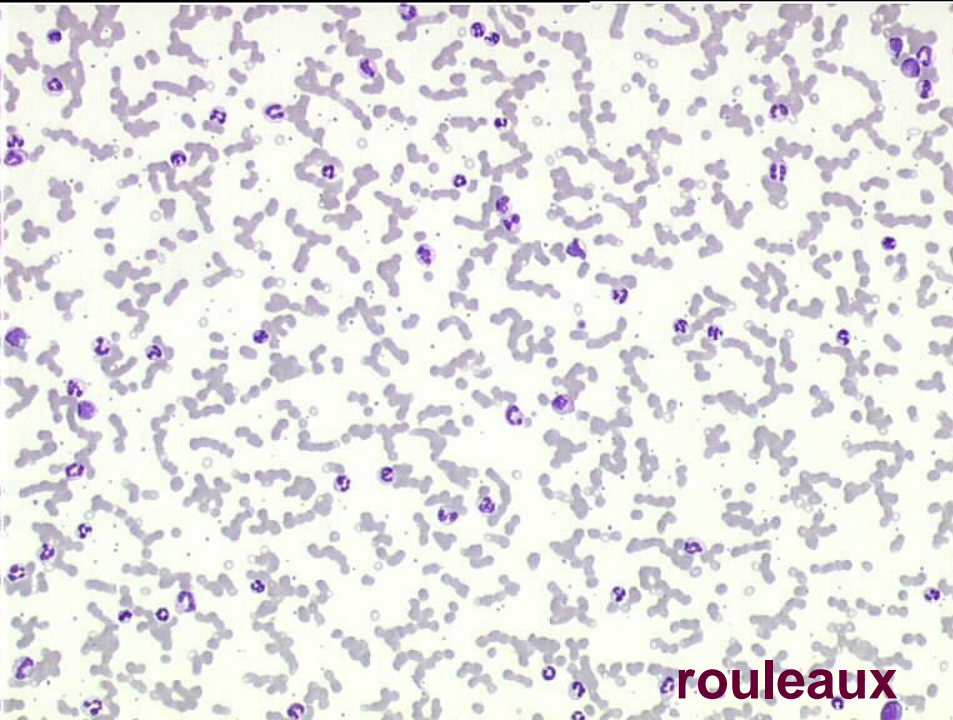
Pelger-Huětova anomálie



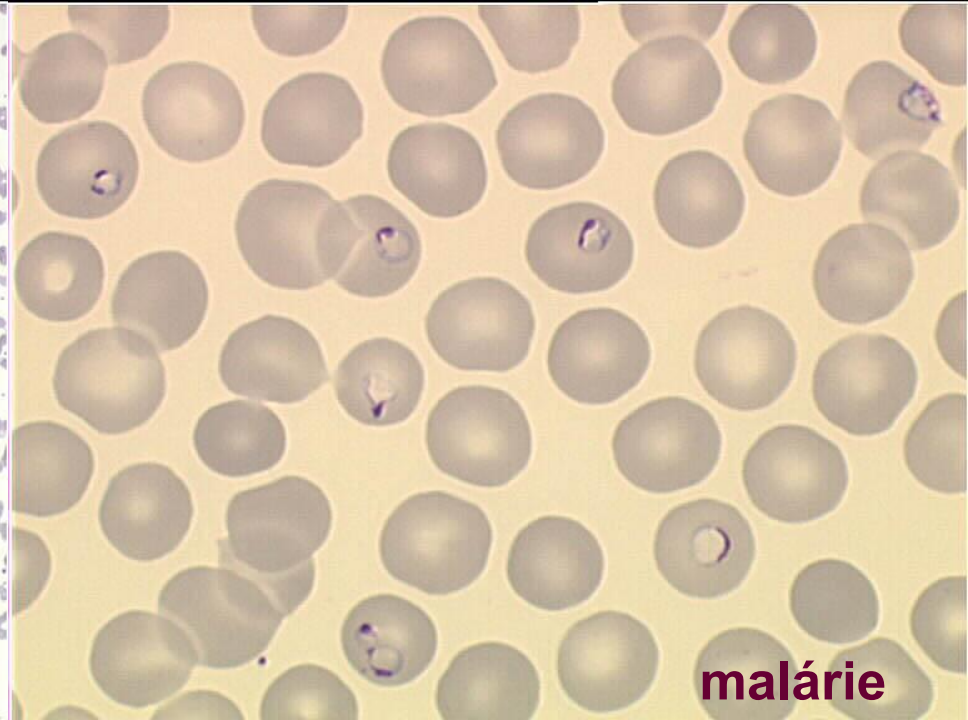
stomatocyty



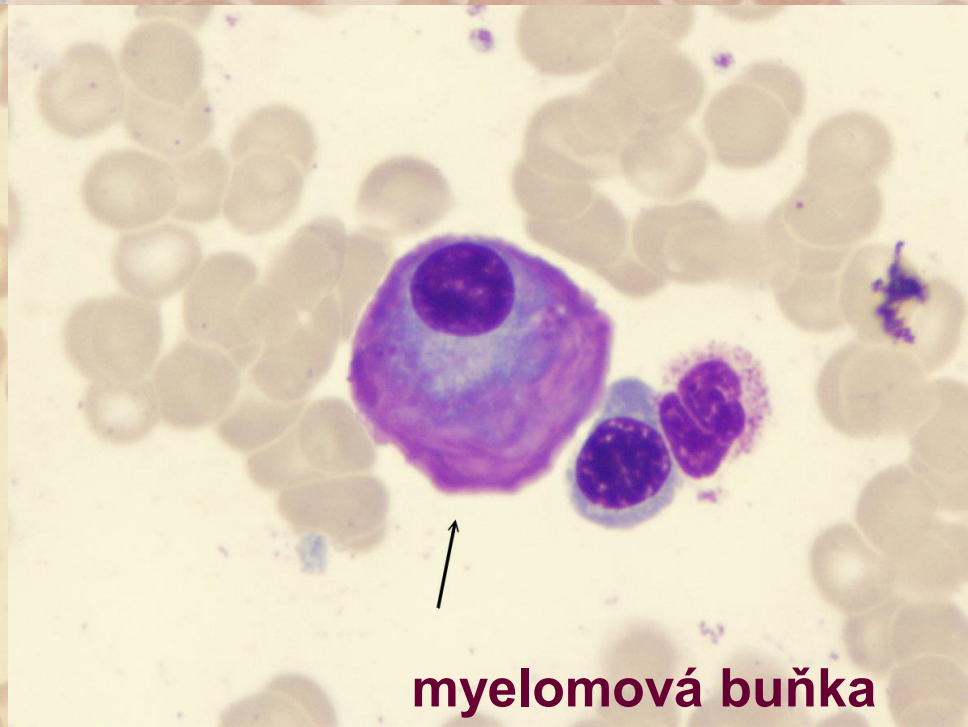
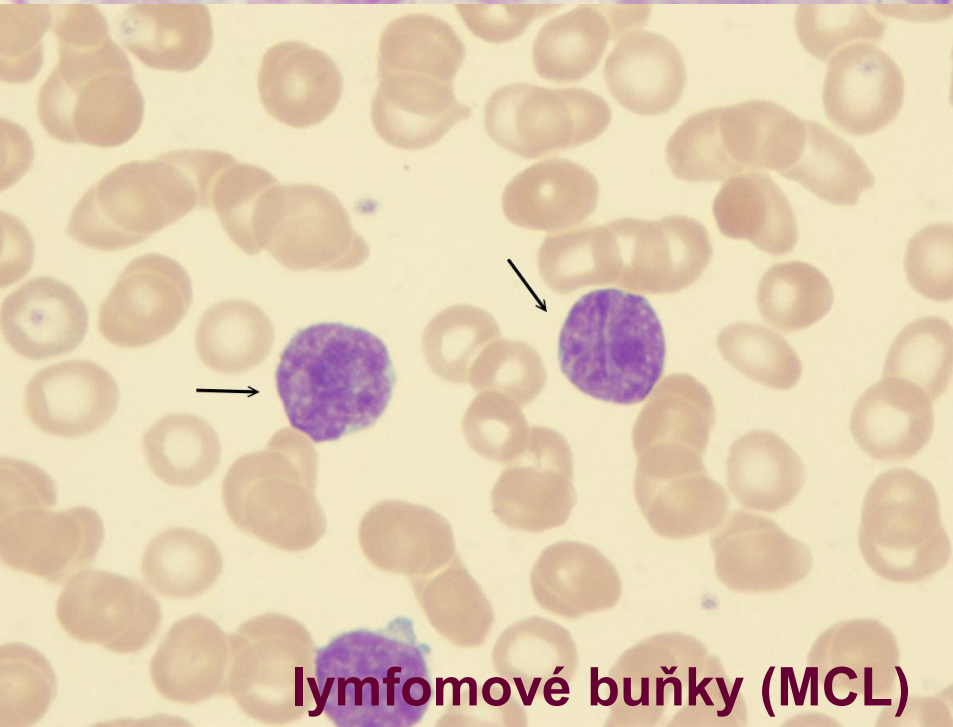
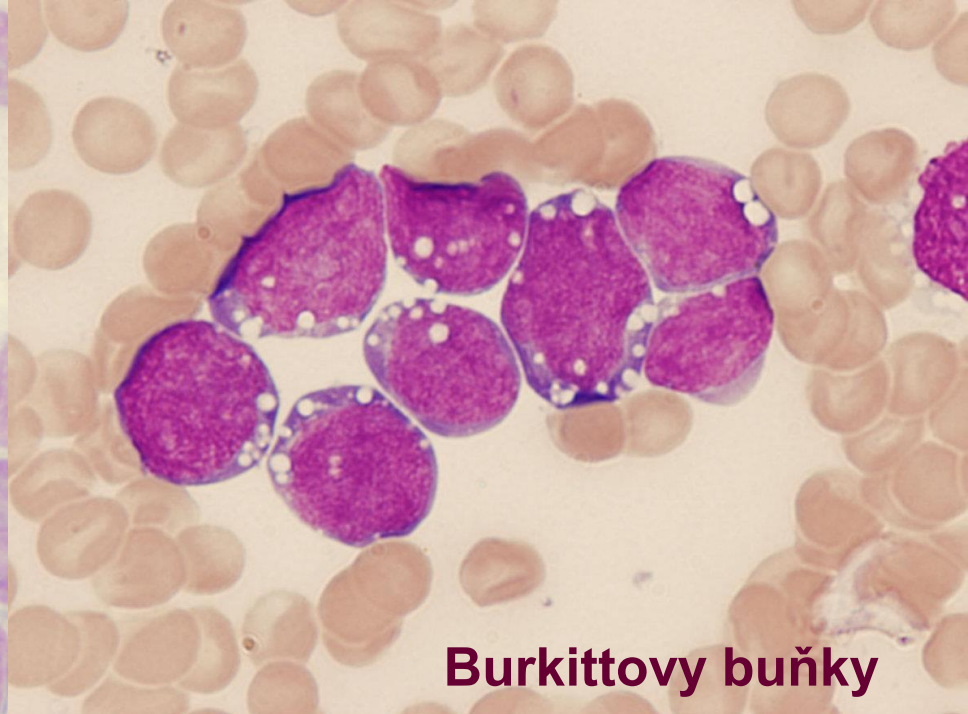
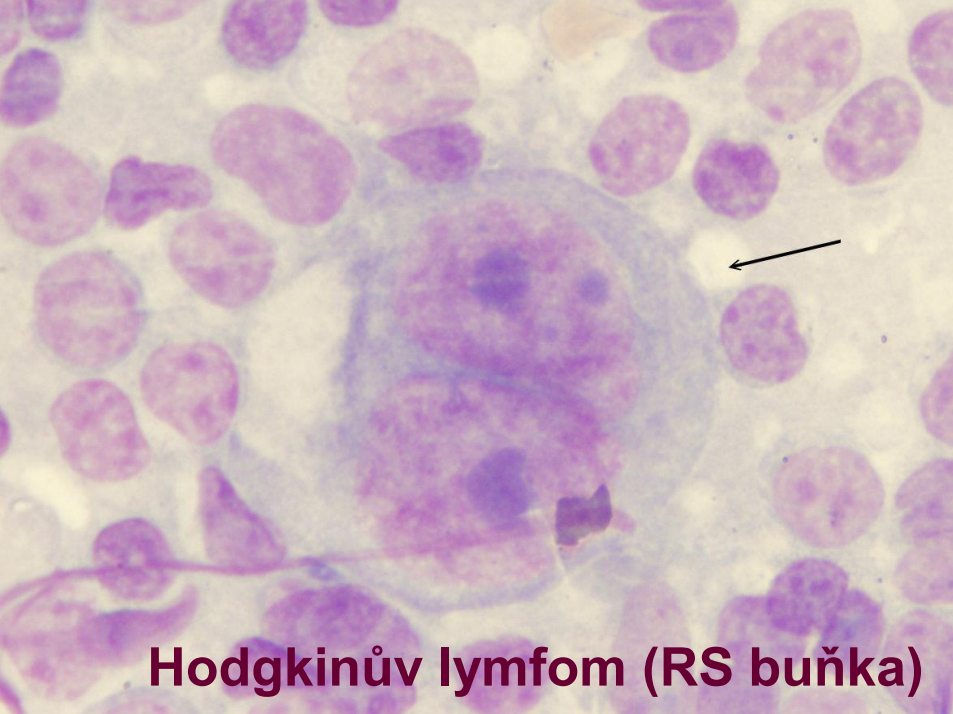
**drepanocyty
(srpkovitá anémie)**

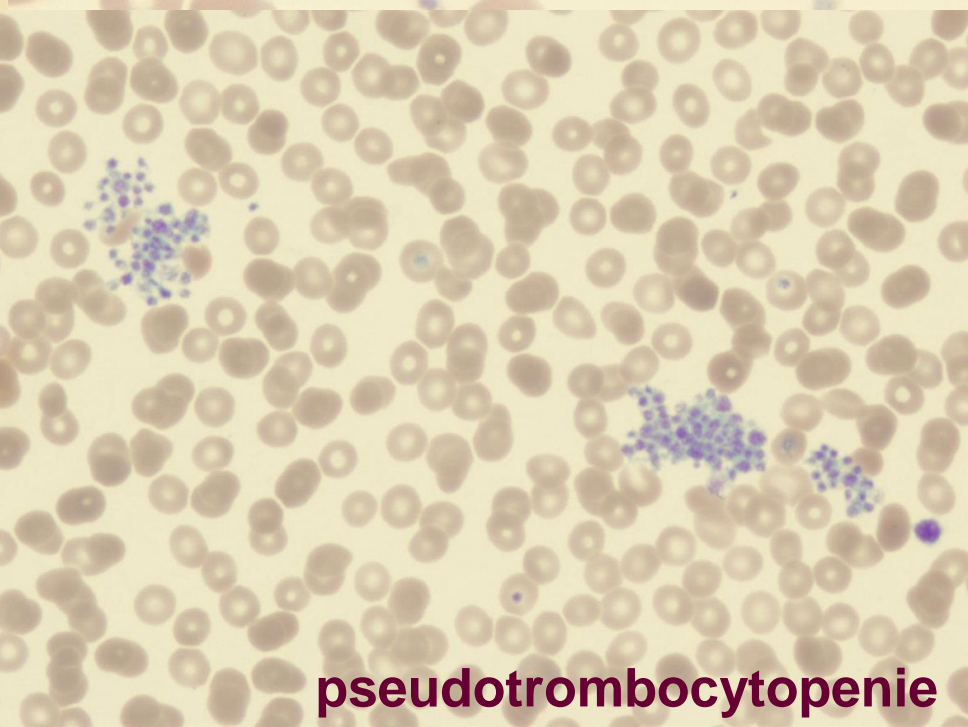
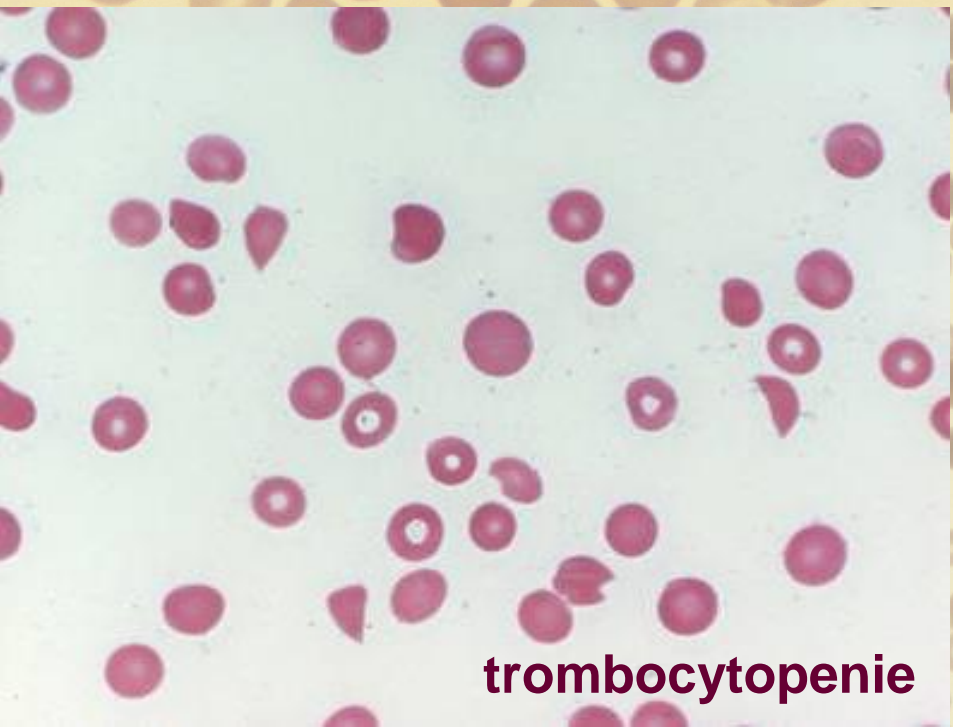
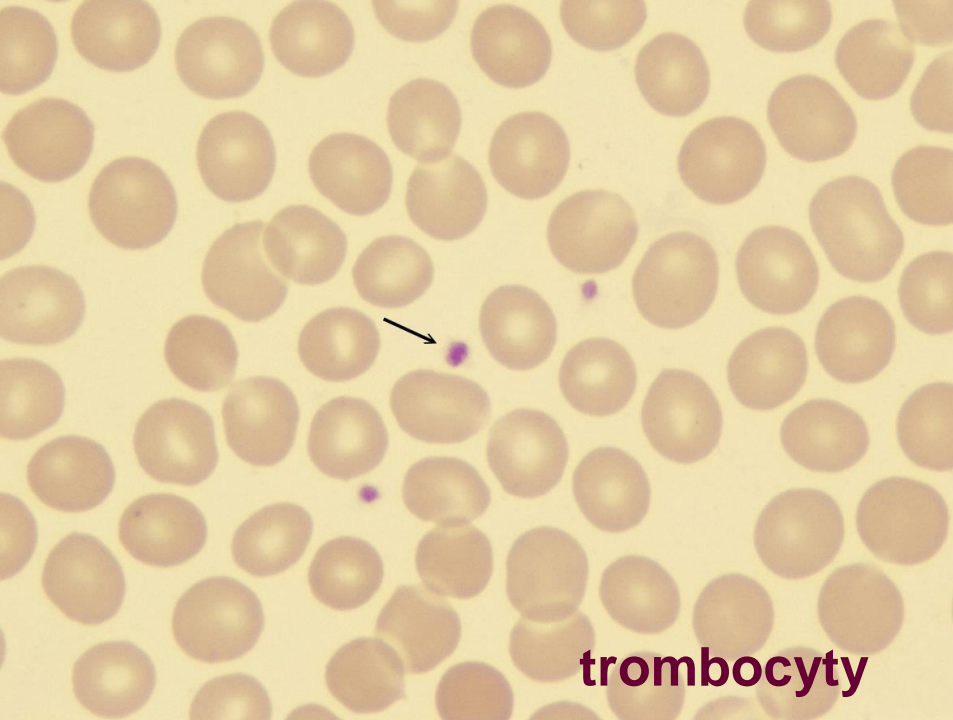


rouleaux



malárie





Hemoglobin (g/l)	99
Erytrocyty ($10^{12}/l$)	3,72
Barevná koncentrace	0,30
Hematokrit	0,33
Objem erytrocytu (fl)	89
Retikulocyty	0,010
Trombocyty ($10^9/l$)	45,0

Leukocyty ($10^9/l$)	42,0
Neutrofilní segment	0,01
Neutrofilní tyč	
Neutrofilní metamyelocyt	
Neutrofilní myelocyt	
Myeloblast	0,96
Eosinofilní segment	
Basofilní segment	
Monocyt	
Lymfocyt	0,03

ČO: mírná anisocytóza, anisochromie

BO: nalezeny polymorfní blasty s Auerovými tyčkami

CLL vyšetření

- Kostní dřeň – zmnožení lymfocytů /20%/
- Imunofenotypizace / FACS /,
- Cytogenetika
- Mutační stav IgVH