



Makrofágy v cytomorfológické diagnostice

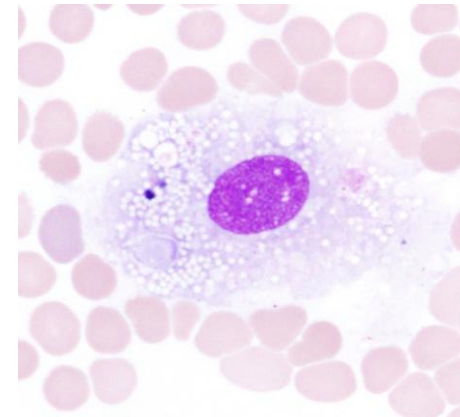
I.Trnavská, P.Burgerová, A. Buliková, Š.Pospíšilová, V.Příkaská,, J. Kissová

Datum: 12.04.2025

OKH FN BRNO

Makrofágy

- Mononukleární fagocyty jsou specializované buňky vrozeného imunitního systému.
- Byly objeveny roku 1892 Mečnikovem jako fagocyty v kontextu zánětu. Za svůj objev dostal v roce 1908 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.



Makrofágy

- Nacházejí se ve všech tkáních těla a hrají klíčovou roli ve vývoji orgánů, homeostáze, imunitě, remodelaci tkání.
- Na rozdíl od dřívějšího přesvědčení, že makrofágy jsou odvozeny z monocytů, je nyní známo, že makrofágy pocházejí převážně z hematopoetických kmenových buněk v kostní dřeni ze společných progenitorů monocytů, a jsou schopné sebeobnovy.

Makrofágy

- Při infekci jsou mononukleární fagocyty mezi prvními, kteří se setkají s patogeny.
- Detekují a fagocytují patogeny, rekrutují další imunitní buňky a iniciují adaptivní imunitu předložením antigenů T buňkám.
- Ačkoli jsou makrofágy tradičně považovány za fagocyty a dendritické buňky za antigen prezentující buňky, ve skutečnosti se tyto typy buněk ve svých vlastnostech a funkcích v imunitní odpovědi rozsáhle překrývají.

Makrofágy

Makrofágy jsou větší elementy (15 – 30 μm) nepravidelného tvaru, jádro je kulaté nebo oválné a objemná cytoplazma může obsahovat vakuoly nebo fagocytovaný materiál v nativní nebo degradované formě.

Při hodnocení kostní dřeně by dle aktuálního doporučení ČHS neměly být makrofágy zahrnuty do rozpočtu jaderných buněk. Jejich zastoupení je možné vyjádřit jejich počtem k celkovému počtu jaderných buněk.

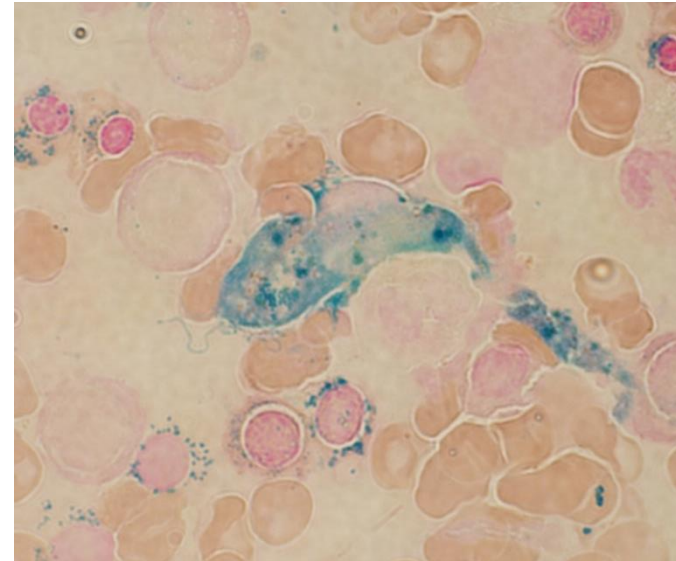
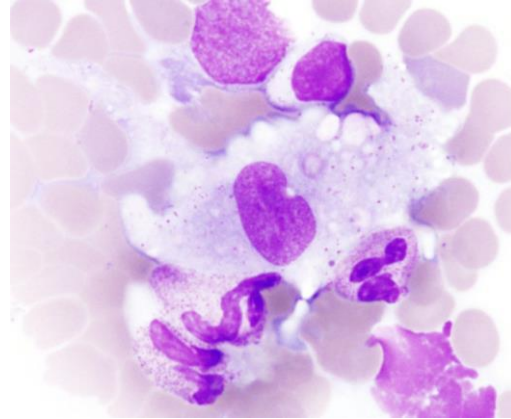
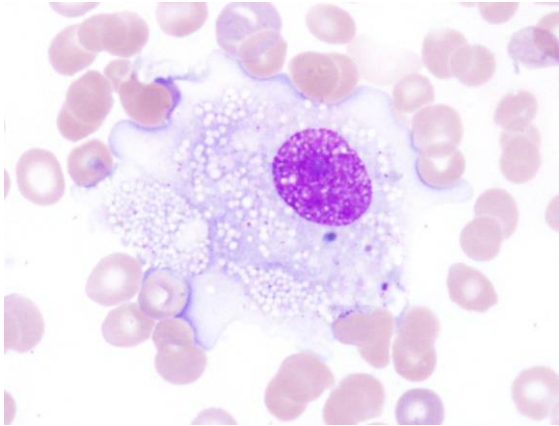
Normální nález je 0 – 2 makrofágy na 250 jaderných buněk

Přítomnost železitého pigmentu v makrofázích je důležitým ukazatelem množství zásobního železa v kostní dřeni.

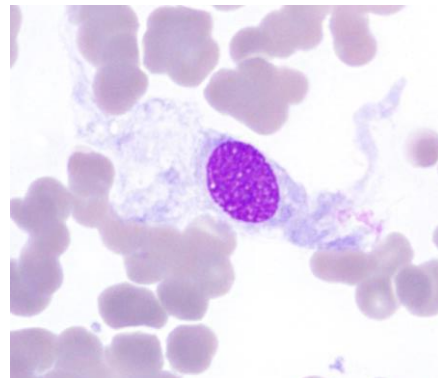
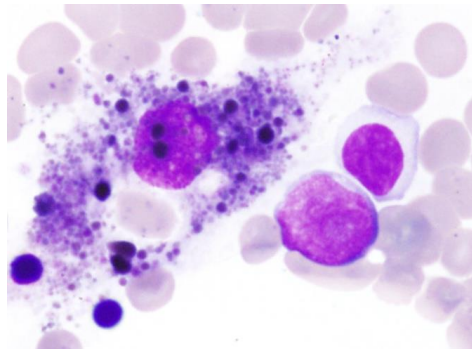
V nátěrech periferní krve se za normálních okolností cirkulující buňky charakteru makrofágů nevyskytují.

Patologie ať početní nebo morfologická je významným nálezem zejména v diferenciální diagnostice cytopenií.

Makrofágy

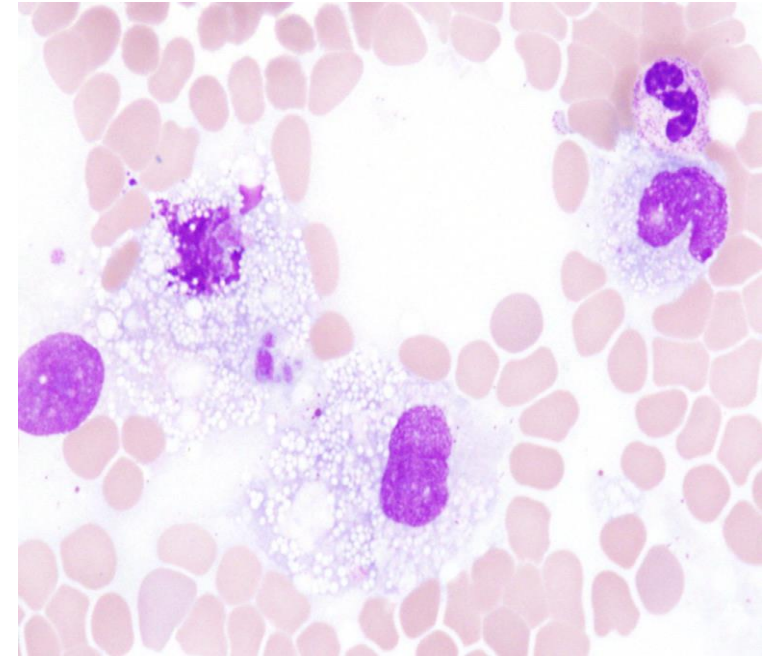


Siderofág (barvení na Fe)



Makrofágy

- Zánětlivé a infekční stavy
- Zvýšená buněčná smrt, např. po chemoterapii
- Hematologické a jiné malignity

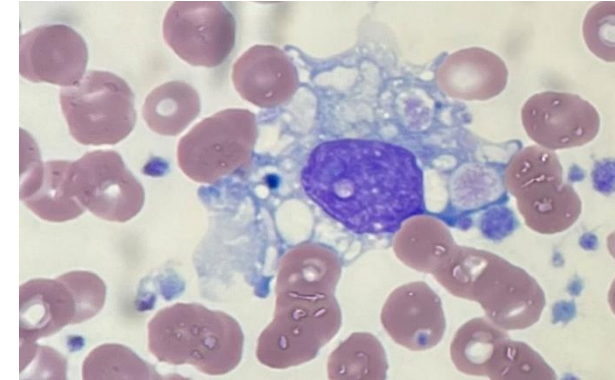
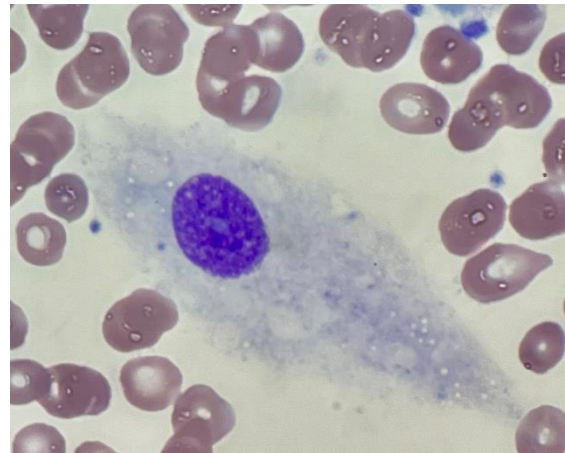
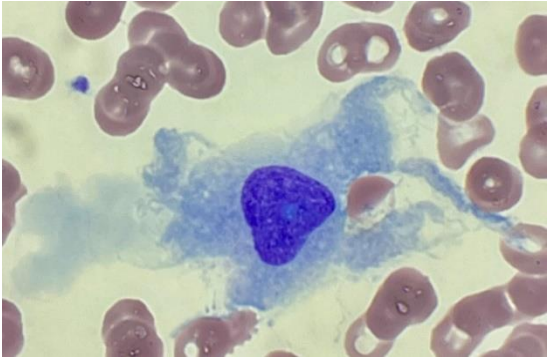


Novotvary z histiocytárních a dendritických buněk jsou nádory pocházející z buněk mononukleárního fagocytárního systému.

Termín histiocyt byl definován variabilně, buď je ztotožňován s makrofágem nebo s dendritickou buňkou.

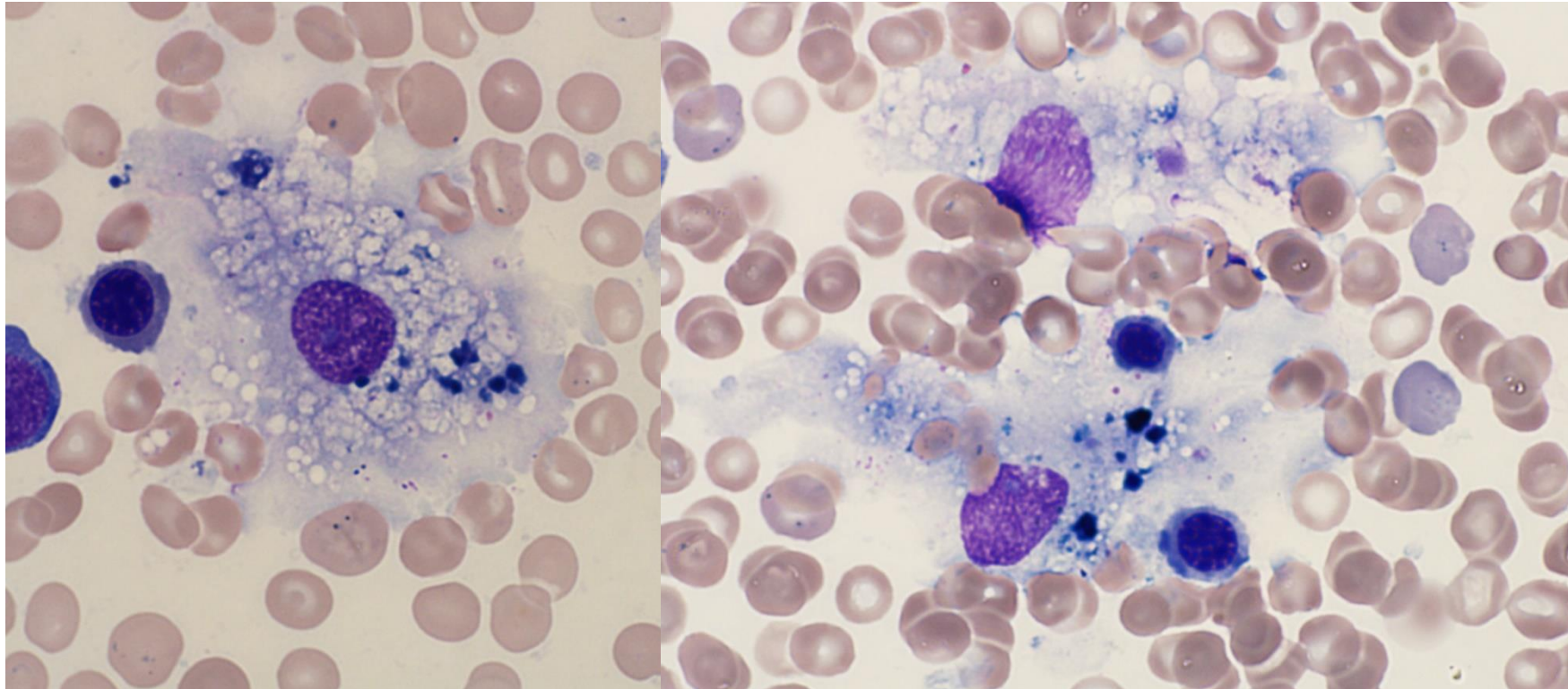
U chorobných stavů se termín histiocytóza často používá jako diagnostický termín, bez ohledu na typ buňky v systému mononukleárních fagocytů.

Makrofágý



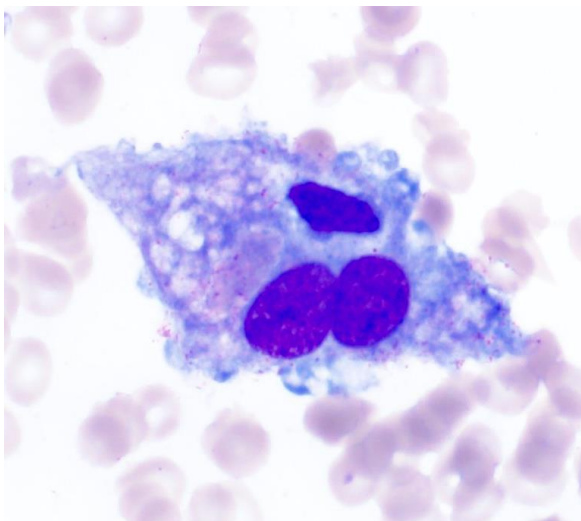
Periferní krev
pac. s dg. DLBCL/BL

Makrofágy

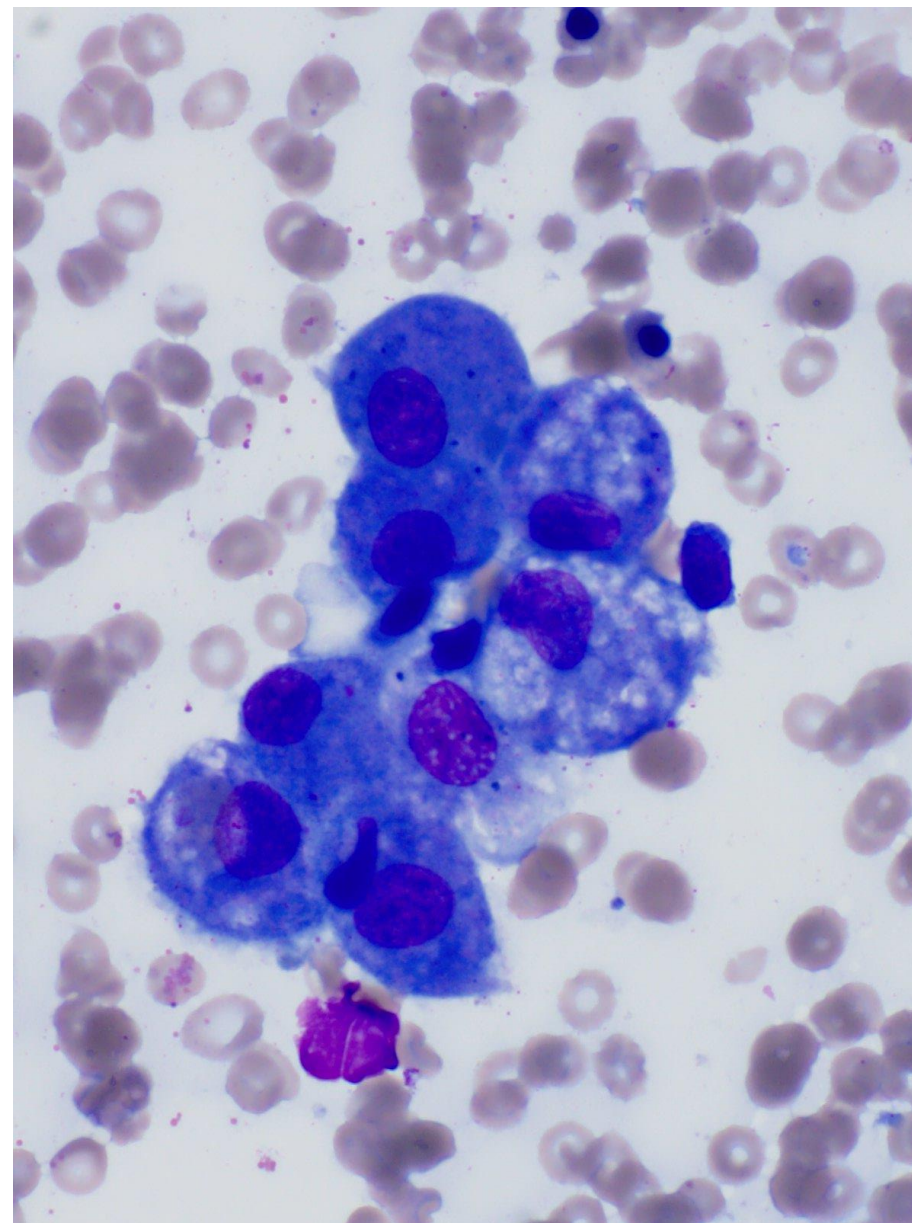


Kostní dřeň

Pac. s dg. DLBCL po léčbě CAR - T



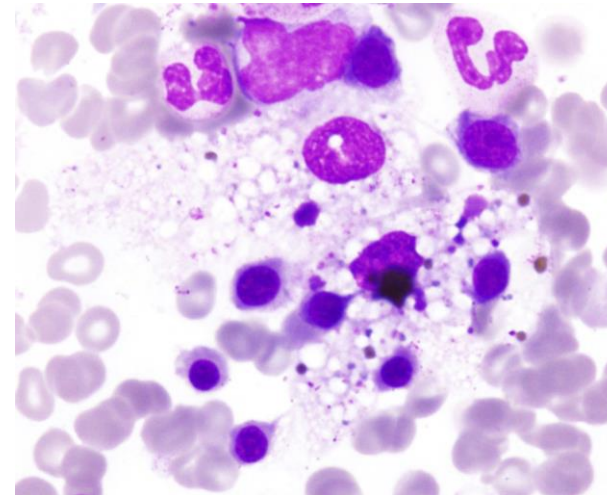
Kostní dřeň
Pac. s histiocytózou z Langerhansových buněk



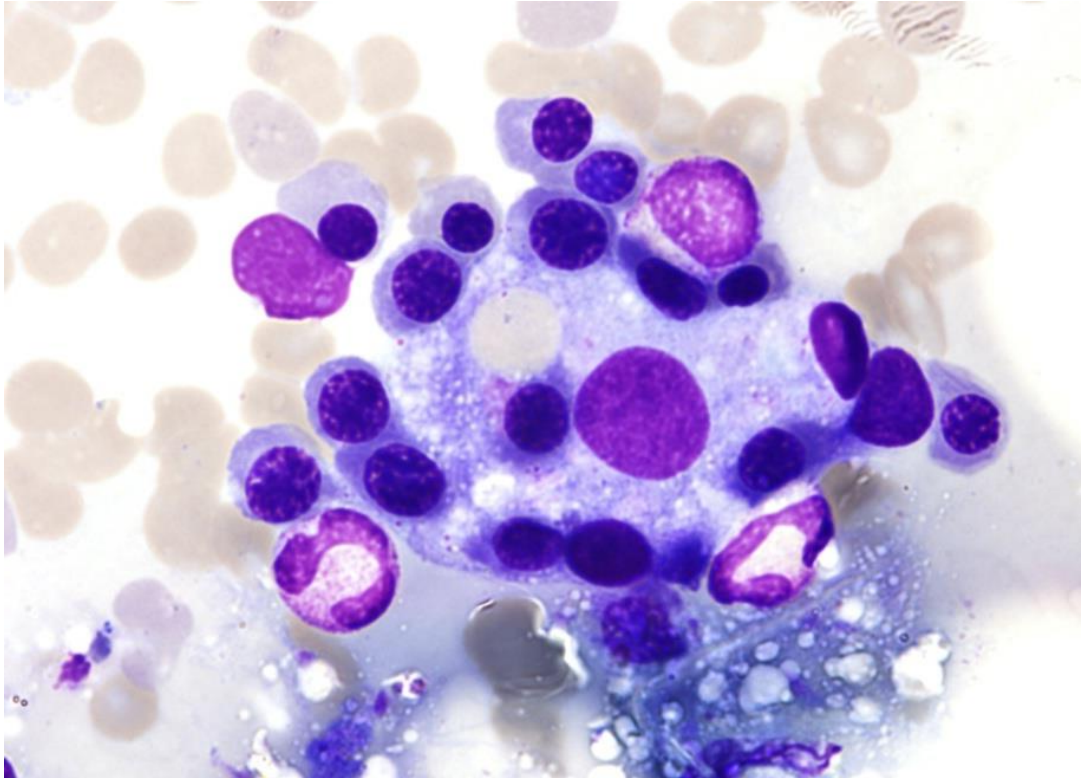
Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)

Velké makrofágy (15 – 80 μm) nepravidelného tvaru, jádro je kulaté nebo oválné a objemná cytoplazma obsahuje fagocytované hemopoetické buňky, zejména erytroblasty a vakuoly s fagocytovaným buněčným materiálem v nativní nebo degradované formě.

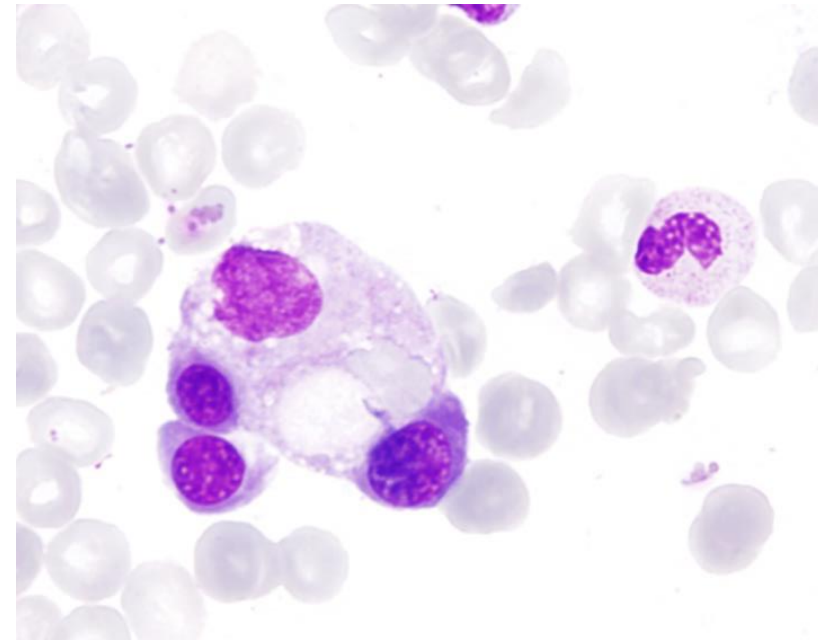
- Těžké bakteriální, mykotické, parazitární nebo virové infekce na imunosupresi
- Hemolytické anémie na imunosupresi
- Nedávno podaná transfuze na imunosupresi
- Diseminované malignity na imunosupresi
- Histiocytární neoplázie
- Akutní monocytární leukémie s erytrofagocytózou
- T buněčný lymfom
- S virem asociovaný hemofagocytární syndrom
- Akutní potransfuzní reakce
- Kawasakiho syndrom
- Antikonvulzivní terapie



Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)



Kostní dřeň
Pac. s clostridiovou collitis v septickém stavu



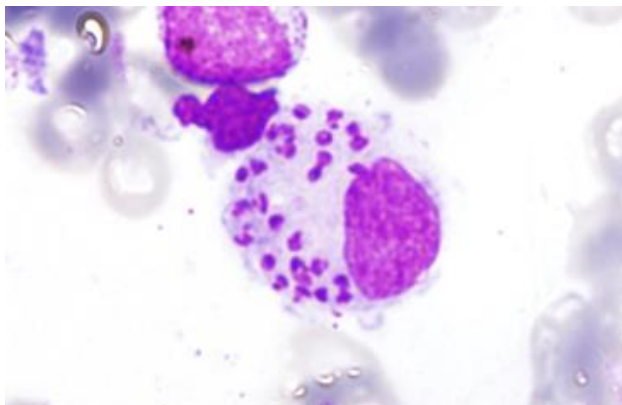
Kostní dřeň
Pac. s dg. HIV

Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)

Kostní dřeň

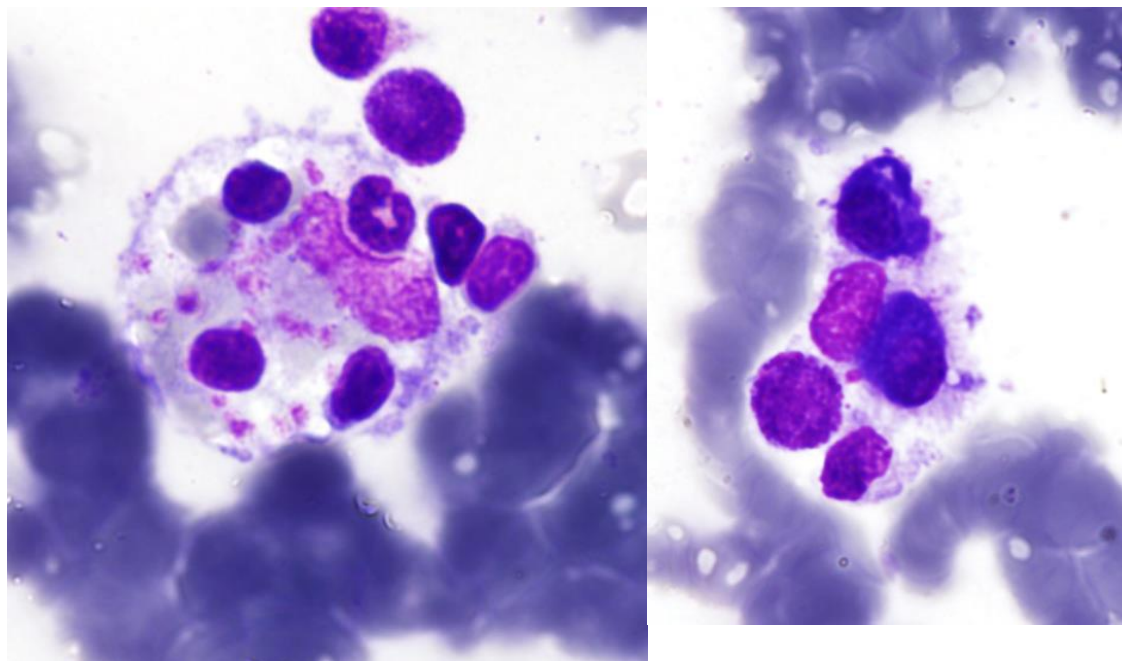
Pacient s viscerální formou leishmaniózy

3 roky v remisi po transplantaci pro dg. MM

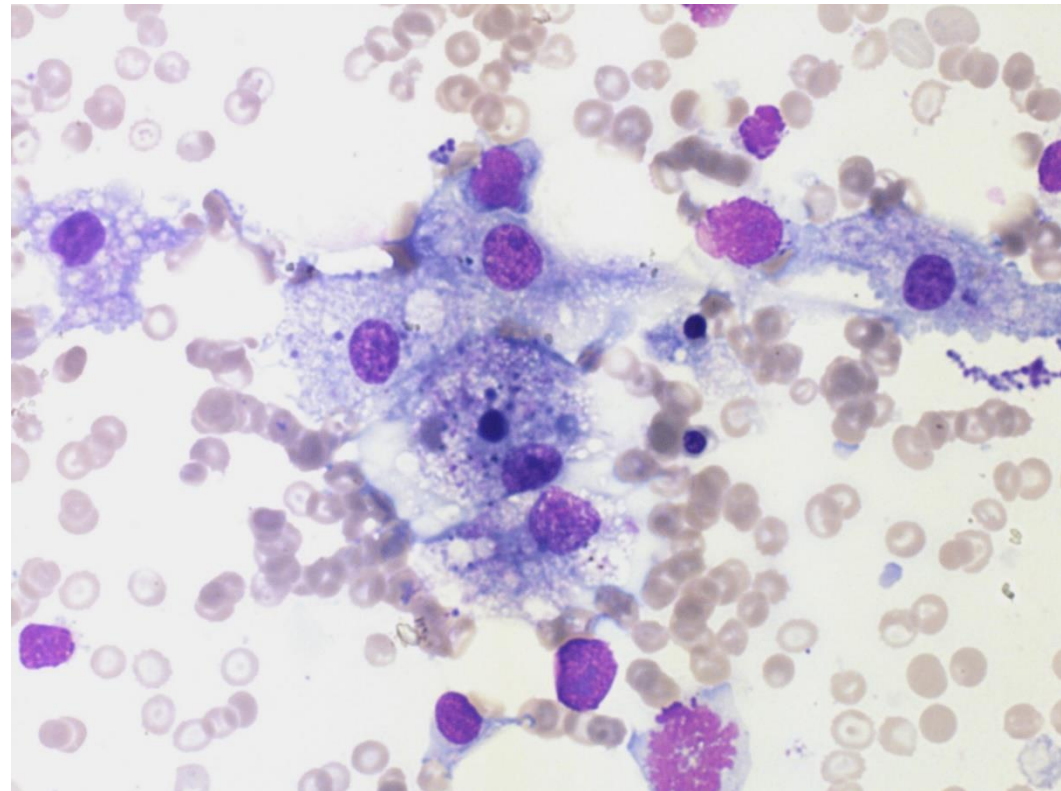
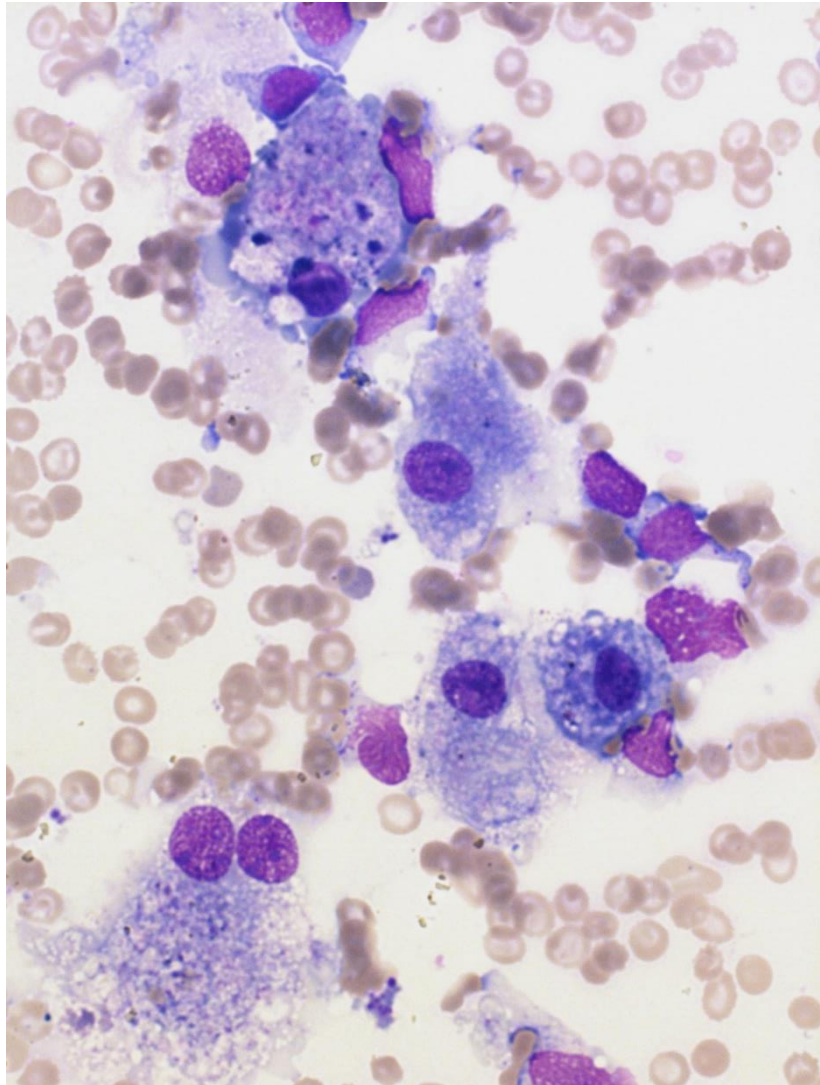


Přítomnost amastigotů umístěných
intracelulárně v makrofázích

hemofagocytóza



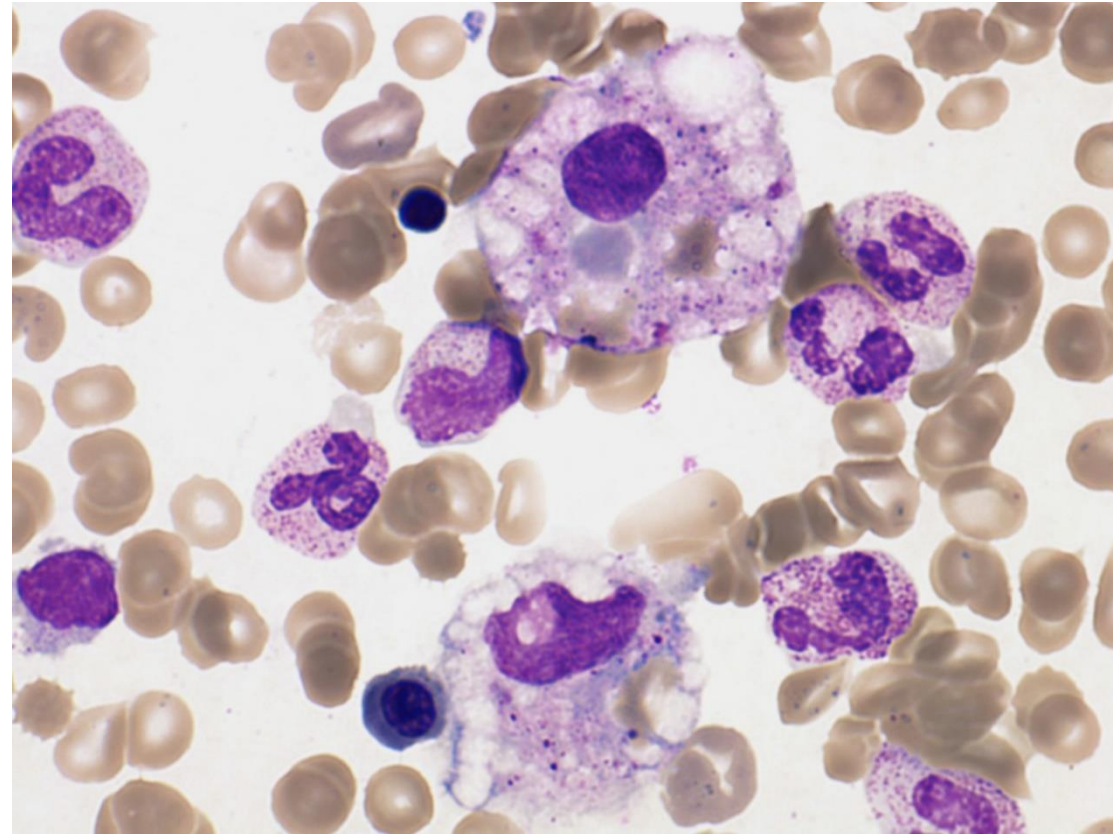
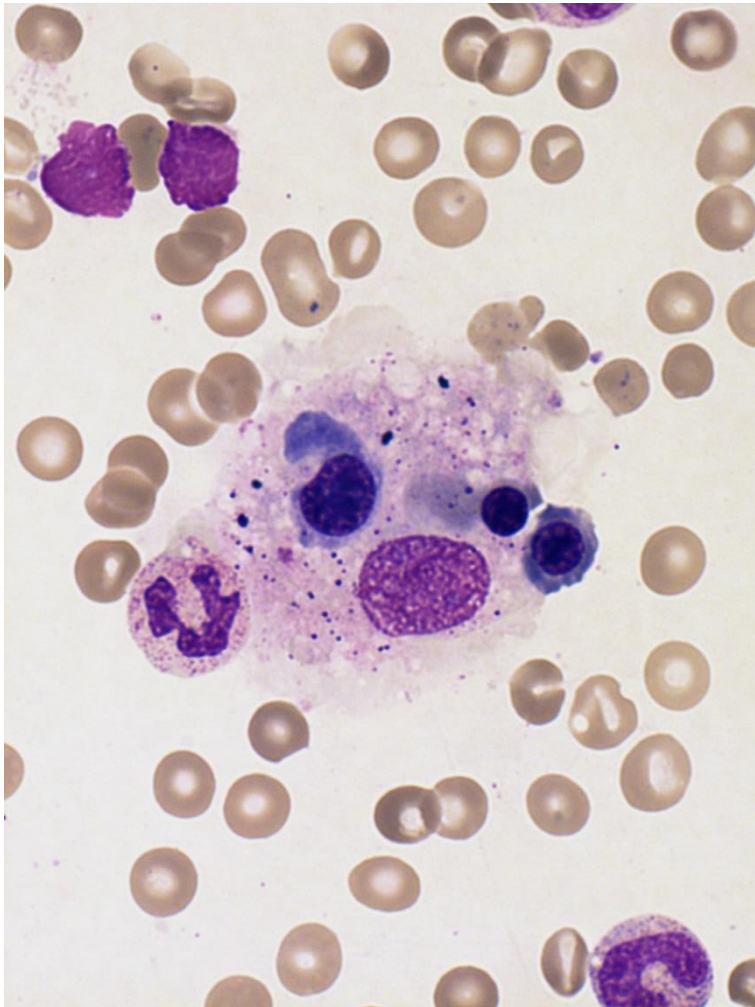
Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)



Kostní dřeň

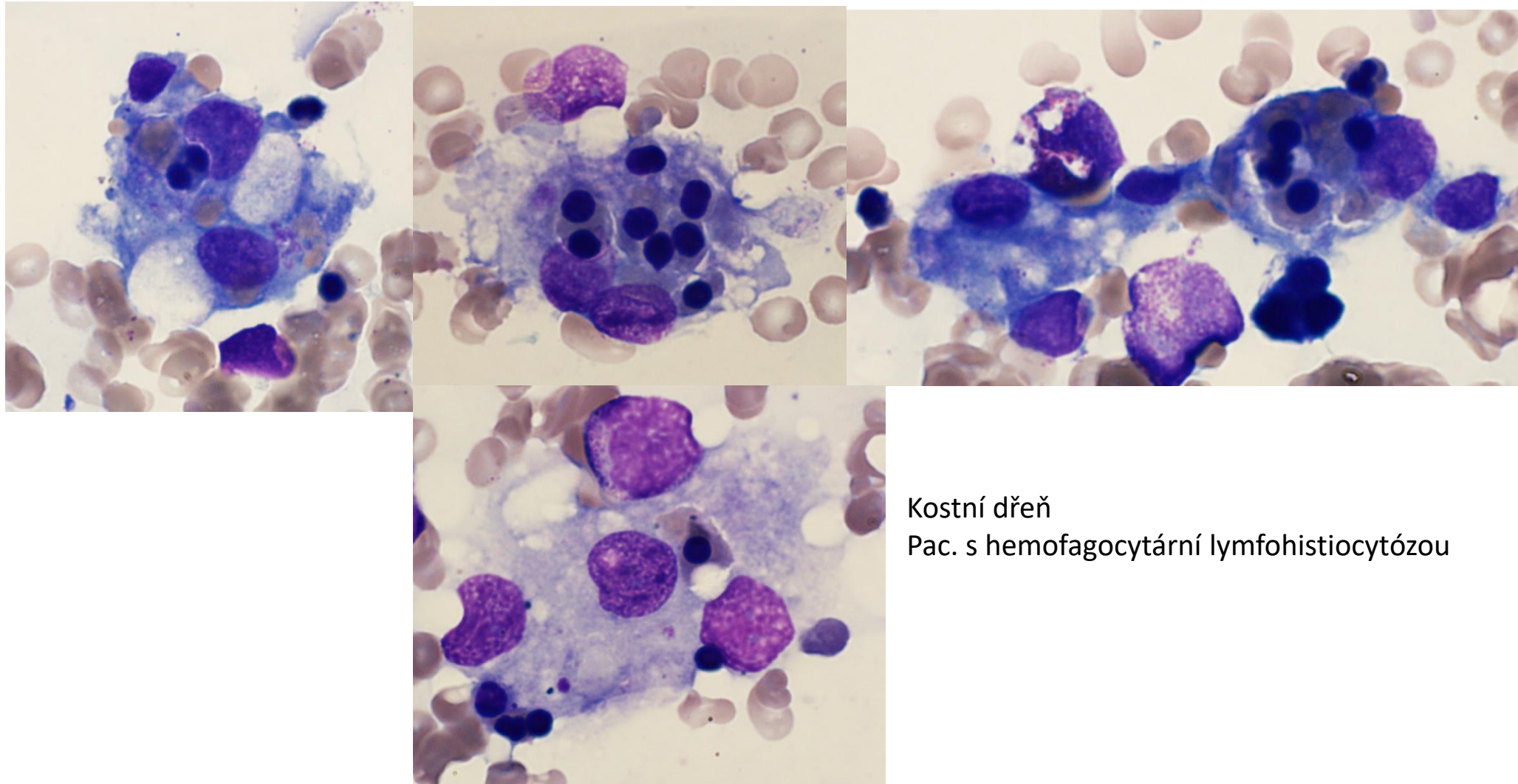
Pacient se SLE, aktivací T-lymfocytů a sekundárním hemofagocytárním syndromem

Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)



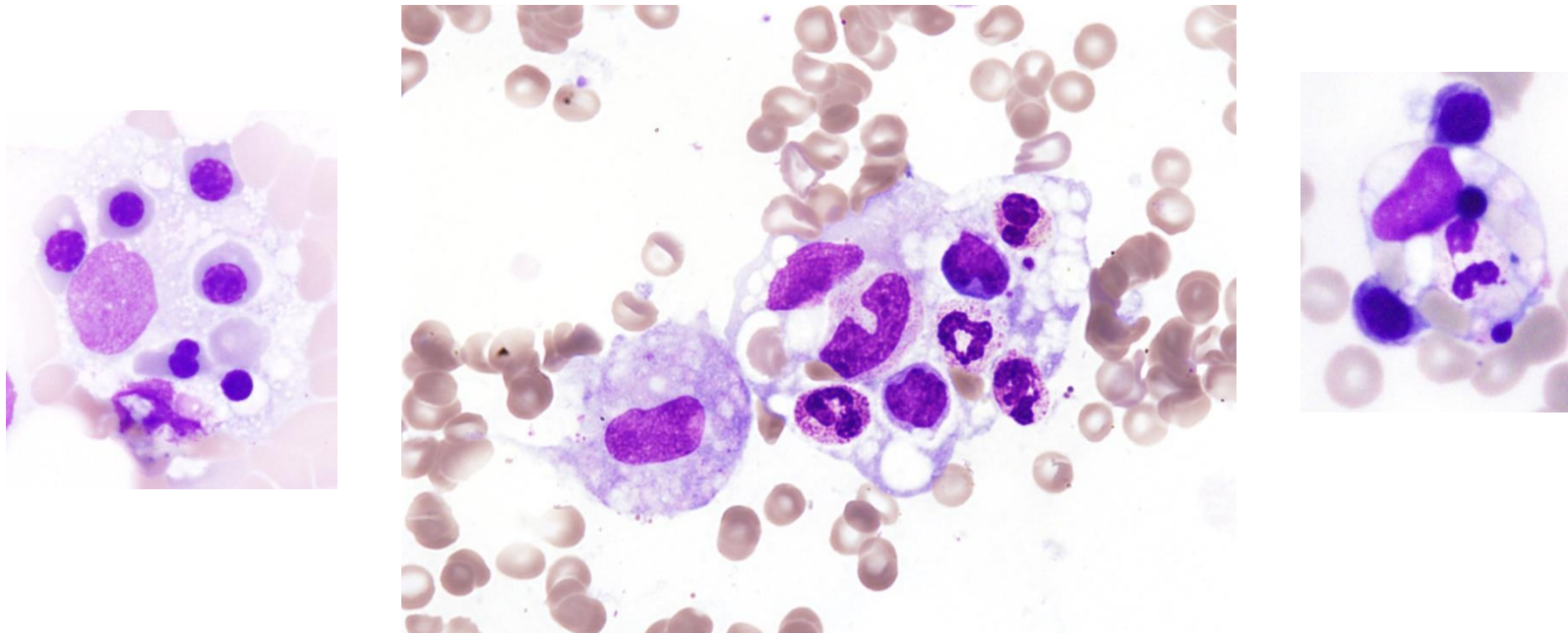
Kostní dřeň
Pacient se SLE, sekundární změny po kortikosteroidech a hemofagocytóza

Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)



Kostní dřeň
Pac. s hemofagocytární lymfohistiocytózou

Makrofágy s fagocytovanými buňkami (hemofagocytóza)



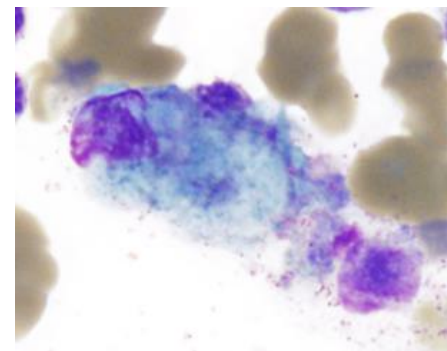
Kostní dřeň

Pacient se sekundárním hemofagocytárním syndromem po transplantaci jater

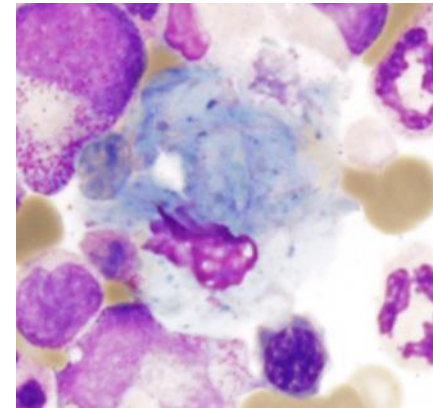
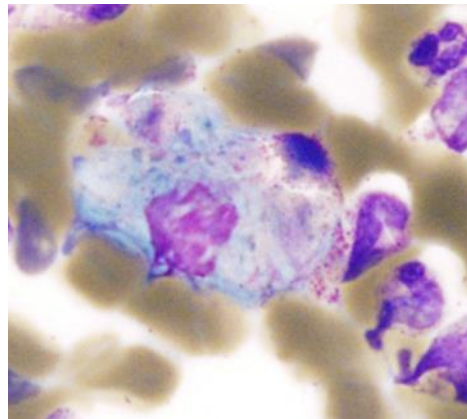
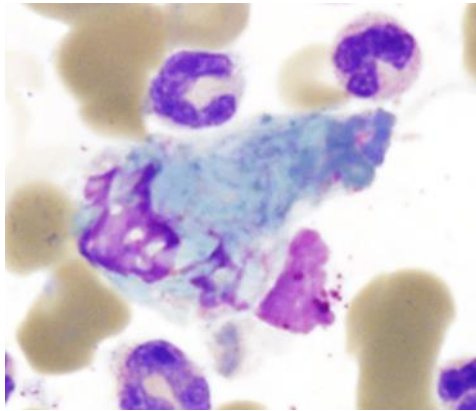
Sea blue makrofágy

Makrofágy (20 – 60 μm) nepravidelného tvaru s kulatým, oválným nebo intendovaným jádrem. Objemná cytoplazma obsahuje různě velké namodralé nebo modrozelené globule či granula.

- Sea blue histiocytární syndrom
- Nieman Pickova choroba
- Jiné střádací choroby
- Hyperlipoproteinémie a hypercholesterolémie
- Hereditární nedostatek acetyltransferázy
- Hodgkinova choroba a non – hodgkinské lymfomy
- Chronická myeloproliferativní onemocnění (CML a PV)
- Akutní leukémie a MDS
- Mukopolysacharidóza
- Chronická granulomatózní choroba
- Imunitní trombocytopenie
- Talasemie
- Srpkovitá anémie
- Infekční mononukleóza
- Revmatoidní onemocnění
- Sarkoidóza



Sea blue makrofágy



Kostní dřeň
Pacient s diagnózou CML

Střádací choroby

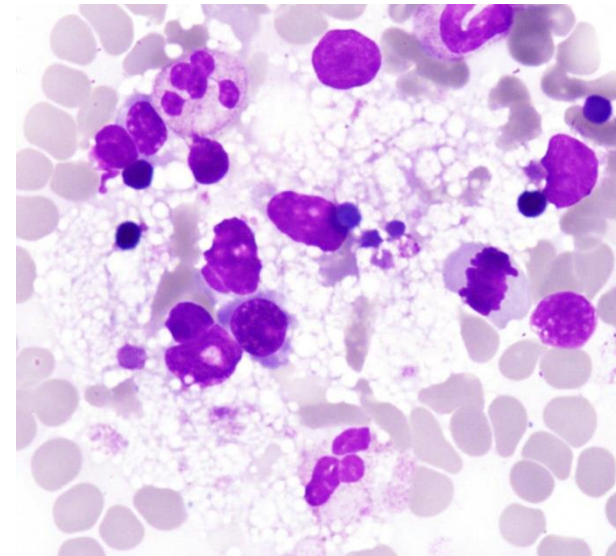
- Střádací choroby (tezaurizmózy) jsou vzácná onemocnění vznikající v důsledku vrozené autozomálně recesivní enzymatické poruchy s následkem střádání látek lipidové, glykolipidové nebo mukopolysacharidové povahy.
- Výsledkem těchto enzymatických poruch je hromadění nadměrného množství metabolitů v buňkách, často makrofázích orgánů a tkání, včetně kostní dřeně. Mezi nejčastější onemocnění této skupiny patří Gaucherova choroba, méně časté jsou Niemann Pickova a Fabryho choroba.

Niemann – Pickovy buňky

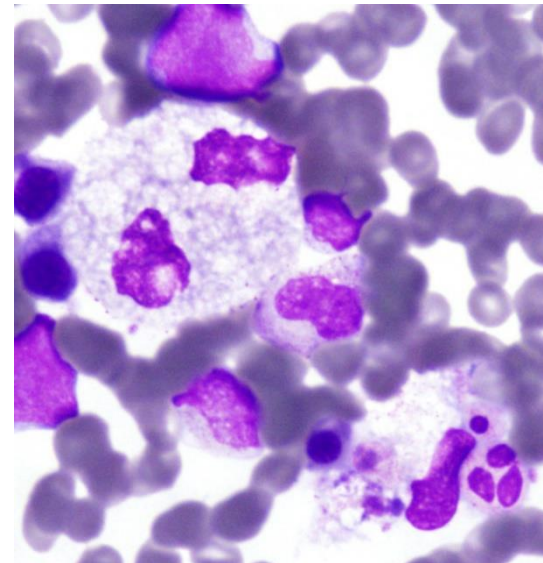
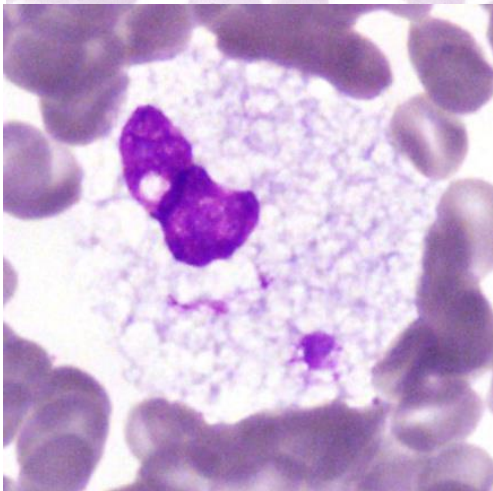
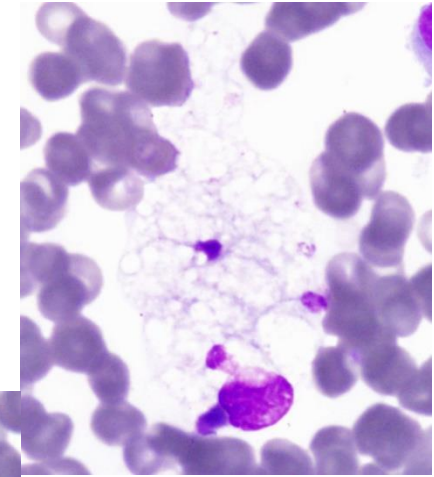
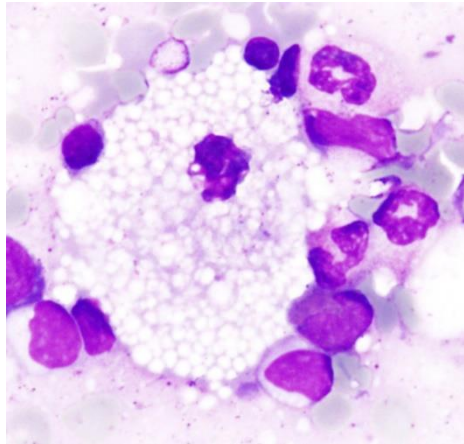
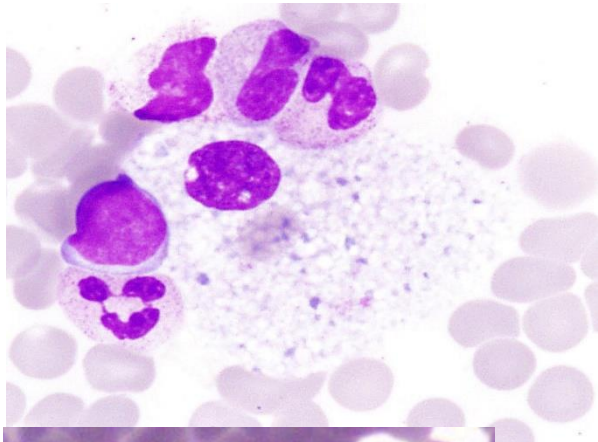
Pěnivé makrofágy

Velké makrofágy jsou (20 – 90 μm) oválného nebo kulatého tvaru, jádro je kulaté s nepravidelným okrajem a cytoplazma je vakuolizovaná, napěněná.

- Niemann - Pickova choroba
- Gangliosidóza
- Fabryho choroba
- Hyperlipidémie
- Talasémie
- Revmatoidní artritida
- Srpkovitá anémie
- Imunitní trombocytopenie
- Infekční mononukleóza
- Chemoterapií indukovaná aplázie kostní dřeně
- Hepatitida
- Chronické renální selhání



Niemann – Pickovy buňky Pěnivé makrofágy



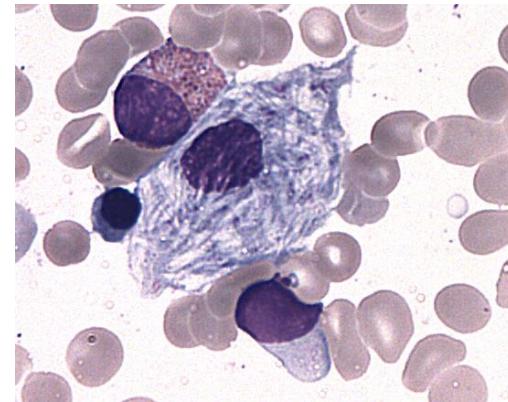
Kostní dřeň

Pac. s Niemann – Pickovou chorobou

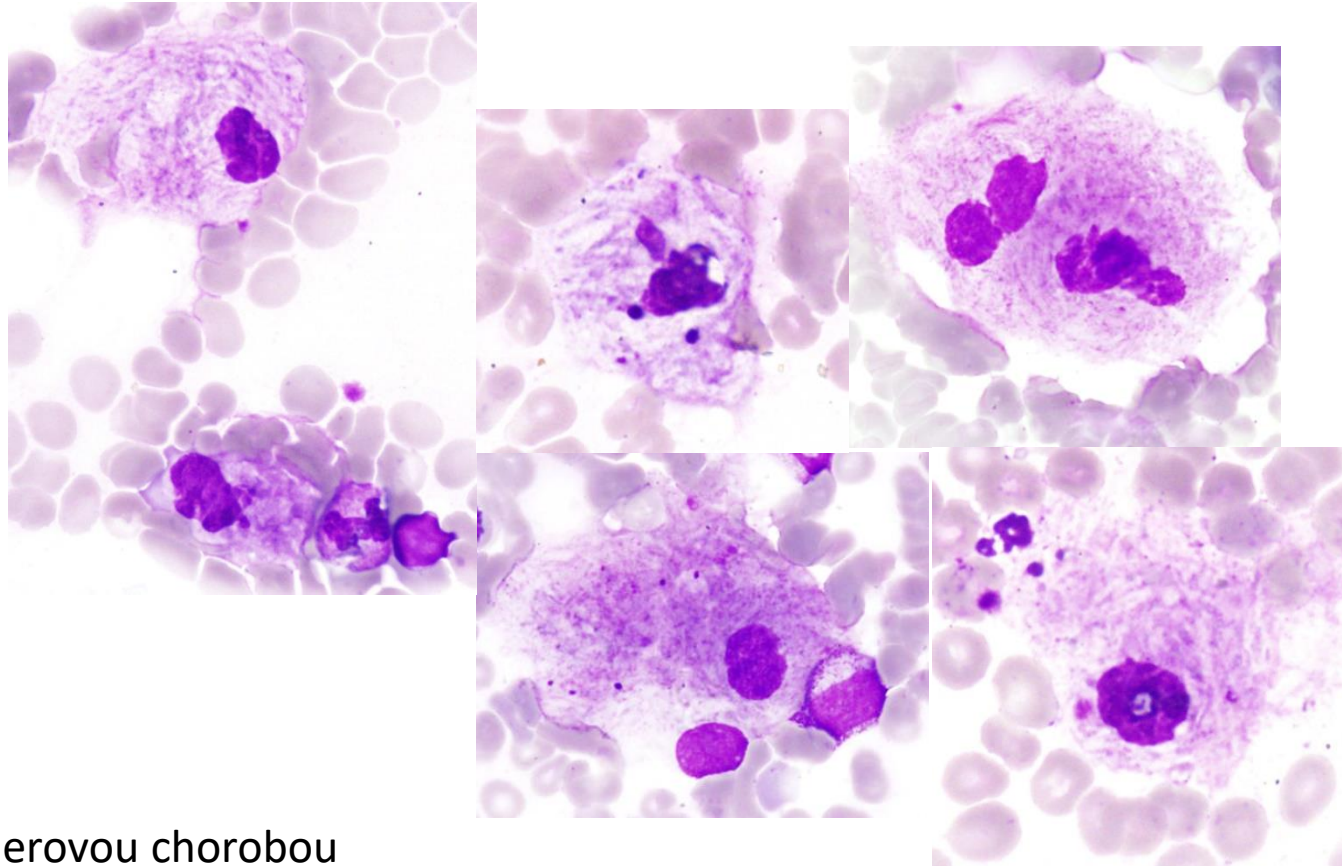
Gaucherovy a pseudo Gaucherovy buňky

Velké makrofágy (20 – 90 μm) kulatého, oválného nebo nepravidelného tvaru, jádro je kulaté, oválné nebo nepravidelného tvaru objemná šedá, světle modrá nebo zelenomodrá cytoplazma s charakteristickými fibrilárními inkluzemi tvořící výrazné lineární proužky.

- Gaucherova choroba
- Chronická myelogenní leukémie
- Myelom
- Akutní myeloidní leukémie
- Idiopatická trombocytopenická purpura
- Aplastická anémie
- Chronická lymfatická leukémie
- Revmatoidní artritida
- Talasemie major
- Hodgkinova choroba
- Gangliosidáza



Gaucherovy buňky



Kostní dřeň
Pac. s Gaucherovou chorobou

Makrofágy v cytomorfologické diagnostice

Závěr

- Zvýšený počet a/nebo charakteristický morfologický vzhled patologických makrofágů je významným nálezem zejména v diferenciální diagnostice cytopenií
- S patologií makrofágů se můžeme setkávat jak u chorob monocytárního makrofágového systému a chorob střádacích tak i u jiných patologických stavů

Makrofágy v cytomorfologické diagnostice

Závěr

- Literatura:
- Chan JKC, Alaggio R, Coupland SE, Histiocytic/dendritic cell neoplasms, WHO Classification, 5th Edition © International Agency for Research on Cancer 2024
- A. Buliková, D. Mikulenková, E. Faber, L. Smolej, Hodnocení aspirátu kostní dřeně, Doporučení laboratorní sekce České hematologické společnosti ČLS JEP, 2018
- E. F. Glassy at al., Color Atlas of Hematology © CAP Hematology and Clinical microscopy Resource Committee 1998
- Bain BJ, Blood cells: A practical guide © 1995 by Blackwell Science Ltd.

Děkuji za pozornost

Špindlhorky 2025

Kontaktní údaje



Trnavska.Irena@fnbrno.cz



532 232634

Podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705)