



Klinika chorob psů a koček VFU Brno

# Anémie

## 3. neregenerativní anémie

prezentace vytvořena v rámci projektu  
IVA VFU Brno (2019FVL/1660/16)

MVDr. Barbora Hřibová

MVDr. Václav Ceplecha, Ph.D.

MVC. Michal Radó

# Anémie

---

## Regenerace?

(posouzení regenerace => prezentace 1 – úvod)

**ano**



**regenerativní  
anémie**

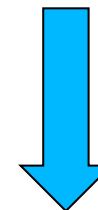
prezentace 2 – regenerativní anémie

**ne**



**akutní nástup?**

**(nedostatečný čas pro regeneraci?)**



# Neregenerativní anémie

---

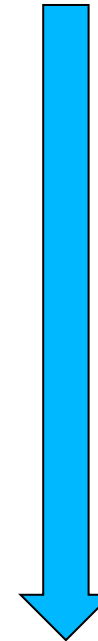
**Akutní nástup?**

**ano**



**1. preregenerativní  
anémie**  
(kontrolní vyšetření za 3-5 dní)

**ne**



# Neregenerativní anémie

---

## neregenerativní anémie

MCV ↑  
MCHC =



**makrocytární  
normochromní**

MCV =  
MCHC =



**normocytární  
normochromní**

MCV ↓  
MCHC ↓/ =



**mikrocytární  
normo/hypochromní**

# Neregenerativní anémie

---

**makrocytární, normochromní**

**deficit vitamínu B12 nebo kobaltu v séru?**

**makrocyty v periferní krvi?**

**FeLV pozitivní pacient (u koček)?**

**+**



**2. anémie z deficitu vit B12,  
folátu**

**-**



**léčiva/toxiny v anamnéze?  
další diagnostické kroky dle  
indikace, např. i aspirace  
kostní dřeně**



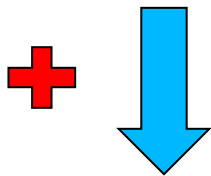
**pozitivní FeLV test**

# Neregenerativní anémie

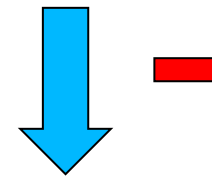
---

**mikrocytární, normo/hypochromní**

**deficit železa, zvýšená hodnota transferrinu, ferritinu (TIBC)?  
známky portosystémového shuntu?**



**3. anémie z deficitu železa**



**léčiva/toxiny v anamnéze?  
další diagnostické kroky dle  
indikace, např. i aspirace  
kostní dřeně**

# Neregenerativní anémie

---

**normocytární, normochromní**

**závažnost**



**mírná až středně závažná**



**závažná**



# Neregenerativní anémie

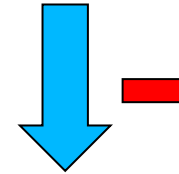
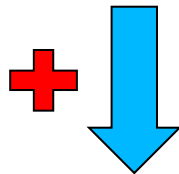
---

**normocytární, normochromní**

**mírná až středně závažná**



**extramedulární onemocnění?**

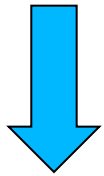


# Neregenerativní anémie

---

**normocytární, normochromní**

**extramedulární onemocnění +**



**4. anémie související  
s endokrinopatií**



**5. anémie ze zánětlivého  
onemocnění**



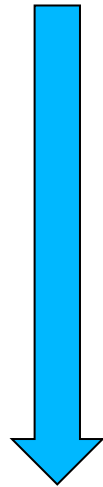
**6. anémie z chronického  
onemocnění ledvin**

# Neregenerativní anémie

---

**normocytární, normochromní**

**extramedulární onemocnění** ■



# Neregenerativní anémie

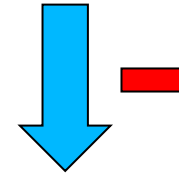
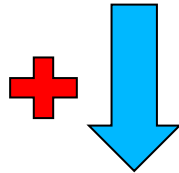
---

**normocytární, normochromní**

**závažná anémie**



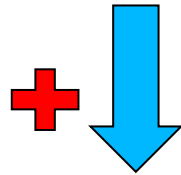
**jiné cytopenie (neutropenie, trombocytopenie)?  
přítomnost abnormálních buněk?**



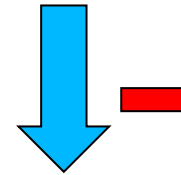
# Neregenerativní anémie

---

**normocytární, normochromní**



**biopsie kostní dřeně**



**biopsie kostní dřeně  
v případě perzistující  
anémie, kdy není  
nalezena jiná příčina**

# 1. Preregenerativní anémie

---

v případech akutně vzniklé anémie dochází k nástupu regenerace s časovou prodlevou

v prvních **1 – 2 dnech** po rozvoji akutní anémie tedy **nelze očekávat adekvátní odpověď** kostní dřeně

k **maximální nárustu** retikulocytů dochází asi za **4 – 6 dní** po akutním rozvoji anémie

# 1. Preregenerativní anémie

---

**akutně vzniklá anémie je ve většině případů v důsledku krvácení nebo hemolýzy**

**akutní **preregenerativní** anémii od chronické neregenerativní anémie pomáhají odlišit jiné klinické příznaky doprovázející krvácení nebo hemolýzu**

## **2. Anémie z deficitu vit B12 a/nebo folátu**

---

**ke snížení sérových hladin kobalaminu a/nebo folátu dochází u psů a koček s onemocněním GIT, pankreatu a jater**



## 2. Anémie z deficitu vit B12 a/nebo folátu

---

**deficit kobalaminu vlivem geneticky dané střevní malabsorpce byl popsán u těchto plemen:**

- velký knírač
- border kolie
- beagle
- australský ovčák

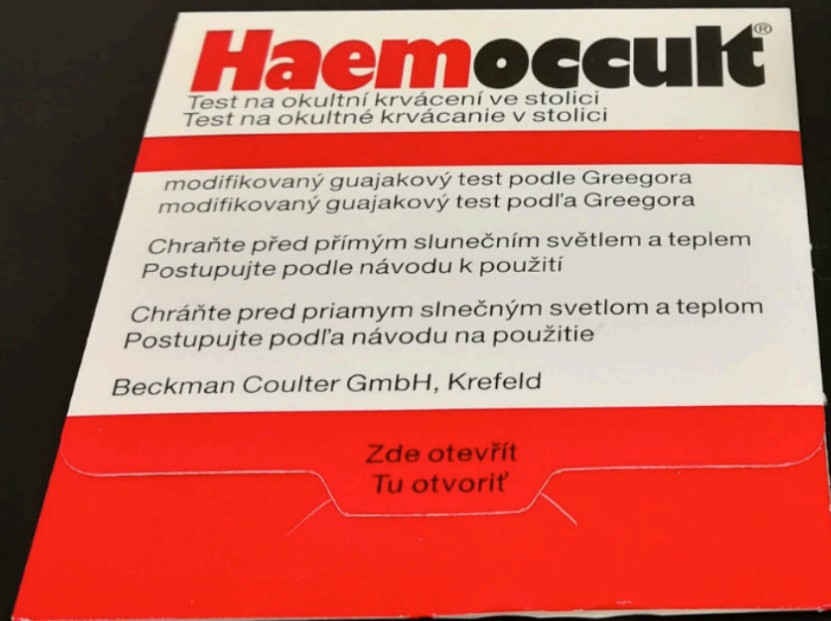
# 3. Anémie z deficitu železa

---

**příčinou deficitu železa u dospělého psa a kočky bývá chronická ztráta krve, nejčastěji z důvodů:**

- závažná infestace blechami
- chronická hematurie
- chronické GI krvácení

# test okultního krvácení (trus)



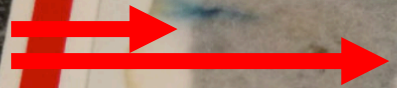
Do levého políčka nanést roztěrkou vzorek stolice. Novou roztěrkou vzít vzorek stolice



z jiného místa a nanést do pravého políčka. Obálku uzavřít.

Do levého okienka naniesť paličkou vzorku stolice. Za pomoci novej paličky zobrať vzorku stolice na inom mieste a naniesť do pravého okienka. Obálku uzatvoriť.

pozitivní  
výsledek



Jméno pacienta/Meno pacienta

Datum/Dátum 11448 CZ 004



# 3. Anémie z deficitu železa

---

**příčinou deficitu železa u koťat (pravděpodobně i u štěňat) může být krmení výhradně mléčnou „na železo chudou“ dietou**

# 3. Anémie z deficitu železa

---

**anemie je zpočátku regenerativní, regenerace postupně upadá a stává se nedostatečnou**

## **Terapie:**

- korekce vlastní příčiny
- korekce anémie
- korekce deficitu železa

# 4. Anémie související s endokrinopatií

---

**hypotyreóza a hypoadrenocorticismus mohou vést k rozvoji mírné až středně závažné normocytární, normochromní anémie**

**příčinou je pravděpodobně generalizovaně snížený metabolismus**

**endokrinopatie nejsou častou příčinou anémie**



# 5. Anémie ze zánětlivého onemocnění

---

**inflamatorní onemocnění jsou nejčastější  
příčinou mírné až středně závažné  
neregenerativní normocytární, normochromní  
anémie**

**suprese erythropoézy zánětlivými cytokiny**

**kratší životnost erytrocytů**

# 5. Anémie ze zánětlivého onemocnění

---

při anémii ze zánětlivého onemocnění **mohou**  
(nemusí!) být patrné následující změny:

- inflamatorní leukogram (neutrofilie s posunem doleva, monocytóza, toxické změny neutrofilů)
- trombocytóza (reaktivní odpověď)

## 5. Anémie ze zánětlivého onemocnění

---

při anémii ze zánětlivého onemocnění **mohou** (nemusí!) být dále patrné následující změny:

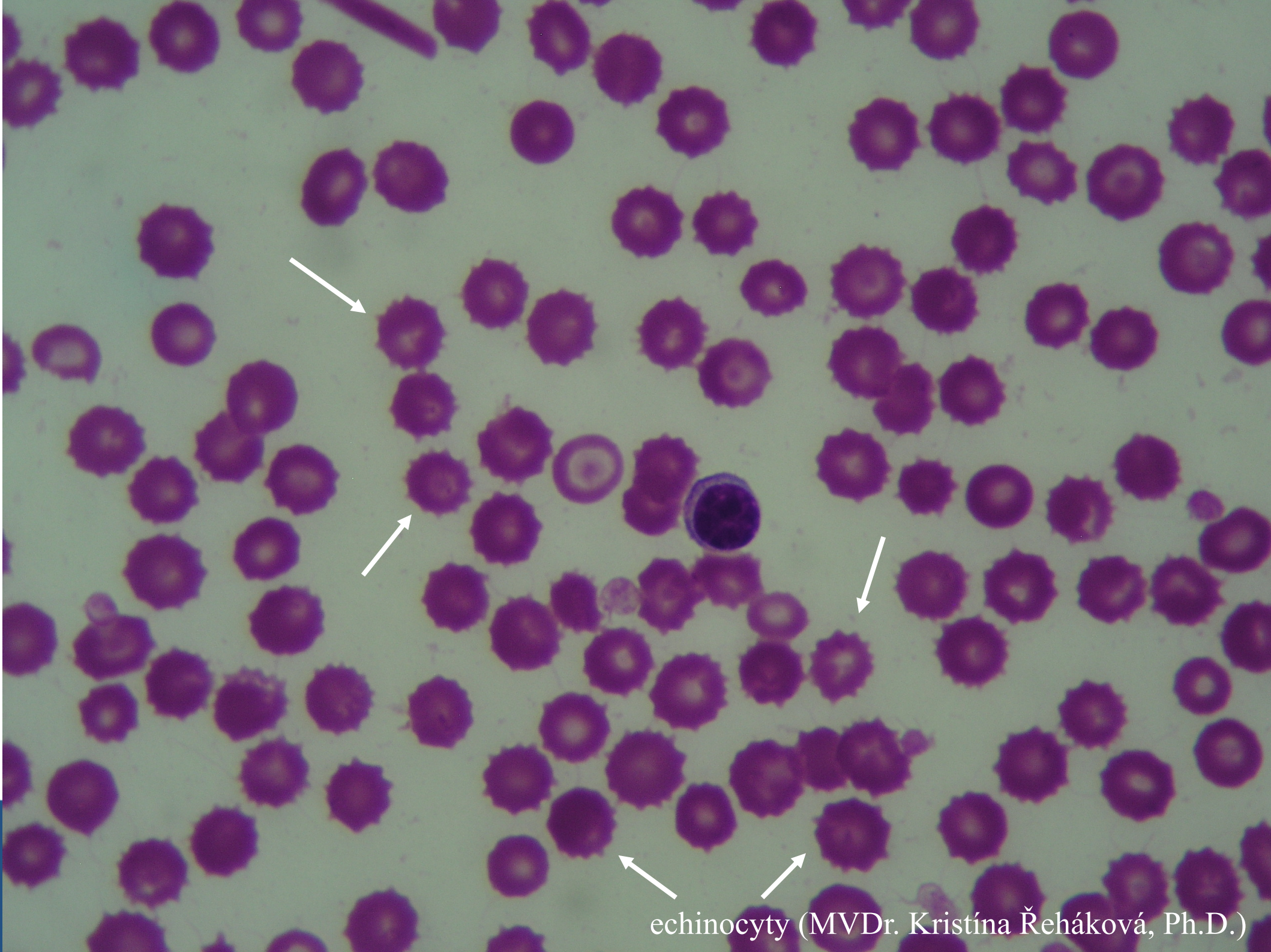
- hyperglobulinémie
- hypoalbuminémie (negativní protein akutní fáze)
- snížené hladiny železa a transferrinu
- zvýšená hladina pozitivních proteinů akutní fáze  
(haptoglobin, CRP u psa, alfa-1-kyselý glykoprotein u kočky)

# 6. Anémie z chronického onemocnění ledvin

---

**multifaktoriální původ**

**u některých forem onemocnění ledvin  
(glomerulonefritidy) mohou být v nátěru  
nalezeny **echinocyty****



echinocyty (MVDr. Kristína Řeháková, Ph.D.)

# 6. Anémie z chronického onemocnění ledvin

---

**na rozvoji anémie se podílí:**

- snížená produkce erythropoetinu
- snížené hladiny hepcidinu
- suprese erythropoézy (zánětlivé cytokiny, uremické toxiny)
- zkrácená životnost erytrocytů
- krvácení (ulcerace v dutině ústní a GIT)
- malnutrice

# Onemocnění kostní dřeně

---

**onemocnění kostní dřeně, nezávisle na původu, mohou vést k rozvoji neregenerativní anémie a redukci počtu všech typů krevních buněk**

**při rozsáhlém poškození kostní dřeně jsou leukocyty ovlivněny nejdříve, následují krevní destičky a erytrocyty**

# Onemocnění kostní dřeně

---

## neregenerativní imunitně zprostředkovaná anémie (PIMA)

- *precursor directed immune-mediated anemia*
- typicky prezentována závažnou normocytární a normochromní anémií s normálním počtem leukocytů a destiček
- obvykle Coombs ■ (pacienti mohou být i Coombs + )



# Onemocnění kostní dřeně

---

## neregenerativní imunitně zprostředkovaná anémie (PIMA)

- pro diagnostiku je nezbytný odběr kostní dřeně a vyloučení jiných příčin vysvětlujících absenci regenerace (např. neoplazie)
- považována za imunitně mediovanou vzhledem k tomu, že odpovídá na imunosupresivní terapii

# Onemocnění kostní dřeně

---

## *pure red cell aplasia (PRCA)* (čistá aplazie červené krevní řady)

- závažnější forma PIMA (absence identifikovatelných erythroidních prekurzorů v kostní dřeni)
- vzácně diagnostikovaná u psů a koček
- byla popsána i jako přímý důsledek podávání rekombinantního humánního erytropoetinu
- odpovídá na agresivní imunosupresivní terapii

# Onemocnění kostní dřeně

---

## aplastická anémie

- imunologický atak nastává na úrovni pluripotentních hematopoetických progenitorových buněk
- typickým nálezem v krevním obrazu je pancytopenie

# Onemocnění kostní dřeně

---

## akutní myeloidní leukémie (AML)

- neoplazie
- dochází k produkci maligních bílých krvinek v kostní dřeni
- následkem je neregenerativní anémie, nedostatek normálních bílých krvinek a krevních destiček

# Onemocnění kostní dřeně

---

## myelodysplastický syndrom

- defektní růst a maturace buněk v krevní dřeni
- cytopénie v periferní krvi
- normální až zvýšená celularita buněk kostní dřeně s dysplastickými změnami
- riziko progresu do AML (preleukemický syndrom)



# Poděkování

Klinice chorob psů a koček  
za poskytnutí materiální podpory potřebné k uskutečnění projektu

jakákoliv manipulace s foto/videodokumentací je možná pouze se souhlasem autorů  
prezentace vytvořena v rámci projektu IVA VFU Brno (2019FVL/1660/16)