



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

VETUNI pro 21. století: Rozvoj VETUNI v oblasti digitalizace činností, profesionálního vzdělávání a flexibilních forem vzdělávání

Projekt NPO registrační číslo NPO_VETUNI_MSMT-16594/2022

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

Studijní program:

Veterinární asistence

Návaznost na výstup:

☐ č. 1 ☐ č. 2 ☐ č. 3 ☐ č. 5 ☒ č. 6 ☐ č. 7 ☐ č. 8 ☐ č. 10

Předmět: (zkratka a název dle studijního plánu)

Chorobné procesy (pat. anatomie a pat. fyziologie) V2CHP

Typ výstupu: (konkretizovat, např. přednáška, návod na praktické cvičení aj.)

Studijní opory pro praktickou výuku

Autor výstupu:

MVDr. Doležalová Jana, Ph.D.



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



**Národní
plán
obnovy**

Projevy účinku fyzikálních, chemických a biologických činitelů

Praktická cvičení V2CHP 2023



Fyzikální faktory



- Mechanické
 - Pohyb
- Elektrický proud, zásah bleskem
 - Elektromagnetické vlnění
 - Ionizující záření
 - Hluk, ultrazvuk, vibrace
 - Teplo a chlad
- Změny atmosférického tlaku



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

- **kontuze, lacerace, komprese, komoce, fraktura, distorze, luxace**
- **Traumatický šok** (nejčastěji hypovolemický + distribuční šok)
 - Při narušení cév vzduchová embolie, fraktury velkých kostí tuková
 - Hypoperfuze tkání, hypoxie, anaerobní glykolýza, MAC
- **Crush syndrom**
 - Rozsáhlé zhmoždění měkkých tkání mechanicky nebo elektrickým proudem
 - Rhabdomyolýza → myoglobin, draslík, kyselé metabolity
 - Myoglobinurie → ARF
 - Arytmie (↑K)



➤ Elektrický proud



➤ Střídavý

- Náhlá opakovaná depolarizace membrán – dráždivý účinek
- Změna permeability membrán, pohyb iontů, molekul
- Dráždivé tkáně - vzruch
- Tepelný účinek

➤ Stejnoseměrný

- Elektrolytický účinek
- Disociace elektrolytu
- Hromadění kyselých látek u + elektrody, dehydratace
- Hromadění bazických látek u – elektrody, bobtnání
- Tepelný účinek
- Cca 4x nižší nebezpečnost než u střídavého proud



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Principy poškození



Dráždivý účinek

- Srdce – fibrilace, svaly – křeče, nervový systém - záchvaty
- Narušení integrity buněčné membrány
- Mění se transmembránový potenciál
- Vznik pórů v membráně
- Vyčerpání energie buňky

Tepelné poškození

- Koagulační nekrózy, popáleniny
- Čím vyšší odpor, tím vyšší tepelné poškození

Elektrochemické poškození

- Hemolýza, nekrózy...

Figure #1
A pulse of current that stops normal heart function

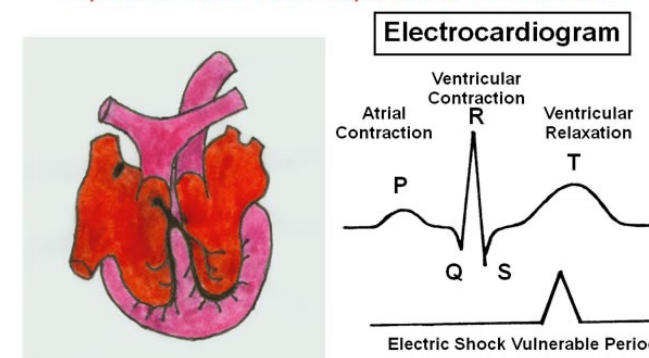
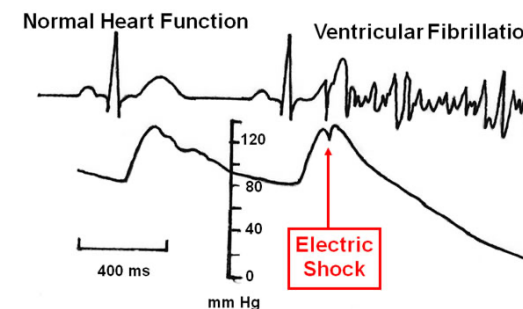


Figure #2

Heart Function and Electric Shock



https://salusengineering.com/technical%20info_basic%20electrical_pg2.html



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Principy poškození

Narušení přenosu vzruchů ve svalu

- následkem změny potenciálu membrány

Kosterní svaly → **tonické křeče**

Dýchací svaly → tonické křeče → **dyspnoea, asfyxie**

Srdce → **komorová fibrilace nebo zástava**
→ Srdeční nedostatečnost → **plicní edém**

Tepelný efekt (Joulovo teplo)

Zvýšení teploty vodiče jako výsledku odporu

- pohyb elektronů → $\uparrow$ KE atomů → teplo)

- Popáleniny

- Crush

Působení na nervy a CNS

- Paralýza dýchacího a srdečního centra v prodloužené míše

Sekundární zranění

- Pád z výšky, ...



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní symptomy

V místě vstupu/ výstupu el. proudu

Popáleniny (1.-4. stupeň)

- Změna el.energie v teplo

Metalizace – infiltrace tkání částicemi kovu z vodiče

- Změna barvy tkáně (šedá, šedo-zelená, žlutohnědá...) (Al,Cu)

Edém

- V důsledku ↑ vaskulární permeability → tkáňová ischemie

Krvácení

- Poškození cév



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Popáleniny (*combustiones*)

- Podle mechanismu poškození
 - Termické
 - Kontakt s horkým pevným tělesem
 - Horké polotekuté látky (asfalt)
 - Kontakt s horkou tekutinou
 - Kontakt s plamenem
 - Elektrické
 - Průchod el. proudu
 - El. oblouk
 - Sekundární ožehnutí
 - Poleptání (kyseliny, zásady, jiné chem. látky)
 - Slunce



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



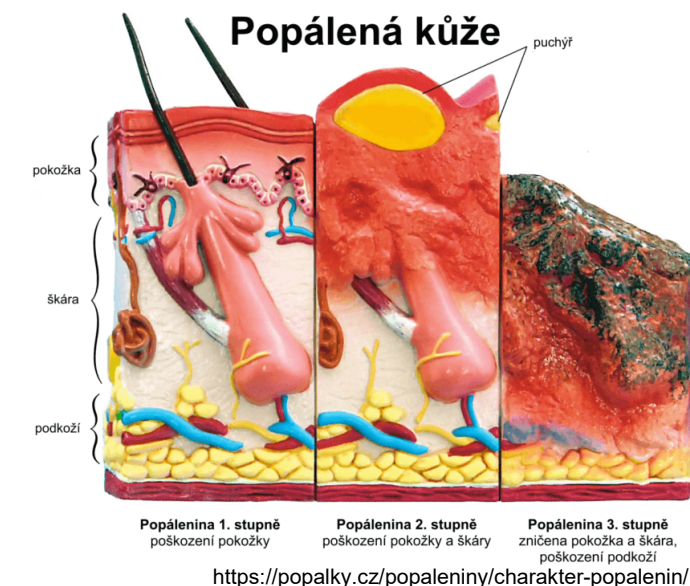
Národní
plán
obnovy

Popáleniny (*combustiones*)



Podle hloubky poškození

- **1. stupeň (*c. erythematosa*)**
 - Zarudnutí, mírný zánět
 - Značná bolestivost (vyplavení vazoaktivních látek)
 - Reverzibilní, hojení *ad integrum*
- **2. stupeň (*c. vesiculosa seu bullosa*)**
 - Poškození *epidermis* + *dermis*
 - Puchýře (*bulla*) (sekvestrace tekutiny na rozhraní dermis a epidermis)
 - Zánět, bolestivost
 - Hojení *ad integrum/ cum defectum* (jizva, často i hypertrofická)
- **3. stupeň *c. escharotica***
 - Poškození kůže v celé tloušťce (nekróza), koagulace proteinů, vznik příškvaru
 - Méně bolestivé (poškození receptorů bolesti)
 - Hojení *cum defectum*
- **4. stupeň (*carbonisatio*)**
 - Zuhelnatění kůže i hlubších struktur (fascie, šlachy, svaly)
 - Nekróza, bez bolesti



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Popáleniny



https://arthurshielrescuecentre.wordpress.com/2009/04/28/andy-2/dpx_abuseddogburns_2/



<https://www.lincolnshirelive.co.uk/news/local-news/vet-labels-acid-attack-horse-1525288>



<http://www.prvnipomocpropsy.cz/pece-o-psa-v-letnim-obdobi/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

**MS
MT**
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Popáleninové trauma



Závažnost ovlivněna rozsahem (více než 10 % povrchu těla u hlubokých popálenin), věkem, stupněm, lokalizací...

Rozvoj zánětu – lokální i celkový (až SIRS!)

TNF, IL, IFN...

Zvýšení permeability cév $\Rightarrow$ únik tekutiny + albuminu $\Rightarrow$ edémy + hypoproteinémie $\Rightarrow$ hypovolémie $\Rightarrow$ hypotenze $\Rightarrow$ oběhové selhání $\Rightarrow$ hypoperfúze tkání, MAC... = **popáleninový šok**

Komplikováno bolestivostí ($\Rightarrow$ porucha vazomotorického centra $\Rightarrow$ excesivní vazodilatace)

Infekcí $\Rightarrow$ sepse



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Hypertermie

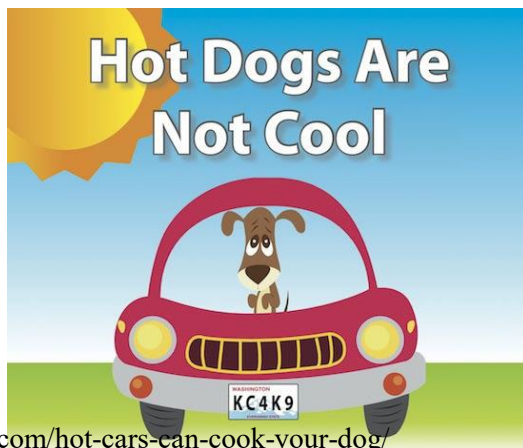


Nerovnováha mezi tvorbou a výdejem tepla

Siriasis

Zvýšená produkce tepla (fyzická zátěž)

- Vysoká okolní teplota
- Selhání termoregulace
- Vysoká vlhkost, dehydratace...



<http://barnyardveterinaryservice.com/hot-cars-can-cook-your-dog/>

Insolatio

- Poškození organismu působením slunečních paprsků na hlavu
- Přehřátí mozku, selhání termoregulačního centra
- Popáleniny



www.kisspng.com



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



<https://carrington.edu/blog/veterinary/fidos-stay-cation-dogs-answer-heat-stroke-preventio>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Další příčiny:

Porucha hypotalamu

- Nádory, x mikrocirkulace, zánět...

Nadměrná tvorba tepla

- Hyperfunkce endokrinních žláz (štítná žláza, adrenalin)
- Intoxikace (sympatomimetika, anticholinergika)
- Fyzická zátěž
- Maligní hypertermie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Maligní hypertermie



Život ohrožující hypermetabolický syndrom

- Člověk, prase, pes
 - koček, koní, skotu, králíků (<https://www.genomia.cz/cz/test/mh>)
- mutace genu pro ryanodinový receptor v kosterních svalech (řídí vápníkový kanál, který uvolňuje Ca ze sarkoplazmatického retikula)
- Aktivace receptoru stresem (PSS), halotanem, sukcinylcholinem... → Uvolnění nadměrného množství vápníku ze sarkoplazmatického retikula ⇒ excesivní stimulace aerobního a anaerobního mtb (glykogenolýza, glykolýza) ⇒ hyperkapnie ⇒ **RAC** ; laktát ⇒ **MAC**
- Kontrakce svalů ⇒ **rigor** + produkce tepla ⇒ **hypertermie**
- Poškození svalů **hyperkalemie**,
- Myoglobinemie ⇒ **myoglobinurie**
- ⇒ DIC, MOD



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hypotermie



Pokles teploty tělesného jádra pod hodnotu potřebnou k udržení normálního metabolismu

- Nízká venkovní teplota + nedostatečnost regulačních mechanismů/ snížená tvorba tepla
 - Hypofunkce endokrinních žláz
 - Anémie, kachexie, sepse
 - Intoxikace (barbituráty, alkohol, opiáty, benzodiazepiny), celková anestézie
 - Novorozenci/ senioři



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Příznaky hypotermie



- Vazokonstrikce → ischemie → bledost, parestezie, bolesti kloubů
- Cyanóza, podkožní edémy (ischemie → hypoxie, lokální acidóza → vzestup permeability cév)
- Srdeční dysrytmie (v důsledku hypoxie, hyperkalemie způsobené poruchami Na/K pumpy → bradykardie, fibrilace)
- Oligurie/anurie, glykosurie, RTA (v důsledku narušení glomerulární filtrace a tubulárních funkcí hypoxií)
- Poruchy vědomí (centrální teplota 28 °C – kóma), hyporeflexie v důsledku hypoxie, hyperkapnie
- Pokles metabolismu
 - < 27 °C selhání termoregulačních mechanismů
 - < 24 °C smrt v důsledku selhání respiračního centra nebo srdeční zástavy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Omrzliny



- Ischemické změny
- Periferie (uši, ocas, prsty)
- 1. stupeň – bledost (arteriolospasmus)
- 2. stupeň – uvolnění tkáňových mediátorů (serotonin, histamin) → přechodná “násilná” vazodilatace, zvýšená permeabilita cév → vznik puchýřů
- 3. stupeň – pokračující vazokonstrikce → těžká ischemie, voskovitý vzhled kůže, tvorba mikrokryсталů ledu v buňkách, vznik mikrotrombů → nekrózy

Vazokonstrikce snižuje perfúzi až 10x

- ⇒ zvýšení teploty jádra o 0.5°C
- ⇒ vede k **hypoxii** kůže
- Každých 5-10 min vazodilatace pro obnovu prokrvení
 - ⇒ Pokles teploty jádra
 - „HUNTING REACTION/REFLEX“

Vazokonstrikční reflex ustává při teplotě < 28°C



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Mrznutí tkání

- Formování EC krystalů
- Koncentrované EC soluty osmoticky odebírají vodu z buněk
- Pokles pH $\Rightarrow$ x buněk
- Zvýšení viskozity krve, formování agregátů $\Rightarrow$ mikrotromby
- Hyperosmolální EC denaturuje membrány
- 90% vody je zmraženo při poklesu teploty tkáně $< -20^{\circ}\text{C}$

Tání tkání

- Obnovení perfúze
- Adheze trombocytů
- Poškozené cévy $\Rightarrow$ zvýšená permeabilita $\Rightarrow$ edémy, puchýře

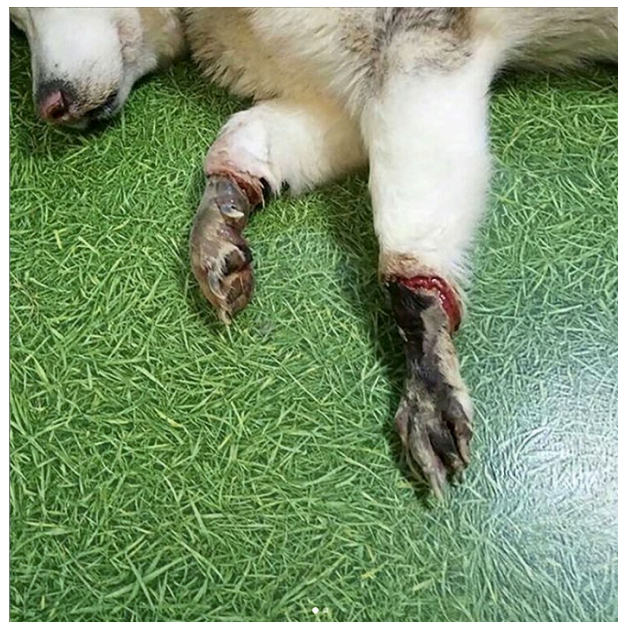
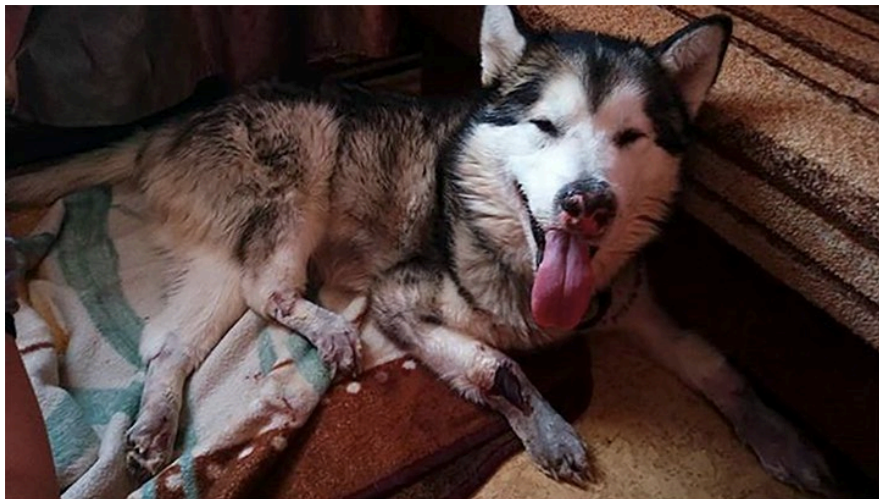
Reperfúzní poškození

- 24-48 hodin po podchlazení



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU





https://siberiantimes.com/other/others/news/new-hope-for-dog-so-badly-frostbitten-she-could-not-open-her-mouth-or-move-her-ears-paws-or-tail/?comm_order=best

<https://www.petpaw-see.com/project/lola/lola-frostbitten-ears-web/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Řízení cirkadiálních rytmů, orientace,...
Může působit poškození tkání, zejména kůže

- **Fotodermatózy**

- Fotodynamie
- Fotoalergie

- **UV A (UV B, viditelné světlo)**



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

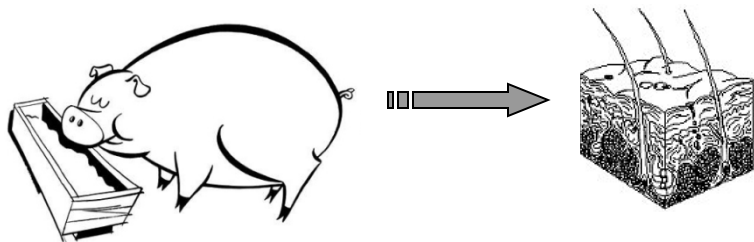
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



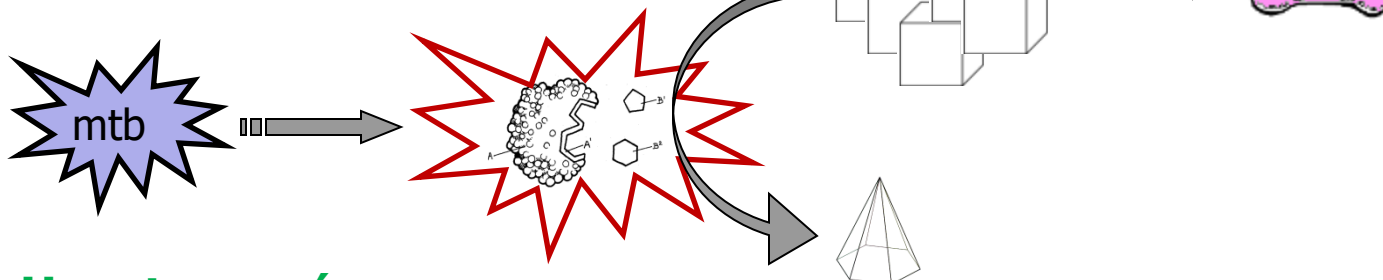
Národní
plán
obnovy

FOTOSENZITIVITA - příčiny

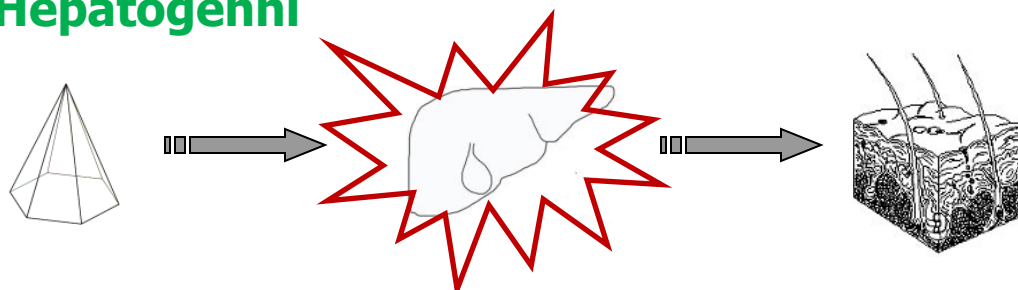
Exogenní



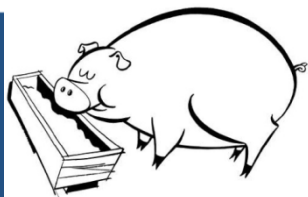
Metabolické



Hepatogenní

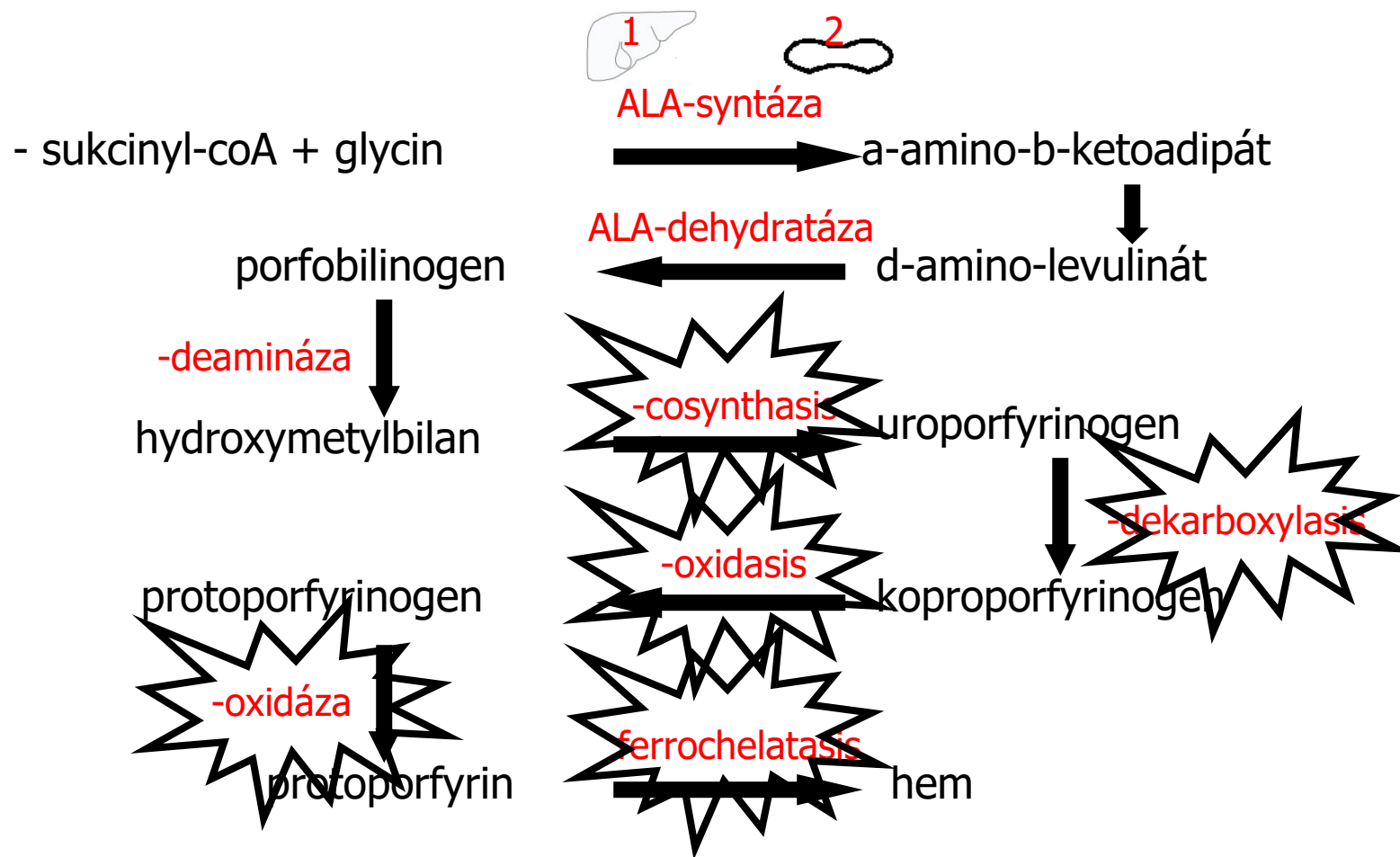


Primární, idiopatické



?

FOTOSENZITIVITA - PORFYRIE(x hem mtb)

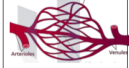


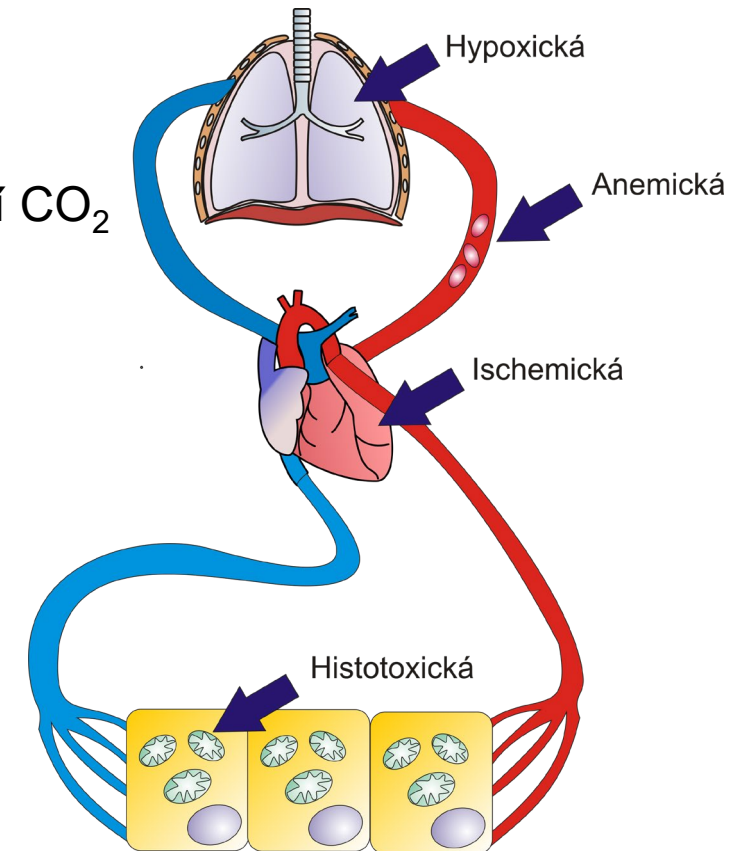
< fotosenzitivita >

Změny koncentrace plynů

Hypoxie

- Nedostatek kyslíku v organismu nebo jeho části
- Hypoxémie = nedostatek kyslíku v arteriální krvi
- Asfyxie = nedostatek kyslíku za současného hromadění CO_2

				
Název	Hypoxická	Anemická	Cirkulační	Histotoxická
paO ₂	↓	=	=	=
SaO ₂	↓	= prostá anémie ↓ (patologická forma Hb)	= (↓)	=
CaO ₂	↓	↓	= (↓)	=
PvO ₂	↓	=/↓	↓	↑
KP	cyanóza	bledost (anémie) červené (COHb) cyanóza (methHb)	cyanóza (pasivní hyperémie, stagnace krve) bledost sliznic (ischémie, nedokrvení)	červené sliznice
Příčina	Horská nemoc Onemocnění plic	methemoglobinémie otrava CO krvácení	trombóza srdeční selhání krvácení	mitochondriální poruchy otrava kyanidy, CO



Kompenzační reakce na tkáňovou hypoxii

•Lokální reakce:

- Vazodilatace → přivede ke tkáni více krve a s ní i kyslíku (vyvolána $\downarrow p_a O_2$ a $\uparrow p_a CO_2$ a dalších metabolitů)
- Posun vazbové křivky Hb doprava → $\downarrow$ se afinita Hb pro kyslík a ten je z Hb uvolňován ($\uparrow p_a CO_2$ a $\uparrow$ 2,3-DPG tvořeným v ery)

•Systémová odpověď:

- $\downarrow p_a O_2$ aktivuje kromě periferních chemoreceptorů i sympatikus
- Akutně se $\uparrow$ ventilace i minutový srdeční výdej
- Chronickou reakcí je tvorba erytropoetinu a $\uparrow$ tvorby erytrocytů (polyglobulie, která vzniká při hypoxické a stagnační hypoxii, kdy se snadno objevuje cyanóza)
- U transportní hypoxie Hb málo → odpověď cirkulační= hyperkinetická cirkulace



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

• Fyziologický transport kyslíku má několik částí, což umožňuje určité kompenzování poruch a udržení dostatečné tkáňové tenze kyslíku

- **Vysoce účinné mechanismy** ($\uparrow$ průtoku krve při anémii)
- **Málo účinné mechanismy** ($\uparrow$ plicní ventilace při nízké saturaci arteriální krve kyslíkem)
- Mohou zajistit dostatečně velkou dodávku O_2 tkáním v tělesném klidu nebo při $\downarrow$ fyzické aktivitě
- Znamenají $\downarrow$ maximální možné dodávky O_2 tkáním $\rightarrow$ provázeny $\downarrow$ aerobní kapacity organismu

Různá rychlost reakcí

- **Během několika sekund** je při $\downarrow p_aO_2$ stimulováno dýchací centrum z periferních chemoreceptorů a dojde ke $\uparrow$ plicní ventilace, rychle reaguje i cirkulace
- **Během několika hodin** dochází např. k nahromadění 2,3-DPG v ery a $\downarrow$ afinity krve ke kyslíku
- **Během několika dnů a týdnů** se $\uparrow$ počet ery a koncentrace Hb v krvi



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Klinické příznaky při hypoxii

- ↑ srdečního výdeje (tachykardie, „bušení srdce“, funkční systolický šelest)
- ↑ plicní ventilace (hyperventilace, zadýchávání se, dyspnoe)
- Bledost sliznic a kůže při anémii nebo ischemii
- Cyanóza (↑ množství deoxygenovaného Hb v krvi při hypoxické hypoxii)
- ↓ teploty kůže při ischemii
- ↑ počtu ery a koncentrace Hb v krvi (hypoxická hypoxie)

Další projevy:

- ↑ únava a ↓ výkonnost

Příznaky postihující CNS:

- ↓ mentální výkonnost
- Prodloužení reakční doby
- Různé stupně poruchy vědomí
- Bolest (nedostatečné prokrvení kontrahujících se svalů)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

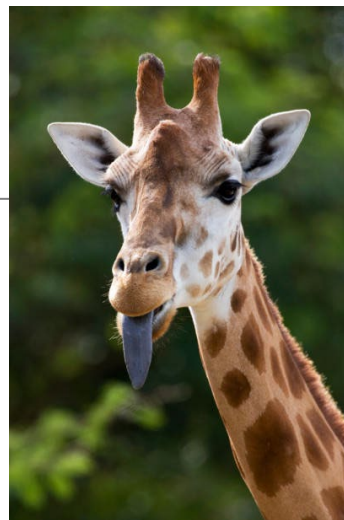


Národní
plán
obnovy

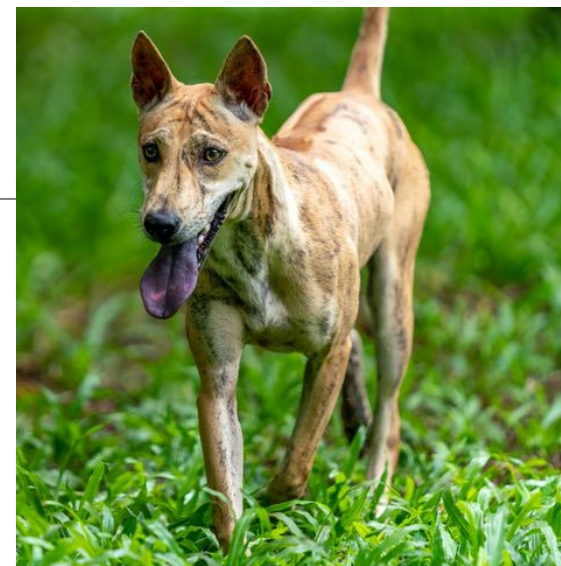
Cyanóza



<https://www.brightcures.com/dog-with-purple-tongue/>

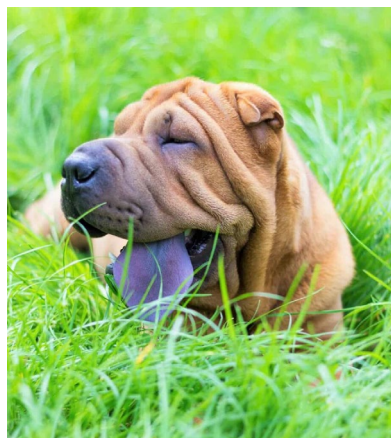


<https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/žirafa-vyčn%C3%ADv%C3%ADc%C3%AD-jazyk-gm693554076-128214513>



<https://www.brightcures.com/dog-with-purple-tongue/>

!



<https://www.brightcures.com/dog-with-purple-tongue/>



<https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/okapi-gm172968683-7160505>



<https://www.peta.org/blog/polar-bear-added-endangered-species-list/>



<https://my.embarkvet.com/dog/yara12>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Národní
plán
obnovy

Chemické faktory



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

**MS
MT**
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Chemické faktory



jakákoliv syntetická či přirozená látka je schopná vyvolat poškození, je-li podána
v dostatečné dávce

Toxicita = schopnost vyvolat akutní poškození nebo smrt

LD50 (dosis letalis media)

Toxin, supertoxin = jed živočišného, rostlinného nebo mikrobiálního původu, vysoce účinný toxin, účinkuje již v malých dávkách ($<0,0001$ mg/kg)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Chemické faktory



Toxicita je závislá na:

- Formě, druhu a dávce chemické látky
- Interakci s jinými látkami
 - synergismus
 - antagonismus
- Expozici (akutní, chronická)
- Cestě vstupu a způsobu resorpce (p.o. méně účinné, látky nerozpustné v biologických tekutinách jsou méně nebezpečné)
- Stavů organismu (věk, pohlaví, dispozice, zdravotní stav)
- Účinek
 - Okamžitý
 - Opožděný
- Podle schopnosti organismu se regenerovat
 - Reverzibilní
 - Irreverzibilní



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Podle místa působení:

- Lokální toxicita (v místě kontaktu- poleptání)
- Orgánová toxicita
 - Nefrotoxicita
 - Hepatotoxicita
 - Kardiotoxicita
 - Neurotoxicita
 -
- Systémová toxicita (diarhea, dyspnoe,...)
- Selektivní toxicita (manifestace jen u konkrétního živočišného druhu/orgánu- edém mozku po aplikaci ivermektinu u koií)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Chemické faktory



Cesty vstupu:

- **Inhalace** – obrovská resorpční plocha, přes existenci obranných dýchacích reflexů a očistných mechanismů relativně slabá bariéra - chemické látky se resorbují přímo do krve (SO_2 , CO)
- **GIT** – hlavně absorpce v tenkém střevě, ale chemické faktory prochází portálním systémem do jater, lépe jsou vstřebávány nepolární látky (lipofilní)
- **Kůže** – je silná bariéra (nízké pH, lipoidní vrstva, keratinizace), ale resorpci usnadňuje lymfatický systém drénující vysoko kůži, nepolární látky (lipofilní) snadno penetrují
- **Sliznice** – menší bariérová funkce oproti kůži



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Biotransformace



- Metabolizace za účelem snížení toxicity a exkrece
- ! V některých případech může nastat zvýšení toxicity původně netoxické látky
- 2 fáze metabolisme
 - Oxidace, redukce, hydrolýza
 - Konjugace
- Hlavním orgánem játra (plíce, ledviny, střevo, placenta)
- Exkrece
 - Ledviny
 - Žlučový systém
 - Plíce
 - Kůže
 - Mléčná žláza
 - Slinné žlázy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Iatrogenní faktory



Onemocnění způsobená lékařem v důsledku diagnostického či léčebného procesu

- Chybná diagnóza
- Nesprávná terapie
- Poškození při vyšetření
- Nozokomiální infekce
- Negativní psychická zkušenost



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Biologické faktory

- Bakterie
- Viry
- Priony



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Biologické faktory



Patogen = agens schopné poškozovat organismus hostitele a vyvolat onemocnění

Patogenita = schopnost biologického agens vyvolat onemocnění hostitele a to svým metabolismem a jeho produkty nebo ovlivněním a vyvoláním různých reakcí

Infekce = interakce hostitele s patogenem

- podmíněna jak vlastnostmi patogenu, tak hostitele

Reinfekce = opakovaná exogenní infekci

Superinfekce = infekce patogenem, v průběhu jiného probíhajícího infekčního onemocnění (např. bakteriální superinfekce při virovém respiračním onemocnění)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Inkubační doba = časový úsek od vniknutí patogenu nebo jeho metabolitu (např. toxinu) do organismu hostitele do prvních příznaků nemoci

Prodromální stádium = manifestace nespecifických symptomů narušení fyziologického zdravotního stavu (zvýšení teploty, inapetence, nauzea, únava)

Stádium specifické manifestace = typický syndrom dané infekční nemoci (kašel, neurologické poruchy, anémie...)

Rekonvalescence - ústup symptomů a laboratorních projevů onemocnění

Uzdravení (*sanatio/restitutio*) bez následků (*ad integrum*) nebo s narušením fyziologického stavu (*cum defectum*) nebo **smrt**



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Projevy

- **Celkové** – infekční stres (paralelní stresová osa)
- **Orgánové symptomy:**
 - Kůže (vyrážka, puchýře, ulcerace,...)
 - Mízní uzliny (lymfadenopatie)
 - Srdce (KMP, chlopenní stenóza/ insuficience,...)
 - GIT (diarhea, zvracení, nauzea,...)
 - Abdomen (distenze, bolest, ascites,..)
- **Laboratorní**
 - Anémie
 - Abnormality počtu leukocytů
 - Elevace krevních proteinů (albumin, globuliny, CRP, fibrinogen)
 - Hyperbilirubinémie, azotémie, elevace aktivity jaterních enzymů, hypoglykémie,...)
 - Proteinurie



Bakterie



- Prokaryotní mikroorganismy
- Symbióza, komenzálismus (neškodí ani neprospívá- bakterie na kůži)
- Mutualismus (vzájemný prospěch- střevní mikroflóra)
- Parazitismus (patogen)
- Patogenita
 - Obligátní (nemoc i u zdravých)
 - Fakultativní, oportunní (u oslabených jedinců)
- Vstup přes sliznice, narušení integrity kůže



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Patogenita, virulence

Kontagiozita (schopnost přenosu mezi hostiteli)

Invazivita (schopnost pronikat do tkání, šířit se, množit, způsobovat poškození)

Toxicita (schopnost poškozovat hostitele přímo poškozením buněk, produkcí nebo uvolněním toxinů a ovlivněním reakcí hostitele)

Obrana hostitele

- Druhová rezistence
- Nespecifická imunita
- Specifická imunita



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Viry



- Nebuněčné MO
- DNA, RNA
- Patogenita viru, infekční dávka, obranyschopnost hostitele
- Vstup: sliznice, poškozená kůže, s.c. aplikace (bodnutí hmyzem, vpich, pokousání)
- Primární pomnožení v epiteliích (RS- mandle, alveoly; orální infce- enterocyty, krev sající hmyz- krevní bb, pokousání- dendritické bb,..)
- Šíření lymfogenně, pomnožení v MÚ



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Viry



- Primární virémie – virus v krvi, vázaná na bb ((monocyty – psinka, lymfocyty – HIV, erytrocyty – virus Bluetongue...) nebo cell- free, asymptomaticky, záchyt viru negativní
- Sekundární virémie a hematogenní šíření k cílovým tkáním → horečka a specifické KP
- Některé viry bez virémie (vzteklina)
- Poškození na buněčné a subcelulární úrovni replikací viru nebo aktivací buněčných protoonkogenů či vnesením virových onkogenů do genetické informace → neoplastická transformace



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Priony



Malé částice tvořené proteiny PrP^{Sc} , které nenesou žádnou NK

Odolné vůči teplotě, UV, dezinfekčním prostředkům

Inkubační doba dlouhá (měs až desítky let), nedochází k aktivaci im.systému, tvorbě Ab, ani zánětu

změna konformace fyziologického, geneticky kódovaného, prionového proteinu PrP^{C} na patologický prion PrP^{Sc}

Konverze spontánně nebo hereditárně podmíněná nebo infekcí patol. prionem



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

- Infekce p.o. (tkáně, moč, féces, kontaminovaná půda), transplacentárně nebo iatrogeně (krev, transplantáty, hormony)
- Záchyt v lymf. tkáni (tonzily, Peyerovy plaky, MU, slezina), replikace a podél nervových drah a pomocí B-ly se šíří do CNS
- KP:
 - Zpočátku nespecifické (nechutenství, snížená užitkovostm hubnutí, chřadnutí)
 - Specifické (neklid, podrážděnost, agresivita, třes, ataxie (scrapie), svědění (scrapie)
 - PA nález: vakuolární degenerace mozku, spongiofoirmní vzhled a hypertrofie astrocytů



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

U zvířat:

- Scrapie, klusavka (ovce)
- Přenosná encefalopatie norků (TEN)
- Chronické neurodegenerativní onemocnění losů a jelenů (CWD)
- BSE
- FSE



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Zdroje



Nečas E. a kol.: Obecná patologická fyziologie. Praha, Karolinum 2004. ISBN:80-246-0051-X.

Bod'a K.,Surynek J.: Patologická fyziológia hospodárskych zvierat. Bratislava. Príroda,1990

Rokyta R. a kol.: Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi. Grada Publishing, a.s. 2015. ISBN 978-80-247-4867-2

Jabor A. a kol.: Vnitřní prostředí. Grada Publishing, a.s. 2008. ISBN 978-80-247-1221-5

Ganong W.F. Přehled lékařské fyziologie. H+H. 2002 ISBN 80-85787-36-9,

<http://patfyz.cz/xi/>

<http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/fyziologie/fyziologie-a-patofyziologie>

- Copstead L.,E., Banasik J: Patophysiology. 3rd ed. St.Louis, Elsevier 2005. ISBN-13:978-0-7216-0338-4
- Šulc K. a kol.: Zevní faktory vzniku a rozvoje nemoci. In: Nečas E. a kol.: Obecná patologická fyziologie. Praha, Karolinum 2004. ISBN:80-246-0051-X.
- Silbernagl S., Lang F. Atlas patofyziologie člověka, Praha, Grada 2001. ISBN: 80-7169-968-3.
- Doubek a kol. Přehled fyziologie II pro VFU Brno, Brno, Tribun EU, 20014. ISBN: 978-80-263-0799-0
- Uhríková I. Cvičení z patologické fyziologie, 2013
- Výukový materiál Dr. Tomenendálové pro studenty MSP VetUni



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy metabolismu předžaludku

Praktická cvičení V2CHP 2023



GIT přežvýkavců



- Fermentační procesy v bachoru – mikroflóra (stabilní pH 6,2-6,8, opt. 39-41 C)
 - Bakterie
 - Celulolytické
 - Amylolytické
 - Proteolytické
 - Ureolytické
 - Metanogenní
 - ...
 - Nálevníci
 - hlavní produkty kyselina octová (acetát), kyselina máselná (butyrát), CO₂ a vodík
- V malé míře kvasinky a plísně (kys. octová, kys. mravenčí, etanol, CO₂ a voda)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Trávení sacharidů

- Mikrobiální rozklad monosacharidů, disacharidů, celulózy, hemicelulózy, pektinu a škrobu
- Celulóza enzymaticky štěpena na přeměněna na glc → MO → TMK
 - Kyselina octová 55-75 % (syntéza mléčného tuku)
 - Kyselina propionová 15- 25 % (využita pro GNG, zdroj E pro syntézu mléčného cukru = laktózy)
 - Kyselina máselná 10- 17 %

Trávení NL

- Postupný rozklad bílkovin → peptidy → amk
- Tvorba mikrobiálního proteinu

- Zbytek amk rozložen na amoniak → krev → játra → ureosyntetický cyklus → močovina

Trávení lipidů

- Příjem tuků ve formě TAG/ FL
- Mikrobiální hydrolýzou → glycerol, galaktóza, NeMK
- Glycerol, galaktóza → TMK
- NeMK hydrogenují → kys. stearová (z kys.olejové, linolové, linolenové)

Tvorba vitamínů

- * vit. sk. B (tiamin, riboflavin, kys.listová, pyridoxin, cholin, kobalamin, biotin)
- vit. K

<https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/SKOT.html>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Organoleptické vyšetření

Barva:

Olivově zelená, hnědozelená
Světle zelená, šedozelená, mléčně šedá – acidóza
Tmavě hnědozelená – alkalóza
Černozelená, tmavě hnědá – hniloba
Krvavě zbarvená

Aroma:

Typické, po siláži
Hnilobné, amoniakální, nakyslé, zatuchlé...

Konzistence:

Typická
Vodnatá
Vazká (vysoká příměs slin), hlenovitá
Zpěněná
Kašovitá

Vyšetření BT



<https://www.semanticscholar.org/paper/Diagnostic-Approach-to-Forestomach-Diseases.-Nagy/e9f10c298f23e04094650cd27066adeba6c2bf7f>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Vyšetření BT



Fyzikálně chemické vyšetření

pH (6,2 – 6,8)

Titrační acidita (10 – 25 jednotek)

Rychlost sedimentace (8 minut)

Rychlost flotace (10 minut)

Redukční aktivita (3 – 6 minut)

Počet nálevníků (200 – 400 tis/ml)

TMK + poměr (80 – 120 mmol/l)

Laktát (do 3,3 mmol/l)

Amoniak (6 – 17 mmol/l)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření BT



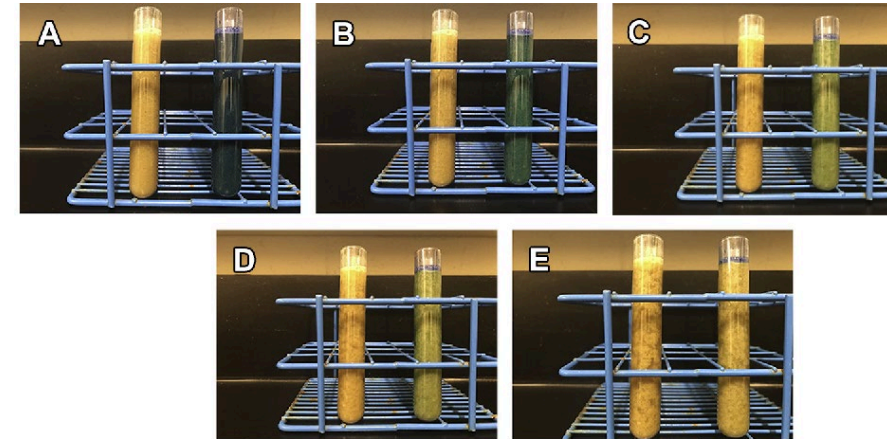
Test redukční aktivity

5 dílů BT + 1 díl metylenové modři (0,01%)

Zašpuntovat

Promíchat

Měřit čas do odbarvení



<https://www.semanticscholar.org/paper/Diagnostic-Approach-to-Forestomach-Diseases.-Nagy/e9f10c298f23e04094650cd27066adeba6c2bf7f>

Metylenová modř je redukována bakteriemi a nálevníky na bezbarvou formu



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Počítání nálevníků

Fuchs-Rosenthalova komůrka

Obarvení 0,1% metylenovou modří

1 díl BT+ 9 dílů modří

Živí - bezbarví

Mrtví – modří



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

	IS	Ak. BAC	Chr. BAC	BAL	hniloba
barva	hnědozel.	mléč. šedá	šedobílá, šedozelená	tmavě hnědozelená	černozelená
aroma	zatuchlé	kyselé	nakyslé	amoniakální	hnilobné
konzistence	vodnatá	vazká - vodnatá	vodnatá	vodnatá	kašovitá
pH	6,8 – 7,2	3,8 - 5	5,0 – 6,0	7,2 – 8,0	7,5 – 8,5
Red. akt.	zpomalená	zpomal. až 0	zpravidla zpomal.	zpravidla zpomal.	silně zpomal.
flotace	nepatrná	0	slabá n. 0	zpomalená	0 X zrychlená
sedimentace	zrychlená	zrychlená	zrychlená	zpomalená	0
TMK	60 (40)	sníž. až 0	změna poměru	sníž. + změna poměru	silně sníž. až 0
laktát	norm.	silně zvýš.	zvýš.	norm.	norm.
amoniak	norm.	norm.	norm.	zvýš.	zvýš.
nálevníci	sníž.	0	sníž.	sníž.	sníž. až 0

Poruchy předžaludku

Dysfunkce předžaludku - klasifikace



Primární

Patologický proces začíná v předžaludku

- **Poruchy fermentace a biochemismu**
 - Jednoduchá bachorová dysfunkce
 - Acidóza (akutní, chronická)
 - Alkalóza
 - Hniloba
 - Tympanie
- **Traumatické dysfunkce** (ostrá cizí tělesa)
- **Poruchy průchodnosti**



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Dysfunkce předžaludku - klasifikace



Sekundární

➤ Patologický proces je primárně lokalizován mimo předžaludek

- Choroby dalších částí GIT
 - Infekce, zánět, trauma
- Orgánové choroby
 - Srdce, játra, ledviny, plíce...
- Metabolické poruchy
- Intoxikace
- Bolestivé stavy

⇒ Anorexie

⇒ poruchy ruminace

⇒ Indigesce

⇒ Tympanie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Dysfunkce předžaludku



Příznaky:

- Apatie
- Anorexie
- Bachorový kvocient ↓ nebo 0
- Průjem → dehydratace
- Bolest (tympanie, laminitis, osteodystrofie...)
- Tachykardie
- Špinavě červené spojivky (alkalóza nebo hniloba)
- Hyperexcitabilita
- Křeče (alkalóza)
- Ulehnutí
- ↓ produkce (mléčná užitkovost, váha, reprodukce, životnost mláďat, sy nízké tučnost mléka)
- Změny bachorové tekutiny a krve
- Laminitis = pododermatitis aseptica diffusa



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **jednoduchá bachorová indigestce**

E:

- Nedostatek lehce ferm. sacharidů a proteinů
- Nedostatek n. nesprávný poměr minerálů a stop. prvků
- ATB, desinfekce – p.o.
- Nekvalitní krmiva
- Náhlá změna KD

P:

↓ bakterií a nálevníků, ↑ hnilobné mikroflóry
↓ produkce TMK
↑ pH (mírné) bach. obsahu
Normální produkce slin → ↑ pH



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **jednoduchá bachorová indigesce**

S:

Nechutenství, snížená motorika bachoru

Narušené vrstvení v bachoru, tympanie

Nižší mléčná produkce, nízký mléčný tuk

Ketonemie, ketonurie, ketóza

BT:

Hnědozelená barva, vodnatá konz., zatuchlý zápach

pH 6,8-7,2

Redukční akt. zpomalená

Sedimentace zrychlená, flotace nepatrná

TMK a kys. mléčná ↓ (poměr zachovaný)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **akutní bachorová acidóza**

E:

Vysoký příjem lehce hydrolyz. sacharidů

P:

↑TMK → ↓pH (6-6,5) → pomnož G+ bakt. (laktobacily, *Str. bovis*)

↑ produkce laktátu (20 mmol/l nebo víc) → ↓pH (k 3.8)

↓ produkce TMK

Osmotická aktivita laktátu → průjem → dehydratace

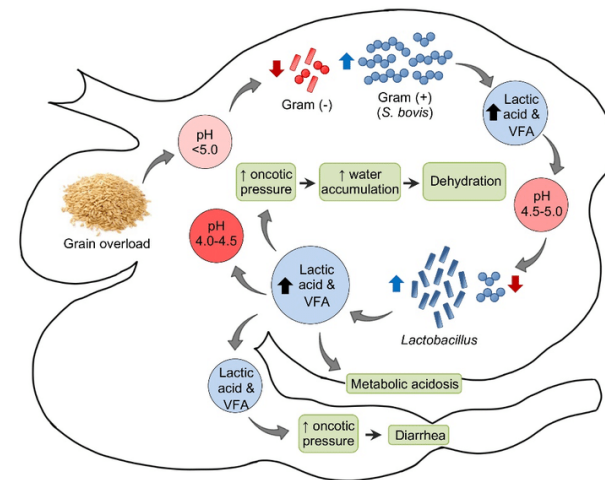
Vymizení nálevníků (5,5), (pH < 5 → 0)

↑ histamin → laminitida, degenerativní změny orgánů

Pokles bachorové aktivity → 0

Ruminitida, .. → průjem, dehydr.

Laktacidémie → MAC



https://www.researchgate.net/figure/Pathogenesis-of-ruminal-acidosis-VFA-Volatile-fatty-acids_fig1_349322472

Poruchy fermentace a biochemismu – **akutní bachorová acidóza**

S:

Těžká indigestce, anorexie

Pokles mléčné produkce

Průjem, pokles bachorové aktivity

Tachykardie, extrasystoly

Kolikové bolesti, neurologické poruchy

BT:

Barva mléč. šedá, konz. vazká (zpoč.) – vodnatá, aroma kyselé
pH 3,8 - 5

Sedimentace rychlá, flotace chybí, redukční akt. sníž. až 0

TMK ↓ - 0, laktát ↑↑



http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/171/18084.jpg



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **chronická bachorová acidóza**



E:

↓ hrubé vlákniny v KD (< 18% u dojnic, < 15% u výkrmových býků), nevhodná fyzik. struktura,
↑ koncentrátů v KD

P:

↓ ruminace a produkce slin

↑ propionátu a laktátu, ↓ acetátu v BT

→ ruminitis, hyperkeratóza bach. sliz.

Snížená tučnost mléka

Abscesy v játrech, laminitis, reprodukční poruchy, poruchy pohyb. aparátu



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **chronická bachorová acidóza**

S:

Inapetence

Snížená motilita bachoru

Snížená produkce mléka, sy nízké tučnosti

Poruchy reprodukce, hypoglobulinemie u telat
kulhání

BT:

Šedobílá, šedozelená, nakyslý zápach

Vodnatá konzistence

Sedimentace rychlá, flotace slabá

pH 5-6

Redukční aktivita prodloužená

Nálevníci ↓

TMK: ↑propionát, laktát, ↓acetát



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu –**bachorová alkalóza**

E:

↑ N-látek + ↓ sach. v KD

↑ NL (bílk., močovina, dusičnany, dusitany...)

Zvýšený příjem alkalizujících látek (MgO , NaHCO_3),

Kontaminace krmiva zeminou



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **bachorová alkalóza**

P:

- ↑ NH_3 v bach. + ↓ přeměna na bakt. protein
 - ⇒ ↑ pH (7.2-8.0)
 - ⇒ $\text{NH}_3 > \text{NH}_4^+ \rightarrow$ absorpce do KO $\rightarrow$ intoxikace
 - ⇒ ↓ nálevníků
 - ⇒ ↓ produkce TMK(↑ butyrate)
 - ⇒ ↓ Ca^{2+} , $\text{Mg}^{2+} \Rightarrow$ ↑ excitabilita $\rightarrow$ tetanie
 - ⇒ poruchy imunity
 - ⇒ poruchy reprodukce
 - toxický vliv na vajíčko a spermie
 - ↓ citlivost ovarií k LH



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **bachorová alkalóza**

S:

Hypersalivace, ↓ motorika bachoru

Snížená produkce mléka, snížená tučnost

Psychomotorický neklid, záškuby, křeče (hyperamonemie, hypokalcemie, hypomagnesemie)

MAL

Průjem, degenerace parenchymatózních orgánů

BT:

Tmavá hnědozelená, amoniak. zápach, konzist. vodnatá

pH 7,2-8

Sediment., flotace zpomalená, redukční akt. zpomalená

TMK ↓ (↓propionát, ↑butyrát)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **hniloba bachorového obsahu**

E:

Nahnílá, plesnivá, hlínou znečištěná krmiva

↑ NL + ↓ sach.

Kontaminovaná voda

Z BAL

P:

↑ amoniak

↑ pH BT (7.5 - 8.5)

Pomnožení hnilobných bakterií (Proteus, E. coli...)

Produkce toxinů (biogenní aminy - putrescin, cadaverin, indol, skatol...)

Vymizení nálevníků



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **hniloba bachorového obsahu**

S:

nechutenství, apatie, snížená užitkovost

Zrychlený puls, špinavě červené spojivky

Bolestivost jater, průjmy, ataxie, bolestivá chůze, paréza...

Poruchy bachorové motoriky

BT:

černozelená barva, kašovitá konzistence, hnilobný zápach

Bez sedimentace a flotace

pH 7,5-8,5

Redukční aktivita zpomalená

↓TMK (často jen máselná)



http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/171/18085.jpg



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – tympanie



Pěnová

Leguminózy před květem, zapařená, namrzlá krmiva, okopaniny...

Saponiny, pektiny, pektinmetylesteráza → kys. pektinová (gel)

P:

↓ HCO_3^- , ↓ mucin ze ↓ produkce slin

↓ bachorové motility (ze ↓ příjmu vlákniny)

↓ teploty bachoru (studená voda nebo krmivo)

Mucinolytický efekt některých bakterií (*Streptococcus bovis*)

Pektin + pektinmetylesteráza → kys. pektinová → gel

=> vznik stabilní pěny (25-30°C) → nelze odstranit eruktací



<http://www.flockandherd.net.au/cattle/ireader/bloat.html>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – **tympanie**

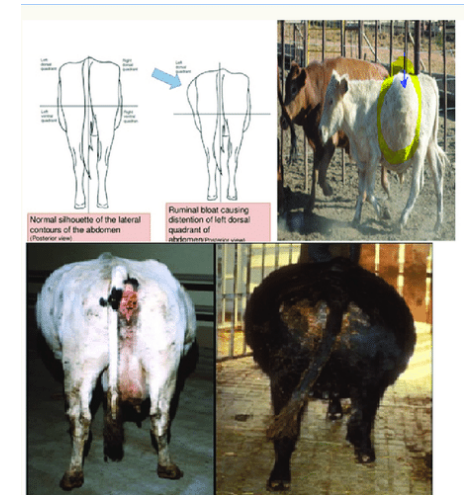


Prostá

↑ lehce hydrolyz. sach., předusíkované porosty, málo vlákniny, zapařená n. namrzlá krmiva...

Bouřivá fermentace + ↓ruminace a eruktace (↓vlákniny) → 1 velká bublina

Spasmus kardie, obstrukce jícnu, poruchy n. vagu, snížená motorika bachoru...



https://www.researchgate.net/figure/Clinical-sign-of-bloating-symmetric-which-observed-from-left-side-source_fig2_322739223



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu – tympanie



S:

Kolikové příznaky

Zánik bachorové motoriky

Dyspnoe, tachykardie

Zhoršení venózního návratu → selhání srdce, cyanóza



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu



Chronická rekurentní tympanie u telat

E:

Náhlá změna KD z mléčné na rostlinnou

↓ příjem sena nebo seno špatné kvality

Překrmování mléčnými náhražkami

P.o. ATB u telat s rozvinutým bachorem

P:

↓ aktivita mikroflory

↓ motilita bachoru

↓ vývoj předžaludku

tympanie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu



Parakeratóza bachorové sliznice (býci na výkrm)

E:

↑ podíl jádra

↑ podíl granulí

Nedostatek hrubé vlákniny

P:

↓ snížená mechanická stimulace papil bachorové sliznice

↑ produkce butyrátu

↑ keratinizace papil



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy fermentace a biochemismu



Dysfunkce *sulcus reticuli* u telat

E:

Příjem studených mléčných náhražek

Vysoký objem mléčných náhražek najednou

Nepravidelné napájení

Pití z nízkopoložených nádob

P:

Nekompletní uzávěr *sulcus reticuli*

Mléko teče do bachoru

Fermentace a rozklad mléka

Porucha metabolismu bachoru a bachorové mikroflóry

Tympanie

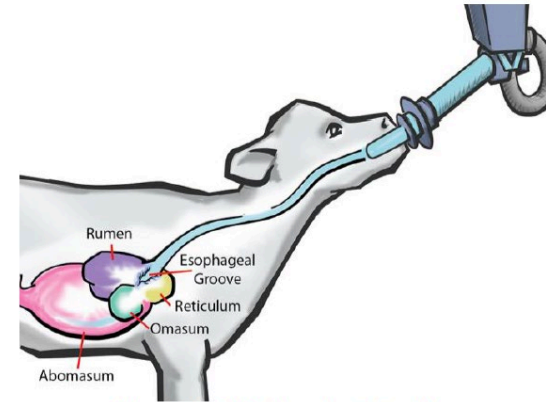
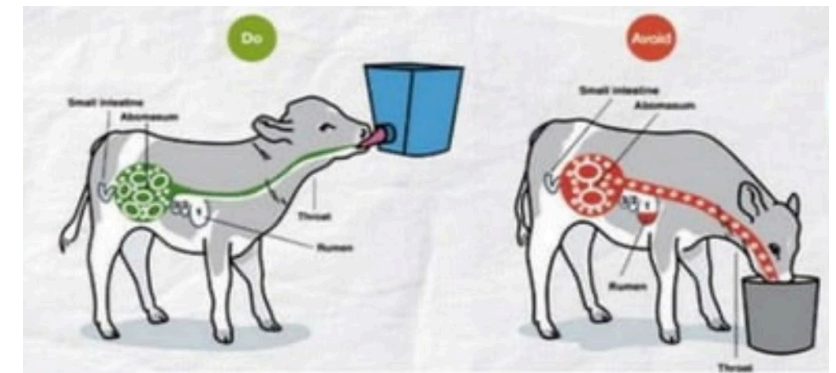


Figure 1: Calf Digestive Physiology

Steel et al. 2015



<https://www.slideshare.net/PRASANTHMNAIR1/rumen-dysfunctionspptx>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Traumatické poruchy



Traumatické poruchy způsobené ostrým tělesem

E:

Ostré objekty (sklo, hřebíky, dráty...)

Predispozice – zvýšený tlak v dutině břišní (březost, porod, tympanie...)

P:

Reticulitis traumatica (traumatický zánět čepce)

Reticulitis et peritonitis traumatica circumscripta acuta (ohraničený traumatický zánět čepce a pobřišnice)

Reticulitis et peritonitis traumatica circumscripta chronica (ohraničený chronický traumatický zánět čepce a pobřišnice)

Peritonitis traumatica acuta diffusa (akutní difúzní zánět pobřišnice)

Pericarditis traumatica (traumatický zánět osrdečníku)

Pneumonia traumatica (traumatický zánět plic)

Hepatitis et lienitis traumatica (traumatický zánět jater a sleziny)

Náhlý úhyn



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Traumatické poruchy



S:

Anorexie

Zpomalená motorika bachoru

Mohou se objevit kolikové bolesti

Bolestivost břišní stěny na pohmat

Pozitivní tlakové zkoušky

Může být toxemie nebo septicemie z peritonitidy

Fatální krvácení poškozením velkých cév nebo srdce



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy průchodnosti



Mechanické příčiny

Obstrukce obstrukce čepcoknihového otvoru (ostium reticuloomasicum)

Bezoáry, provázky...

Obstipatice knihy

Zahuštění obsahu knihy z důvodu dehydratace
slepení listů knihy

Zapískování



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy průchodnosti



P + S:

Obstrukce kardie → tympanie

Čepcoknihový otvor, kniha... → stagnace krmiva → indigesce, zpomalená aktivita bachoru, zásatava defekace (úplná obstrukce)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hoflundův syndrom – funkční porucha průchodnosti

E:

Traumatický zánět předžaludku nebo peritonea

Hernia diaphragmatica (brániční kýla)

Lymfadenopatie

Hepatomegalie

Abscesy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy průchodnosti



P:

Poškození *n. vagus*

Dorzální větev – bachor

Ventrální větev – čepce, kniha, slez

Zvýšený tonus sympatiku → stenózy různých částí GIT, zpomalení motility GIT

⇒ přední funkční stenóza – mezi knihou a čepcem (poškozeny obě větve)

⇒ zadní funkční stenóza – slez (poškození ventrální větve)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy průchodnosti



S:

Poškození ventrální větve

Funkční obstrukce kardie, čepcoknihového otvoru a pyloru

Hypermotilita bachoru → tympanie

Kraniální n. vagus – vagotonie → bradykardie

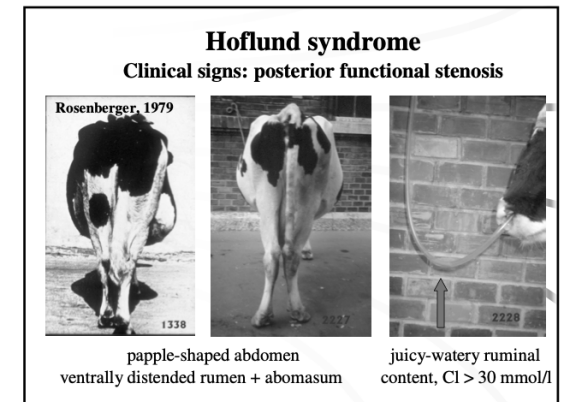
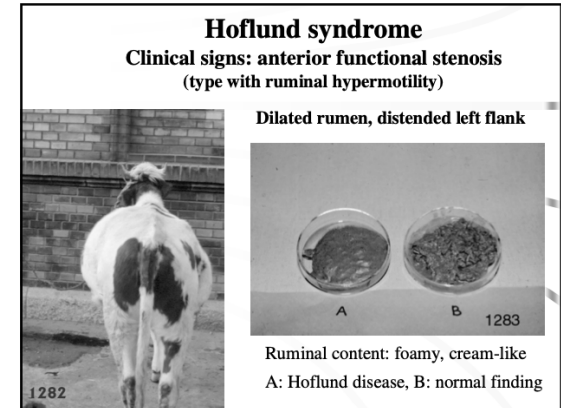
Poškození dorzální větve

Atonie bachoru

Stenóza pyloru

MAL, hypokalamie, hypochloremie, dehydratace

Zástava defekace



https://univet.hu/files/courses/dt/7490/files/digrum_3forestomach-motor.pdf



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Zdroje

- HOFÍREK, Bohumír. Nemoci skotu. Brno: Noviko, 2009. ISBN 978-80-86542-19-5.
- Steel M. A., Rushen J., de Passillé A.M. Advancements in Automated Feeding for Calves: Where We Are Today and Where We'll Be Tomorrow. WCDS Advances in Dairy Technology (2015) Volume 27: 49-59
- https://univet.hu/files/courses/dt/7490/files/digrum_3forestomach-motor.pdf
- <https://cit.vfu.cz/hzwelfare/prednasky/NEMOCI%20SKOTU.pdf>



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



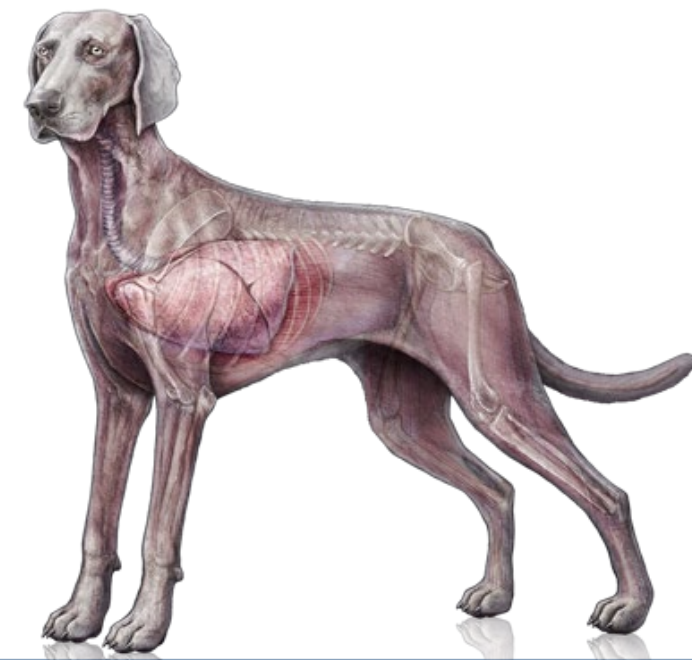
**Národní
plán
obnovy**

Projevy poruch respiračního a endokrinního systému

Praktická cvičení V2CHP 2023



Poruchy respiračního systému



<https://reagorpethospital.com/client-resources/interactive-animal/species/canine/system/respiratory/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy respiračního systému



- Výměna O_2 a CO_2 závislá na ventilaci, distribuci a difuzi plynů + krevním zásobením plic
- Patologie vedou k hypoxémii a hyperkapnií
- Podíl na vokalizaci, MTB látek (vodní mtb, degradace NA, tvorba PG, angiotenzinu II), absorpce látek, regulace ABR...



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Typy dýchání

Ortopnoe

Asfyxie

Polypnoe

Tachypnoe

Apnoe

Bradypnoe

Eupnoe

Hyperpnoe

Hypopnoe

1. prohloubené dýchání

2. normální, pravidelné, klidné dýchání

3. mělké, povrchní dýchání

4. zástava dechu

5. zpomalené dýchání

6. dušení z nedostatku vzduchu vedoucí k hypoxii a hyperkapnii

7. dechová tíseň (dušnost) v poloze vleže

8. zrychlené dýchání

9. Zrychlené, povrchní dýchání



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Patologické formy dýchání



- **Kussmaulovo dýchání** (pravidelné, hluboké, kompenzační rce na MAC)
- **Cheyново- Stokesovo dýchání** (nepravidelné střídání apnoických pauz s pravidelným dýcháním, které se postupně prohlubuje do dosažení určité hloubky, poté opět slábne, příčinou opožděná reaktivita resp. centra na $p\text{CO}_2$)
- **Biotovo dýchání** (nepravidelné dýchání přerušované apnoickými pauzami v důsledku masivního poškození resp.centra)
- **Lapavé dýchání** = gasping (lapavé nádechy v nepravidelných, postupně se prodlužujících intervalech, důsledek selhávání krevního oběhu, léze pontu)
- **Ondinina kletba** = sy kongenitální centrální hypoventilace (vzácná izolovaná porucha bulbospinálních drah z respiračního centra (mimovolní dýchání), zpomalení dýchání až apnoe ve spánku, insomnie, cyanóza)
- **Syndrom autonomního dýchání** (vzácná izolovaná porucha kortikospinálních drah (volní dýchání) neprobíhajících resp.centrem, chybí volní ovlivnění dýchání)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Eupnea (Normal breathing pattern and rate)
Causes: Balance diet and healthy life



Bradypnea (Slow and shallow breath)
Causes: Sleep drugs, metabolic disorder



Tachypnea (Fast and shallow breath)
Causes: Fever, anxiety, exercise, shock



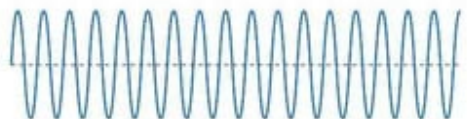
Sighing (Frequently interspersed sighs)
Causes: Anxiety, dyspnea, and dizziness



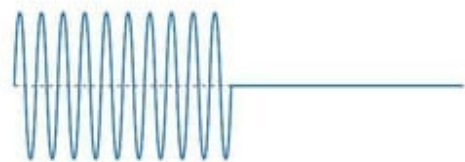
Biot (Deep breath with periods of apnea)
Causes: Spinal meningitis, head injury



Cheyne-Stokes (Varying periods of breaths)
Causes: Brain tumors and injuries



Kussmaul (Fast and deep breath)
Causes: Renal failure, diabetic ketoacidosis



Central Sleep Apnea (Breathing with apnea)
Causes: Heart and kidney failure

<https://www.mdpi.com/1424-8220/21/20/6750>

Ortopnoe <https://www.youtube.com/watch?v=U7kgxTbOMyc>

Dechové vzory <https://www.youtube.com/watch?v=BiHme0od-cl>

Apnoe <https://www.youtube.com/watch?v=qlXD2hXTFt0>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Dyspnoe



- Subjektivní pocit dušnosti (nedostatku vzduchu) neodpovídající fyzické aktivitě
- Změna hloubky a frekvence dýchání, zapojení břišních svalů, cyanóza
- Z hlediska trvání
 - Klidová
 - Námahová
 - Fyziologická- zvýšená námaha
 - Patologická- spolu s onemocněním



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

- Z hlediska času
 - Perakutní (edém plic, plicní embolie)
 - Akutní (srdeční insuficience, pneumonie, astma)
 - Chronická (COPD, fibróza plic)
 - Intermitentní (*astma bronchiale*)
- Z hlediska dechového cyklu
 - Inspirační – potíže HCD (CT, laryngeální otok, zúžení DC), inspirační stridor
 - Exspirační - potíže DCD (astma bronchiale, COPD, emfyzém), prodloužená exspirace
 - Smíšená- důsledek restrikce plic (edém, pneumonie, hyperémie plic)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Etiologie

- Respirační (on. DC, plic, plicních cév)
- KV – s venostází v plicích (selhání ♥, vady chlopní)
- Poruchy transportu O₂ – anémie, MetHb
- Metabolická – MAC, dekompenzovaný DM, urémie
- Další- neuromuskulární X (myasthenia gravis, paréza n. phrenicus), X CNS (encefalitida, tu), emoční



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Patogeneze

- Nesoulad mezi podněty, které stimulují dýchání a odpovědí na ně
 - ↑ stimulace dechového centra
 - ↑ stimulace dráždivých receptorů a receptorů v alveolárních septech (pneumonie, edém, hyperémie plic při selhání ♥)
 - ↑ stimulace chemoreceptorů (hypoxie, hyperkapnie, urémie)
 - ↑ stimulace z mozkové kůry (stres, hysterie)
 - ↓ fce RS (normální stimulace ↓ ventilace- neuromuskul. on., deformity hrudníku)
 - Dýchání proti ↑ odporu (obstrukce plic, zvýšená plicní rezistence)
- <https://www.youtube.com/shorts/8DfkArL5Mfo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8W6ultesD8s>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Obranné mechanismy a jejich poruchy



Fyzikální

- Mukociliární transport
- Alveolární surfaktant a lymfatická drenáž

Imunologické (Ig, makrofágy, neu, lysozym, laktoferin, komplement, interferon)

Nervové

- Kašel
- Kýchání
- Apnoický reflex



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Kašel



- Hluboké inspirium, uzavěr *glottis* a prudké exspirium otevřenými ústy
- Fyziologický (produktivní, očistný)
- Patologický (neproduktivní, suchý, dráždivý)
- Stimulace mechanoreceptorů v HCD mechanickým podnětem (tlak, tu) nebo dráždivých Rc v DCD chemickým podnětem → aktivace centra pro kašel v prodl. míše, vliv mozkové kůry → aktivace efektorů → kašel
- Komplikace:
 - KVS komplikace- kašlová (tusigenní) synkopa – přechodná ischemie mozku během prudkého záchvatu kašle
 - Insomnie
- <https://www.youtube.com/shorts/cSrY98fr9nl>
- <https://www.youtube.com/watch?v=2aYIcjdRVs4>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Poruchy ventilace



Hyperventilace

- Vyšší přísun vzduchu než organismus potřebuje
 - Výměna plynů při nižším $p\text{CO}_2$ a vyšším $p\text{O}_2 \rightarrow$ hypokapnie $\rightarrow$ RAL
 - Patogeneze:
 - Stimulace resp.centra z plicních Rc (intersticiální on. plic)
 - Vysoká nadm. Výška
 - Acidóza
 - Stres, bolest, hypertermie
 - Poškození CNS (tu, trauma)
 - Intoxikace léky (aspirin)
- Sy:
 - Hypokapnie a RAL
 - Dyspnoe
 - Parestezie, tetanie

<https://www.youtube.com/shorts/n9C3zMXc-AQ>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hypoventilace

- Přísun kyslíku nižší než je potřeba organismu
- Výměna plynů při vyšším $p\text{CO}_2$ a nižším $\text{O}_2 \rightarrow$ hyperkapnie, hypoxémie, acidóza
- Patogeneze
 - Poruchy Rc
 - Poruchy resp. center (X CNS)
 - Poruchy inervace dýchacích svalů, nervosvalového přenosu
 - Obstrukční a restriční nemoci plic
 - Deformity hrudníku, únava dýchacích svalů
- Sy:
 - Rozvoj respirační insuficience
 - Kolaps alveolů při snížené ventilaci



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

nedostatečná ventilace alveolů – hypoxická plicní vazokonstrikce

↓ ventilace alveolů → pO_2 → depolarizace hladkých svalů v kapilárách → vazokonstrikce → omezení perfúze neventilovaných alveolů → převod krve k lépe ventilovaným alveolům

Hypoxie v celých plicích → masivní vazokonstrikce → hypertenze v malém oběhu → selhání pravého srdce

<https://www.youtube.com/watch?v=fvMEoc7Voa0>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Pleurální výpotek (fluidothorax)



- Exsudát (pneumonie, pleuritídy, tu, traumata)
- Hrudní empyém
- Hydrothorax (transudát v důsledku srd.selhání, hypoalbuminémie, plicní embolie)
- Chylothorax (poškození *ductus thoracicus* nebo maligní proces (TAG))
- Hemothorax (trauma, hemoragická diatéza)
- Sy:
 - Malé množství asymptomatické
 - Výraznější vede k omezení ventilace i perfúze tlakem tekutiny
 - Dyspnoe, bolestivost
 - U empyému projevy zánětu (horečka, leukocytóza)
 - Hemothorax – krvácení (snížený Ht, bledost, hemoragický šok)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

<https://www.youtube.com/watch?v=oukxlbq1IBw>

Obstrukční onemocnění



- Zvýšený odpor DC
 - Obstrukce uvnitř lumen (CT, tonutí, hypersekrece hlenu)
 - Ve stěně (edém, bronchokonstrikce- astma, bronchitida)
 - Zevní komprese (tu, zvětšené MU, kolaps bronchiolů u emfyzému)
- Snížení výdechových rychlostí
- Obstrukce extrathorakálních DC – inspirační dyspnoe + stridor
- Obstrukce intrathorakálních DC – expirační dyspnoe
- Zpomalení expirace vede k akumulaci vzduchu v alveolech a ↑ reziduálního plicního objemu → omezení ventilace, hypoxémie, příp. hyperkapnii



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Obstrukční nemoci



Extrathorakální

- Laryngospasmus
- Laryngeální hemiplegie
- Tracheitida
- Tracheální kolaps

Intrathorakální

- Zvýšení bronchiální sekrece
- Bronchiální astma
- Chronická obstrukční pulmonální nemoc (COPD, CHOPN)
- Emfyzém
- Bronchiální astma u koček
- Rekurentní obstrukce DC u koní (RAO)
- Emfyzém při tonutí
- <https://www.youtube.com/watch?v=zXPKG5tX7Ik>

<https://www.youtube.com/watch?v=UzDxFM1JUnE>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Restrikční onemocnění



- Porucha ventilace v důsledku anatomického či funkčního omezení plochy pro výměnu plynů
- Snížení vitální kapacity a funkčního reziduálního objemu
- Snížení compliance plic → nutnost zvýšit úsilí při nádechu
- Porucha difuze O_2 → parciální respirační insuficienci a hypoxémie
- Omezení krevního řečiště → plicní hypertenze a *cor pulmonale*
- Omezené rozpínání hrudníku (kyfóza, skolióza, obezita)
- Poruchy dýchacích svalů (*myastenia gravis*, X inervace)
- Onemocnění pleury a pleurální dutiny (efuze, pneumothorax)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Restrikční nemoci plic



- ARDS
- RDS
- Edém plic
- Pneumonie
- Intersticiální onemocnění plic
- Fibróza
- Atelektáza
- Resekce plic
- Pneumothorax <https://www.youtube.com/watch?v=wJI2S1S0u3s>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Syndrom respirační insuficience



- Funkční nedostatečnost RS → neschopnost oxygenace a odstranění CO₂ → hypoxémie/hypoxie příp. i hyperkapnie
- Následek onemocnění RS
 - Typ I – parciální, hypoxemická
 - Typ II – globální, hyperkapnická
- klinickým projev - **dyspnoe** = organismus není schopen zajistit potřebu respirace
- během hypoxie dochází k: cyanóze, bolesti, křečím, svalové slabosti
- může vyústit ve ztrátu vědomí a smrt



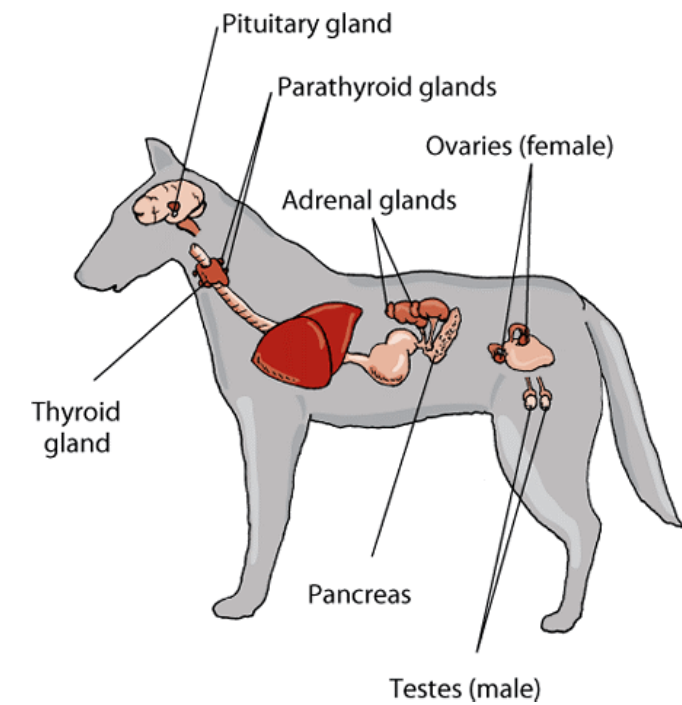
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy endokrinního systému



<https://www.merckvetmanual.com/dog-owners/hormonal-disorders-of-dogs/introduction-to-hormonal-disorders-of-dogs>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

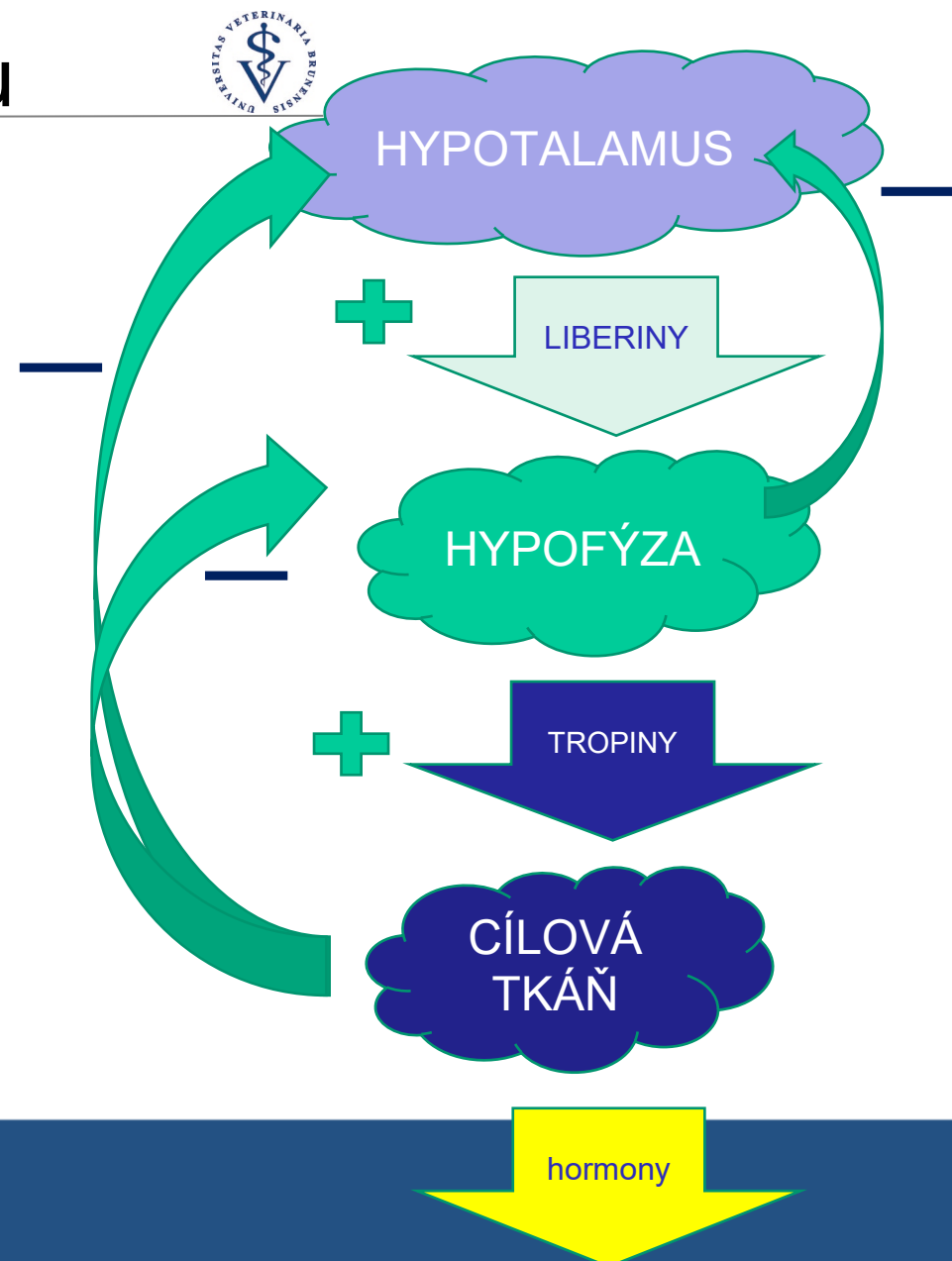
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy endokrinního systému

System zpětných vazeb



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

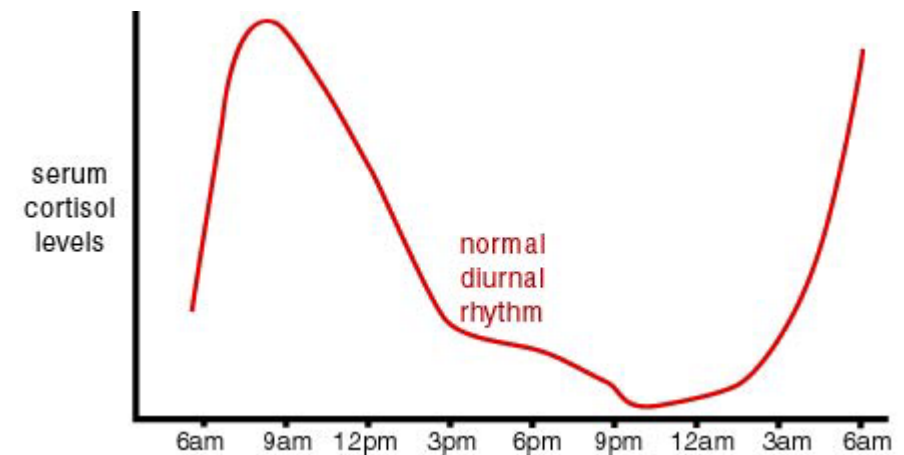


Národní
plán
obnovy

Respektování kinetiky hormonů!

Fluktuace během dne

Vliv stresu, jiných onemocnění, léčiv,...



<http://www.endocrinesurgeon.co.uk/index.php/how-is-the-diagnosis-of-adrenal-insufficiency-made>



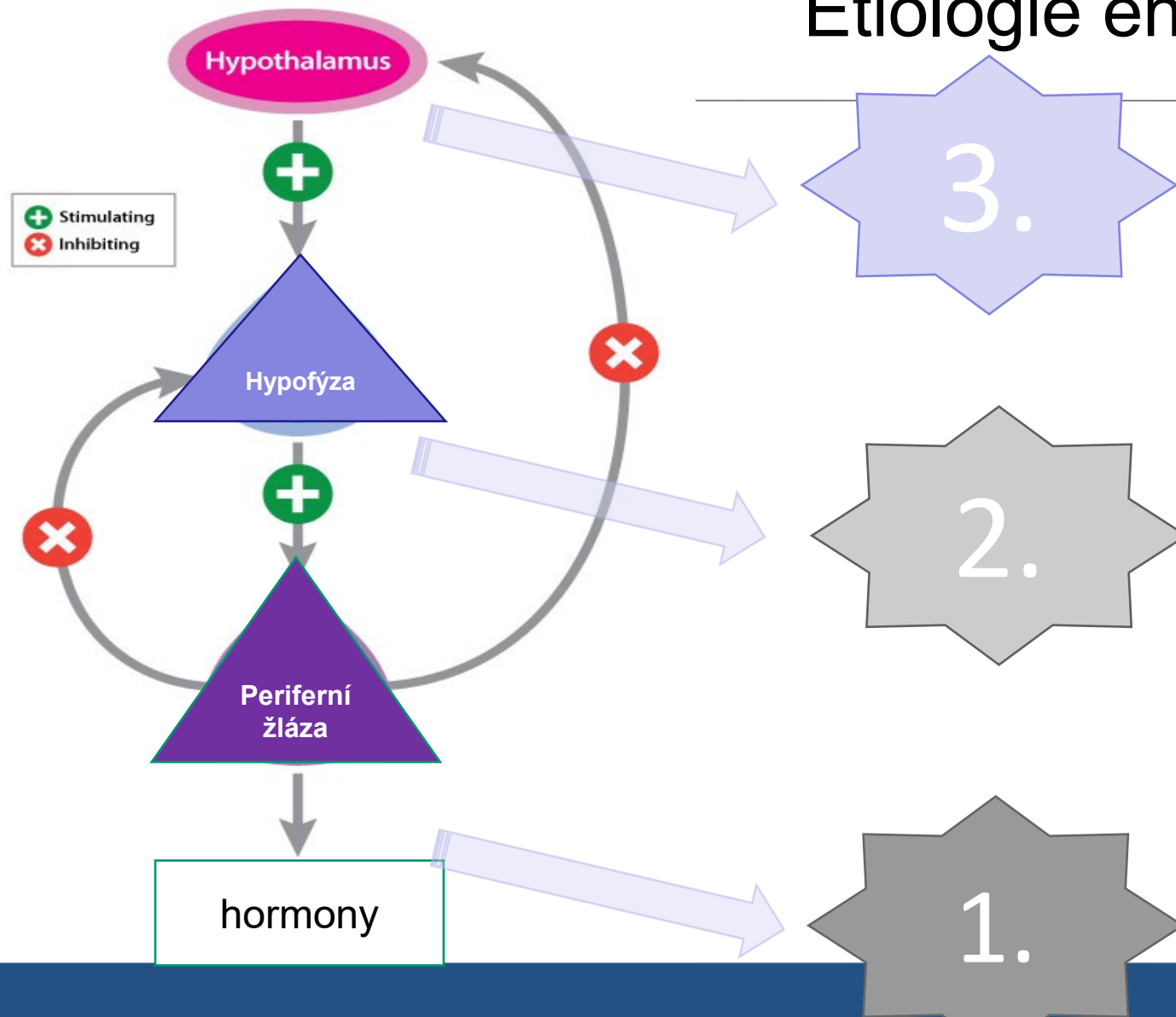
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Etiologie endokrinních poruch



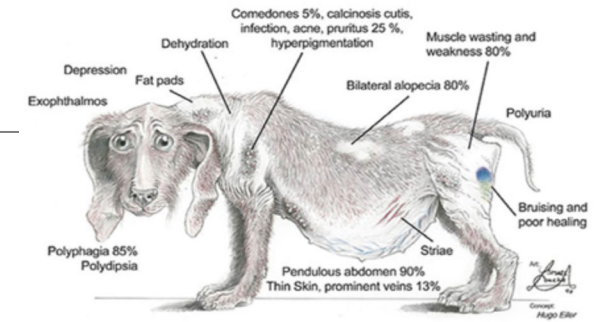
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hyperadrenokorticismus



Cushing's Syndrome

<https://www.newenglandvetservices.com.au/content/uploads/2018/10/Cushings-Disease-Symptoms-in-Dogs.jpg>

Žláza	NADLEDVINA		KŮRA (ZONA FASCICULATA)		
Hormon	GLUKOKORTIKOIDY		KORTIZOL		
Název	CUSHINGOVA CHOROBA				
HMT	STRESOVÝ LEUKOGRAM	NEUTROFILIE	LYMFOPENIE	EOZINOPEN IE	MONOCYTÓZA
BCH	↑ ALP	↑ TAG	↑ CHOLESTEREOL	↑ ALT	↑ GLUKÓZA
Moč	↓ POMĚRNÁ HUSTOTA				
Specifický test	UCCR	ACTH STIMULAČNÍ TEST		LDDST	HDDST HLADINA ACTH



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hyperadrenokorticismus

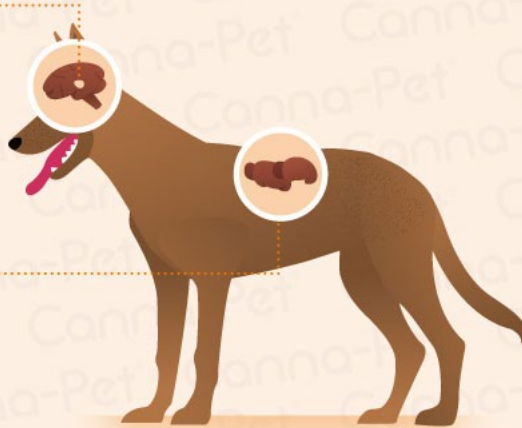


Pituitary Dependent

- ✓ Caused by a tumor in the **pituitary gland**
- ✓ Affects 80-90% of dogs

Adrenal Dependent

- ✓ Caused by a tumor in one of your dog's **adrenal glands**
- ✓ Affects 15-20% of dogs



<https://canna-pet.com/cushings-disease-dogs/>



Increased appetite



Swollen stomach



Sudden weight gain



Thin skin and bruising



Inability to sleep properly

<https://canna-pet.com/articles/cushings-disease-dogs/>

10+



Middle aged or dogs over the age of 10 are more prone to Cushing's disease

Breeds more prone to Cushing's disease include:

Poodles

Yorkshire Terriers

Boxers

Dachshunds



<https://canna-pet.com/articles/cushings-disease-dogs/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

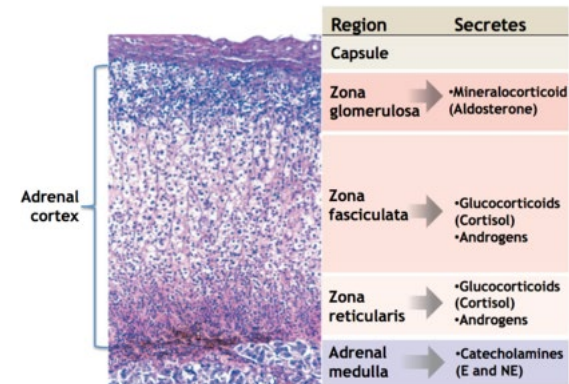
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

<http://www.randwickequine.com.au/news/equine-cushings-disease>

<https://www.vetweb.cz/kun-jako-geriatricky-pacient/>



<https://quizlet.com/597252621/chapter-23-endocrine-system-continued-flash-cards/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Všechny fotky fretky z: <https://lbah.com/ferret/ferret-adrenal-disease/>

Hypoadrenokorticismus



Žláza	NADLEDVINA		KŮRA (ZONA GLOMERULOSA)		
Hormon	MINERALOKORTIKOIDY		ALDOSTERON		
Název	ADDISONOVA CHOROBA				
HMT	ANÉMIE		EOZINOFILIE	LYMFOCYTÓZA	NEUTROPENIE
BCH	↑ K	↓ Na	Na:K < 25:1	AZOTEMIE	
Moč	↓ POMĚRNÁ HMOTNOST				
Specifický test	ACTH STIMULAČNÍ TEST		HLADINA ACTH		

http://cz.laboklin.info/wp-content/uploads/lab_akt_1402.pdf

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/40766-CZ-Zycortal-brozura.pdf>



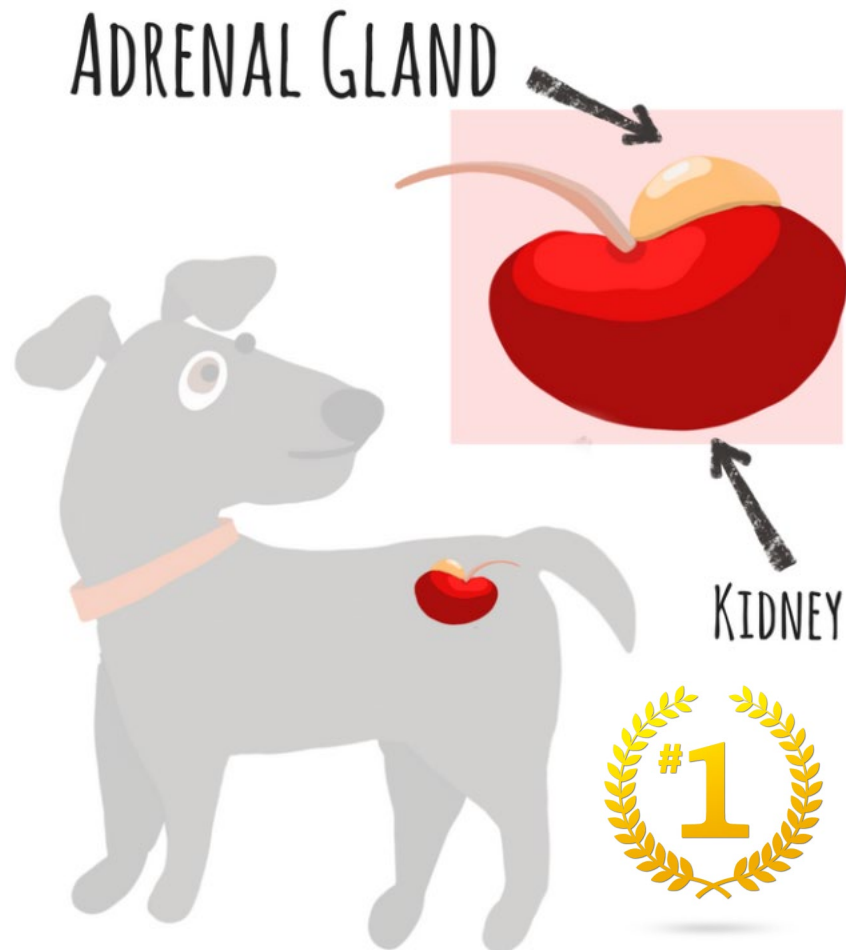
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

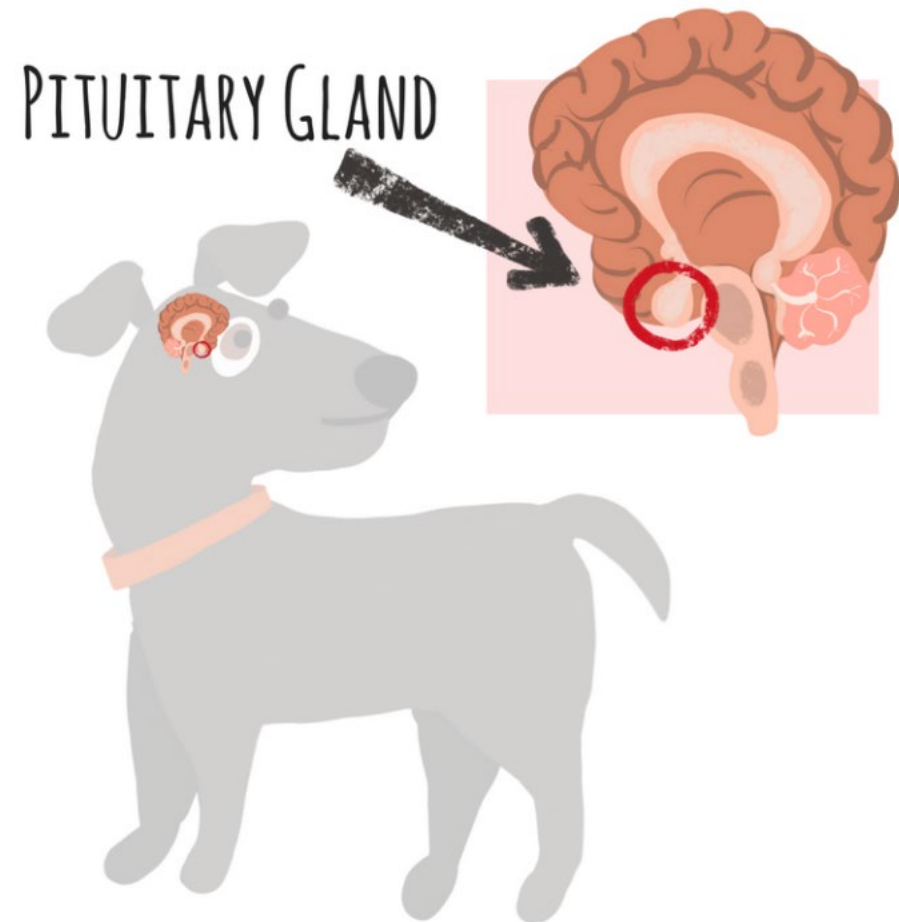


Národní
plán
obnovy

Hypoadrenokorticismus



<https://simplewag.com/addisons-disease-in-dogs/>



<https://simplewag.com/addisons-disease-in-dogs/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hypertyreóza

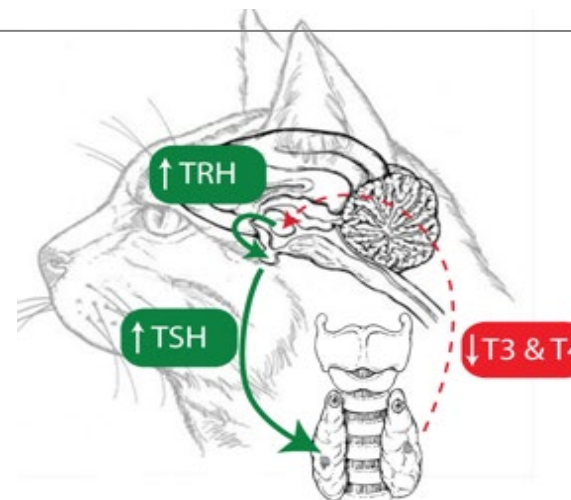


NHV NATURAL PET PRODUCTS

**HYPERTHYROIDISM
IN CATS IS THE
MOST COMMON
GLANDULAR
DISORDER IN
MIDDLE AGED TO
SENIOR CATS...**



<https://www.nhvnaturalpetproducts.com>



<https://www.avmi.net/hypothalamic-pituitary-thyroid-axis/>

Žláza	ŠTÍTNÁ ŽLÁZA	
Hormon	TYROXIN	
Hem. vyš.	ERYTROCYTÓZA	
Bioch. vyš.	↑ ALT, ALP, AST	↑ TYROXIN
Specif. test	TYRONINOVÝ SUPRESNÍ TEST	



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



ENLARGE

Hypotyreóza

Primary hypothyroidism	• Most common form in dogs. • Problems with in thyroid gland, usually destruction of thyroid gland.
Secondary hypothyroidism	• Impaired secretion of TSH from pituitary. • Follicular atrophy in the thyroid gland develops due to lack of TSH.
Tertiary hypothyroidism	• Impaired secretion of TRH from hypothalamus. • Not reported in dogs.
Congenital hypothyroidism	• Uncommon in dogs. • Result from thyroid dysgenesis or from dyshormonogenesis.

<https://www.slideshare.net/rajeevmishra140/hypothyroidism-and-hyperthyroidism-in-dogs>

Žláza	ŠTÍTNÁ ŽLÁZA			
Hormon	TYROXIN			
HMT	ANÉMIE			
BCH	↑ CHOL	↑ TAG	↓ TYROXIN	↑ TSH
Specif. test	TSH STIMULAČNÍ TEST			

Clinical Signs of Canine Hypothyroidism²³

Common (40%–49% of clinical cases)

- Obesity
- Alopecia
- Lethargy

Uncommon (9%–15% of clinical cases)

- Pyoderma
- Dry haircoat
- Bradycardia

Rare (<5% of clinical cases)

- Facial nerve paralysis
- Hyporeflexia
- Vestibular disease
- Keratoconjunctivitis sicca
- Polyneuropathy
- Conjunctivitis

<https://www.vetfolio.com/courses/update-on-treatment-of-canine-hypothyroidism>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Diabetes mellitus



Žláza	PANKREAS		BETTA BUŇKY		
Hormon	INZULIN				
BCH	↑ GLUKÓZA	↑ FRUKTOSAMIN	↑ KETOLÁTKY	↑ TAG	↑ CHOLESTEROL
ABR	MAC				
Moč	GLYKOSURIE		KETONURIE		
Specifický test	GLUKÓZOVÝ TOLERANČNÍ TEST				



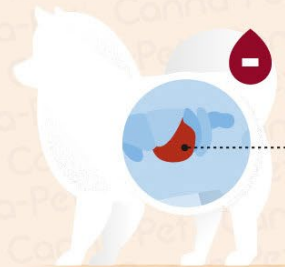
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

• Type I •



- ✓ When a dog's body isn't producing enough insulin
- ✓ Occurs when the pancreas is damaged or not functioning properly



Diabetes mellitus or sugar diabetes



Dogs with this kind of diabetes require daily shots to replace their missing insulin

• Type II •

- ✓ Insulin-resistant
- ✓ When the pancreas is producing some insulin but the dog's body isn't utilizing it as it should



Glucose does not get pulled out of the blood and into the cells



Older, obese dogs are most susceptible

• Gestational Diabetes •

- ✓ Only temporary
- ✓ Developed by female dogs while in heat or pregnant



• Age •

Diabetes most often affects middle-aged and senior dogs



• Diet •

A high fat diet may contribute to diabetes



Causes of Diabetes in Dogs

• Genetics •

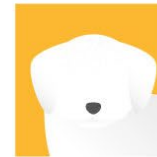
Breeds that are at higher risk for diabetes include:



Keeshonds



Pugs



Bichons Frises



Dachshunds



Miniature Schnauzers



Puli



Samoyeds



Beagles



Miniature Poodles



Fox Terriers



Cairn Terriers



Australian Terriers

Všechny obrázky z: <https://canna-pet.com/diabetes-dogs-care-diabetic-dog/>

o
uní
h EU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Národní
plán
obnovy

Diabetes insipidus



Nejméně častá endokrinopatie (z těch častých ☺)

Incidence u psů i koček

2 formy:

Centrální

Nedostatečná sekrece ADH

Nefrogenní

Cílová tkáň (ledviny) nereaguje na normální koncentraci hormonu

Genetická predispozice u Sibiřských husky

Hlavní klinický příznak: **extrémní PU/PD!**



<https://canadianinsulin.com/articles/diabetes-insipidus-dogs/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy hormonů ovlivňujících kostní metabolismus



Parathormon

Fyziologie: ↑ Ca a ↓ P v plazmě

Vitamin D
(Kalcitriol)

Fyziologie: ↑ Ca a P v plazmě

Kalcitonin

Fyziologie: ↓ Ca a ↓ P v plazmě



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Hyperparatyreóza



Relativně **vzácné** onemocnění psů a koček

- alterace **kalcium-fosfátového metabolismu**

Formy:

▪ Primární

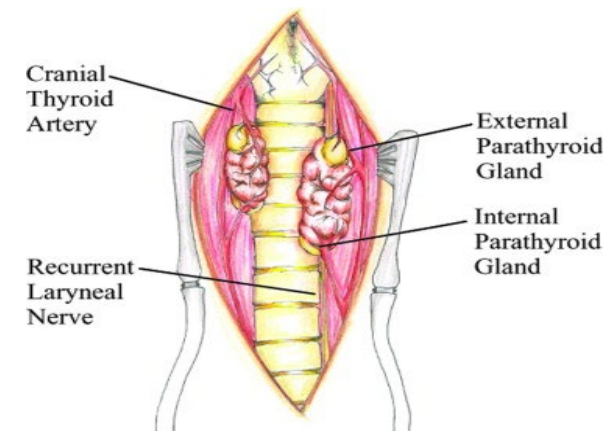
- Tumor příštítných tělísek produkující PTH

▪ Sekundární nutriční

- Nedostatečný přísun Ca v krmivu u mladých jedinců (špatný poměr Ca:P)
- *Paper bone disease*

▪ Sekundární renální

- Komplikace CRF (časté!)
- Hypertrofická osteodystrofie (*rubber jaw*)
- (Hyperkalcemie jako paraneoplastický syndrom (sekrece PTHrP) u některých tumorů)



<https://criticalcaredvm.com/primary-hyperparathyroidism-dogs/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Králová-Kovářiková a kol. **Sekundární renální hyperparatyreóza u psa – popis případu**, Veterinářství 2010; 60:135-140.

Vitamin D (kalcitriol)



Hypervitaminóza D

- ↑ příjem (intoxikace, iatrogeně)
- Rostliny s „D-like efektem“ u býložravců
- Cholekalciferolové rodenticidy

Hypovitaminóza D

- ↓ příjem
- X syntézy (hepatopatie, nefropatie, nedostatek UV záření)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

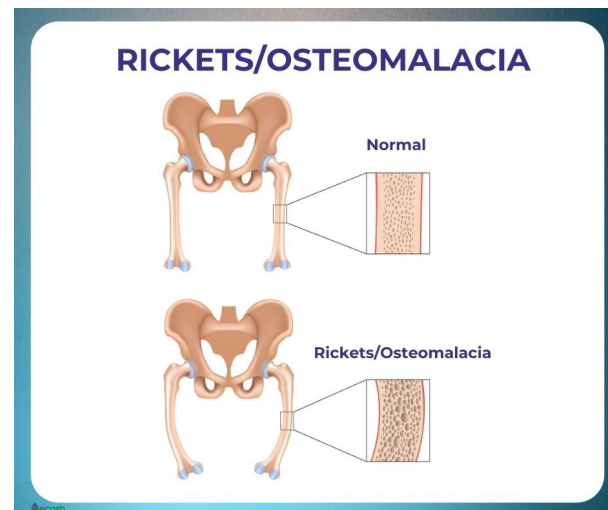


Národní
plán
obnovy

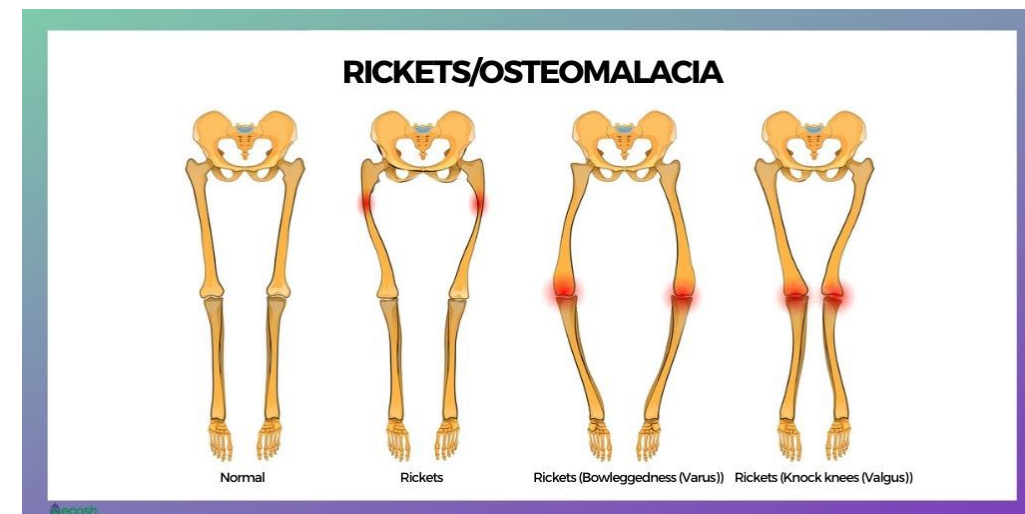
Vitamin D (kalcitriol)



Hypovitaminóza D



<https://ecosh.com/osteomalacia-symptoms-causes-risk-groups-prevention-and-treatment/>



<https://ecosh.com/osteomalacia-symptoms-causes-risk-groups-prevention-and-treatment/>

https://www.researchgate.net/figure/Vitamin-D-deficient-rachitic-sheep-Courtesy-of-James-Morris-School-of-Veterinary_fig4_333403634



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Kalcitonin



Hyperkalcitoninismus

- Primární
 - Tu C-bb štítné žlázy
 - Zvýšená mineralizace chrupavek, osteopetróza
- Sekundární
 - Překrmení Ca, vit.D
 - Rostoucí mláďata velkých plemen
 - X mineralizace, osteochondrózy



<http://wobblersyndrome.com/wp-content/uploads/2014/11/sick-dog-New-Pictures-website-.jpg>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Zdroje a užitečné materiály

<https://cz.laboklin.info/kniha-laboratornich-vysetreni/>

https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/39843-CZ-Hypothyreozu_psu.pdf

https://www.idexx.eu/globalassets/blocks/country-specific/cz-sk/documents-for-download/ihd/catalyst-dx/idexx-catalyst-one_tt4-diagnosticky-algoritmus.pdf

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22795-CZ-Hyperthyreozu-kocek.pdf>

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22797-CZ-Cushinguv-syndrom.pdf>

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22797-Zivot-s-Cushing-syndromem-1.pdf>

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/40766-CZ-Zycortal-brozura.pdf>

<https://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/40766-CZ-Zycortal-schema-print.pdf>

<https://vetweb.cz/atypicka-addisonova-choroba-u-psa/>

http://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/20625-CDTX_FRU_Catalyst_DX_A4_2.pdf

<http://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22662-Herriot-28.pdf>

<http://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22662-Herriot-22.pdf>



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



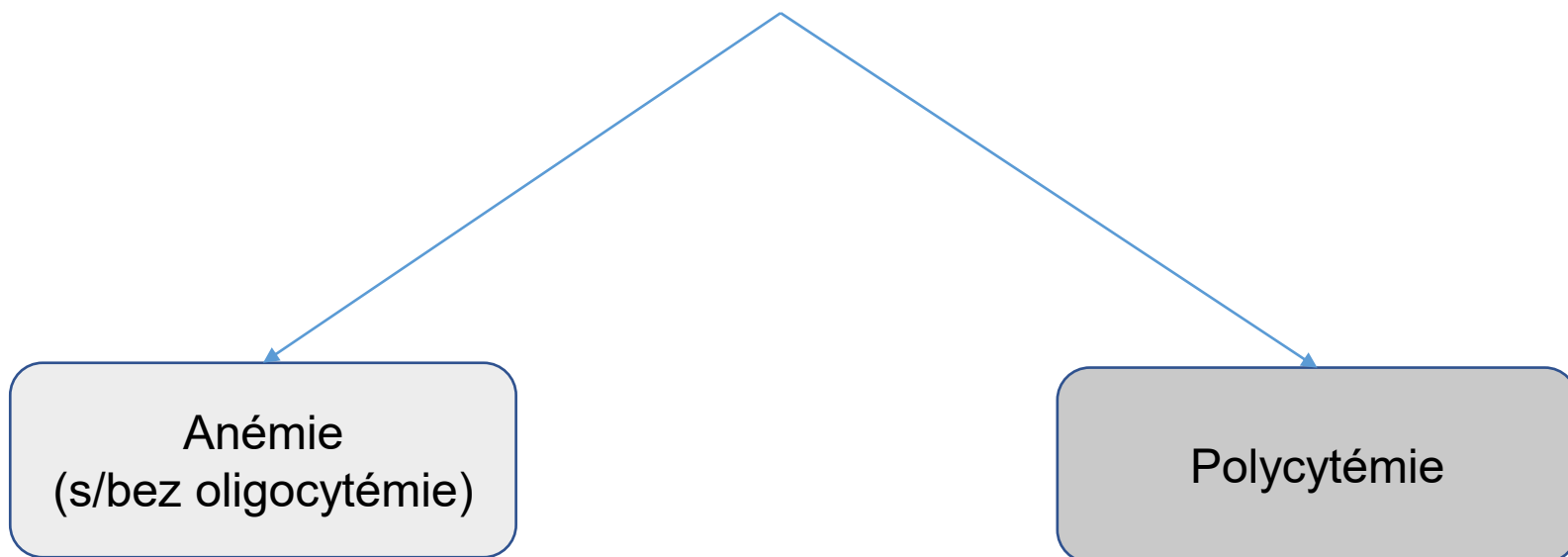
**Národní
plán
obnovy**

Změny krevních elementů, koagulopatie

Praktická cvičení V2CHP 2023



Poruchy červené krevní řady



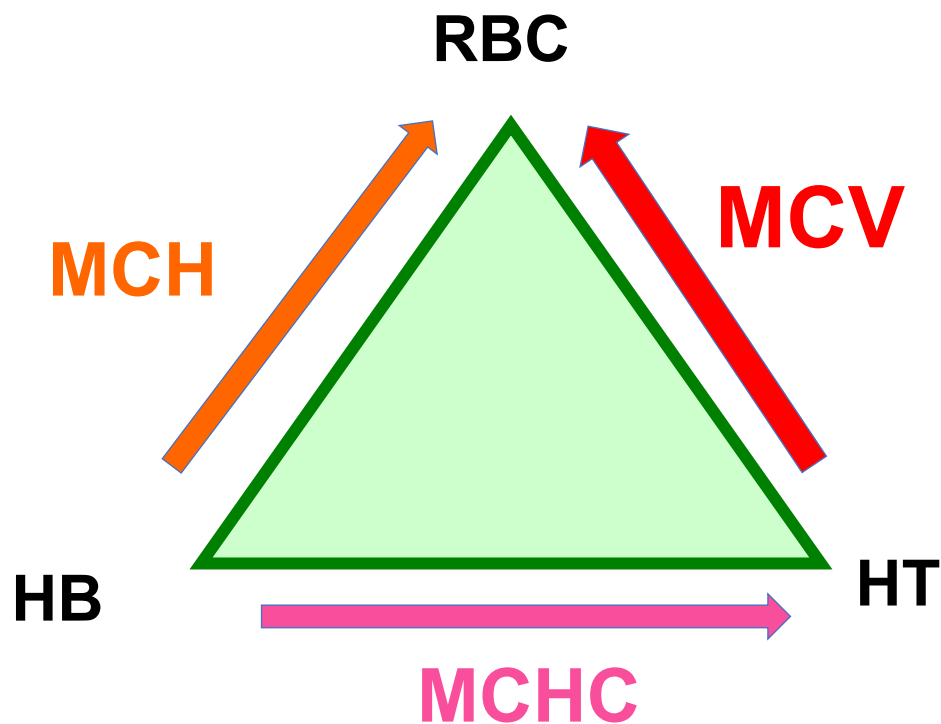
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Anémie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

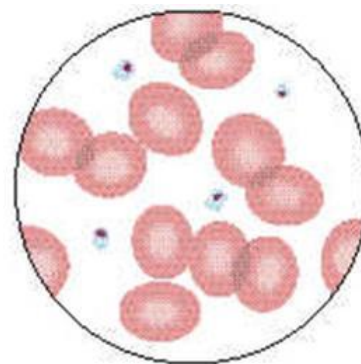
Anémie členění



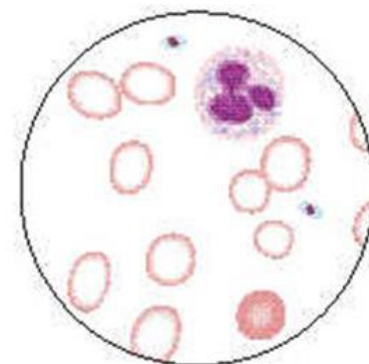
- Morfologická

- Podle MCV

- Podle MCH



Normal Peripheral Blood Smear



Microcytic, Hypochromic Anemia

http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/patolog_phis/classes_stud/en/stomat/ptn/3/07.CM3%281%29.Disturbances%20of%20general%20blood%20volume.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

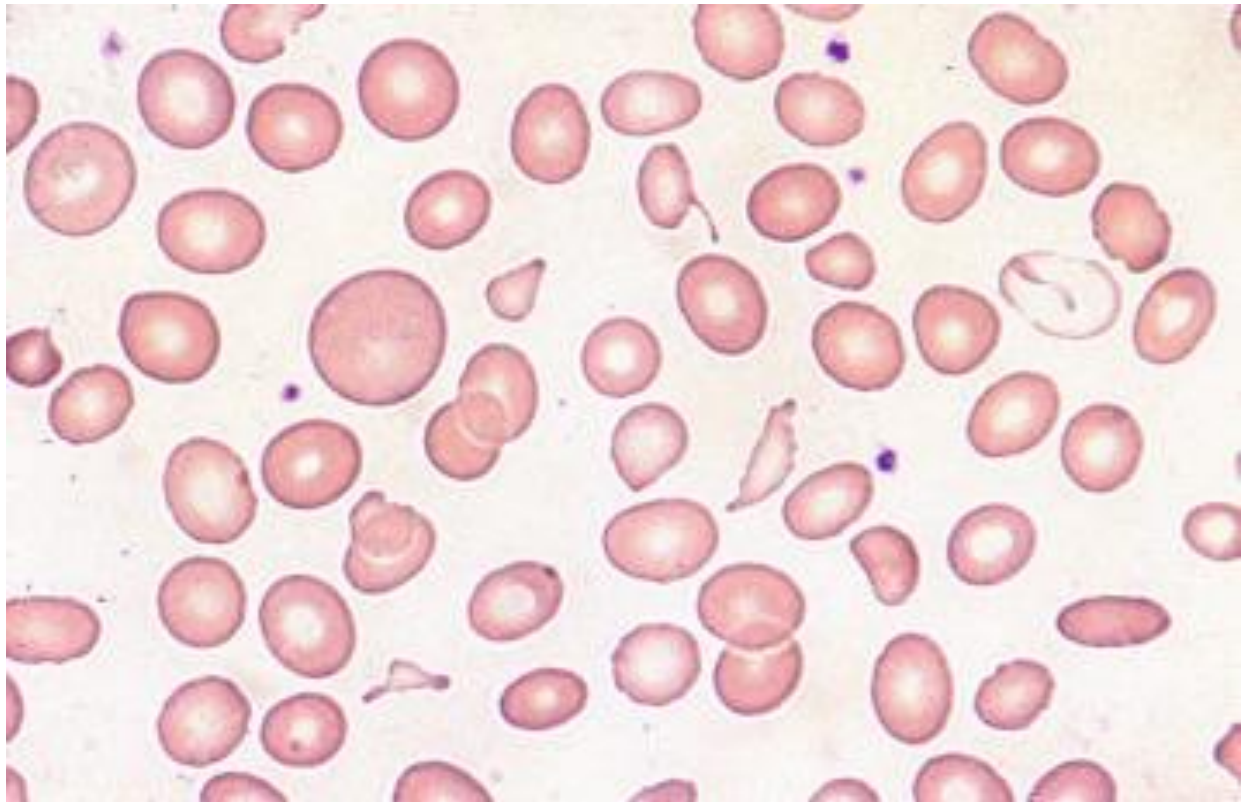
MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Anémie

<https://clinicalgate.com/blood-cell-morphology-in-health-and-disease/>



ANISOCYTÓZA



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

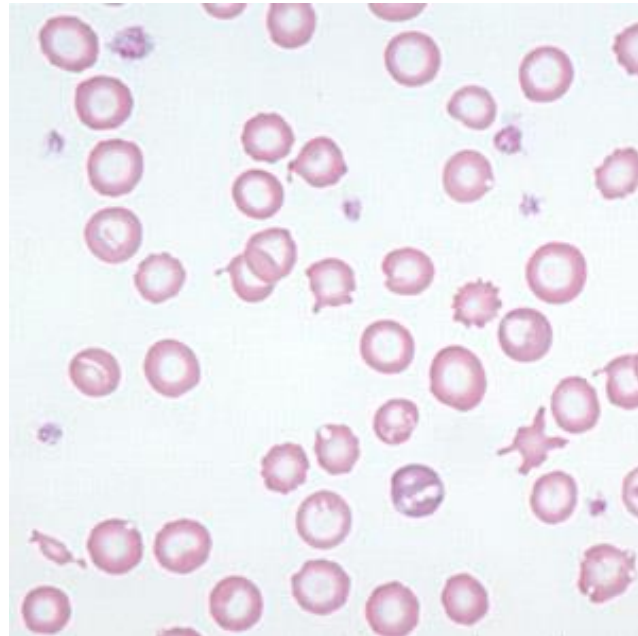
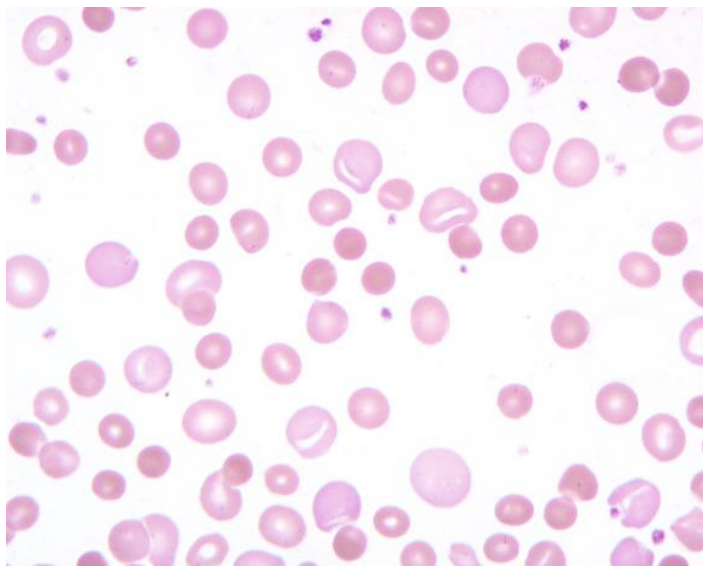
Anémie



<https://eclinpath.com/hematology/morphologic-features/red-blood-cells/color/hypochromasia/>

POLYCHROMÁZIE

<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/polychromasia>



HYPOCHROMÁZIE



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

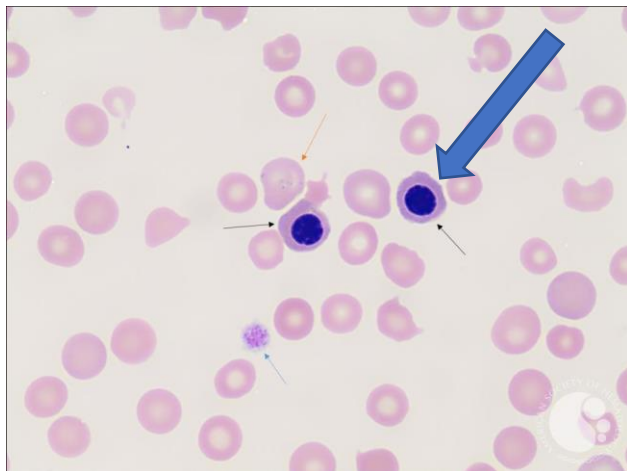
MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

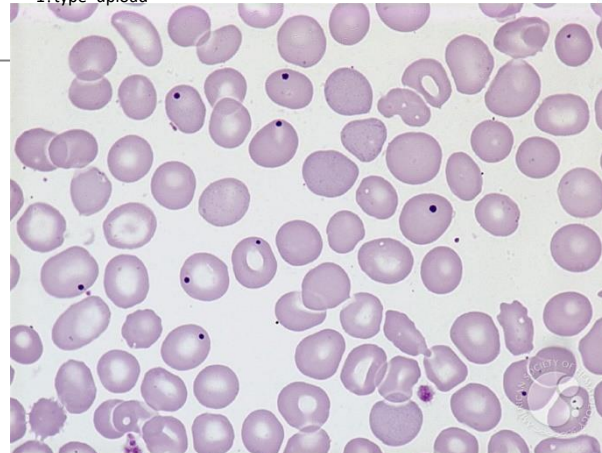
Mladé formy ERY

<https://imagebank.hematology.org/collection/64282>

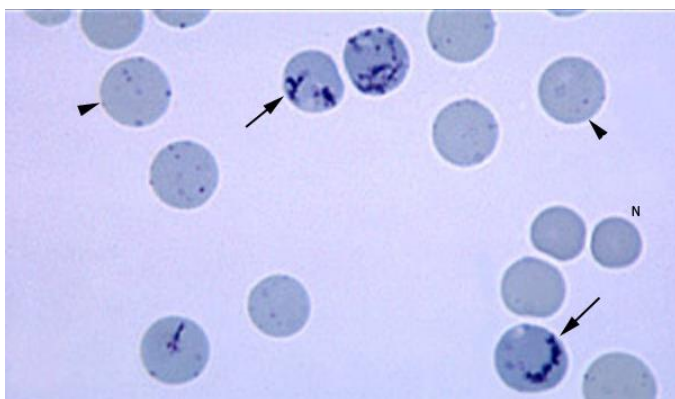


Erytroblast

<https://imagebank.hematology.org/image/3677/howelljolly-bodies--1?type=upload>

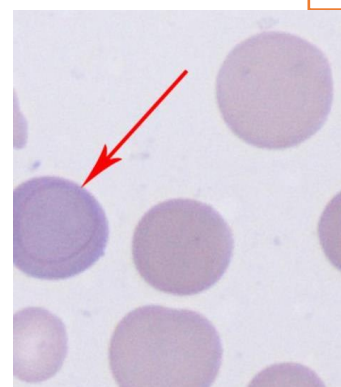


Howell-Jollyho
tělíška



Retikulocyt

<https://eclinpath.com/hematology/anemia/assessment-regeneration/regenerative-anemia-in-a-cat/>



Cabotův-Sch.
prstenec

<https://imagebank.hematology.org/collection/60560>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Inkluze

<https://imagebank.hematology.org/collection/1185>



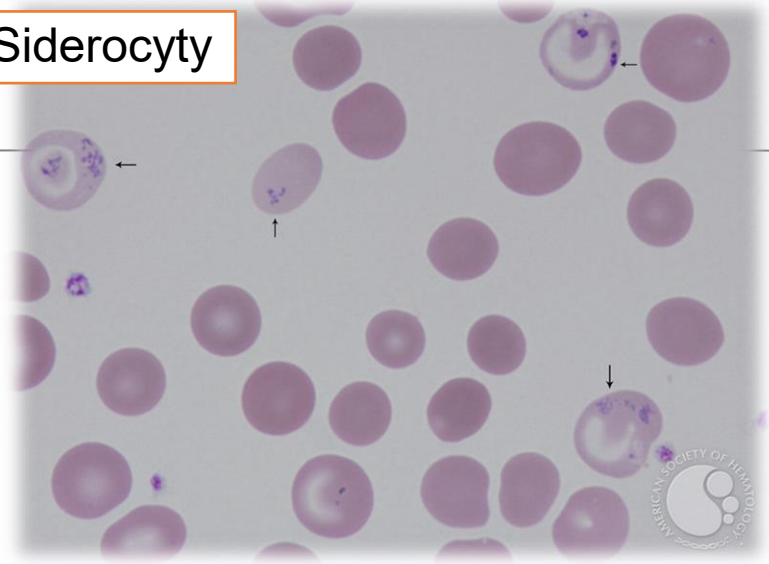
Bazofilní tečkování

<https://www.medvetforpets.com/idx-diagnostic-challenge-angel-anemic/>



Heinzova tělíska

Siderocyty



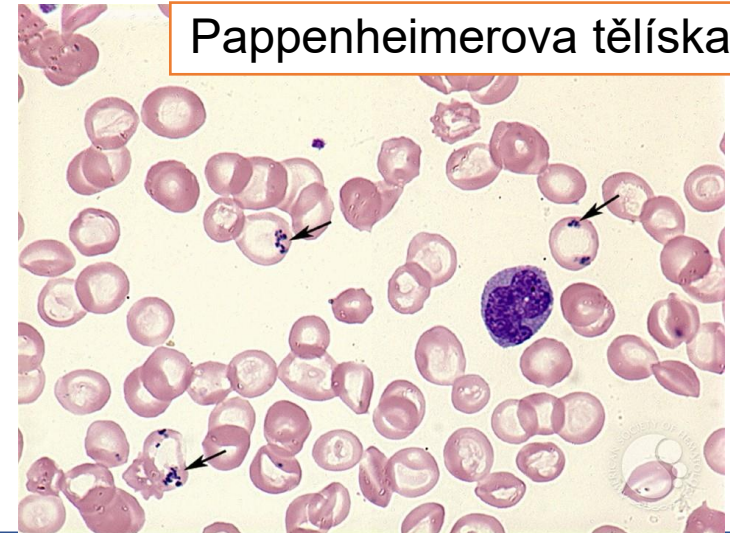
<https://eclinpath.com/hematology/infectious-agents/babesia/>



Paraziti - Babesia

<https://imagebank.hematology.org/collection/3887>

Pappenheimerova tělíska



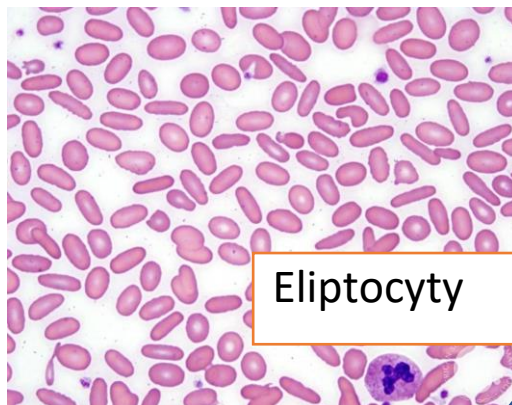
Změny tvaru a velikosti

<https://imagebank.hematology.org/collection/60517>



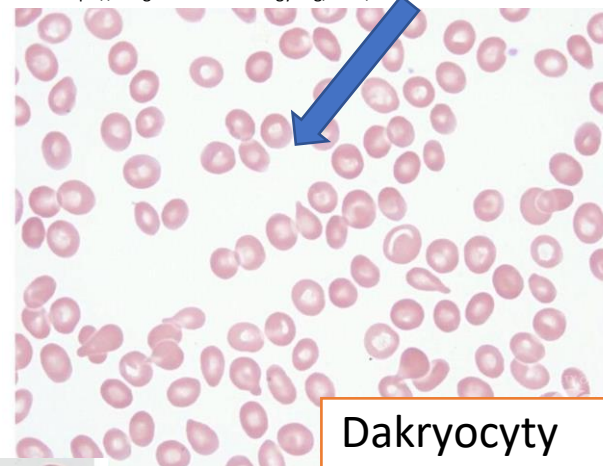
Akantocyt

<https://imagebank.hematology.org/collection/60270>



Eliptocyt

<https://imagebank.hematology.org/atlas/60311>

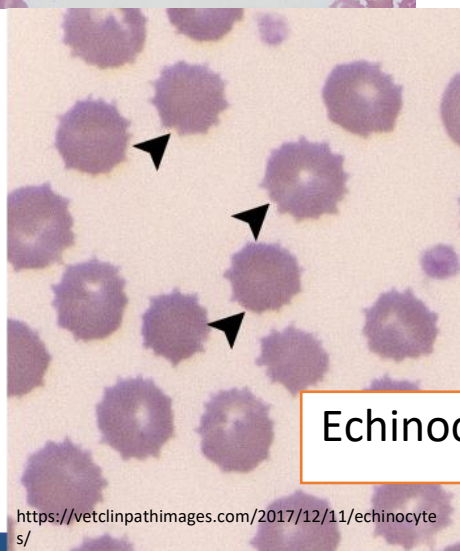


Dakryocyt

<https://imagebank.hematology.org/atlas/60297>



Drepanocyt

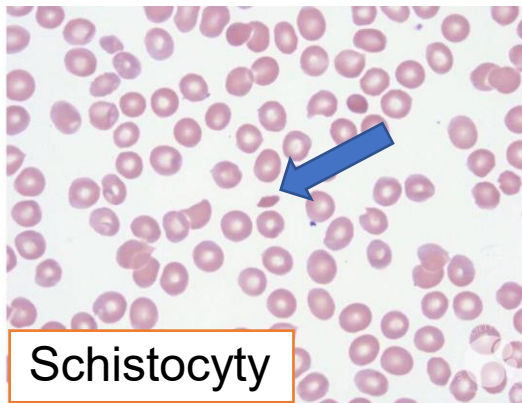


Echinocyt

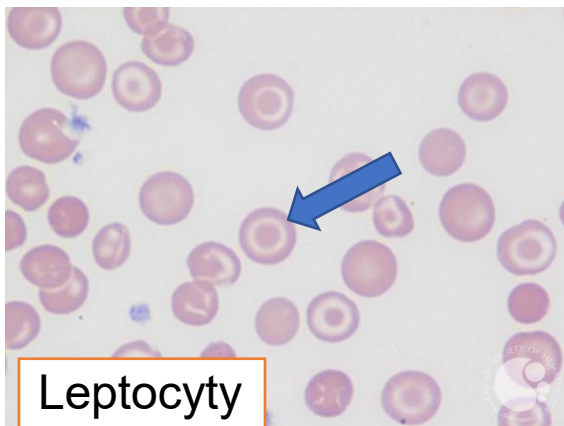
<https://vetclinpathimages.com/2017/12/11/echinocytes/>

Změny tvaru a velikosti

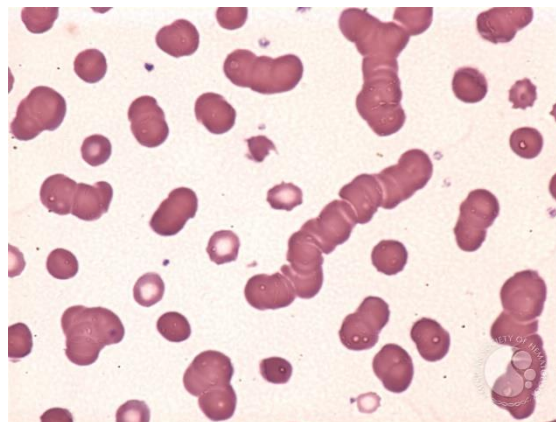
<https://imagebank.hematology.org/image/60306/schistocytes>



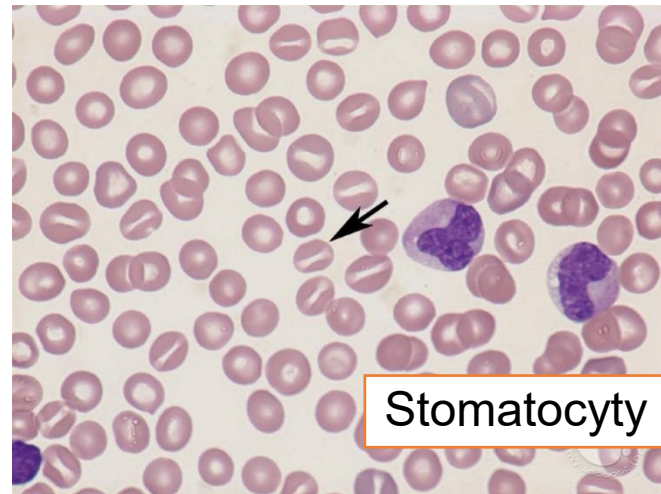
<https://imagebank.hematology.org/collection/62464>



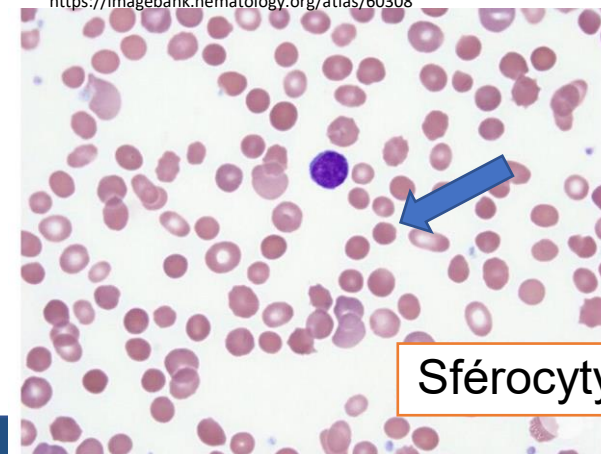
<https://imagebank.hematology.org/collection/2674>



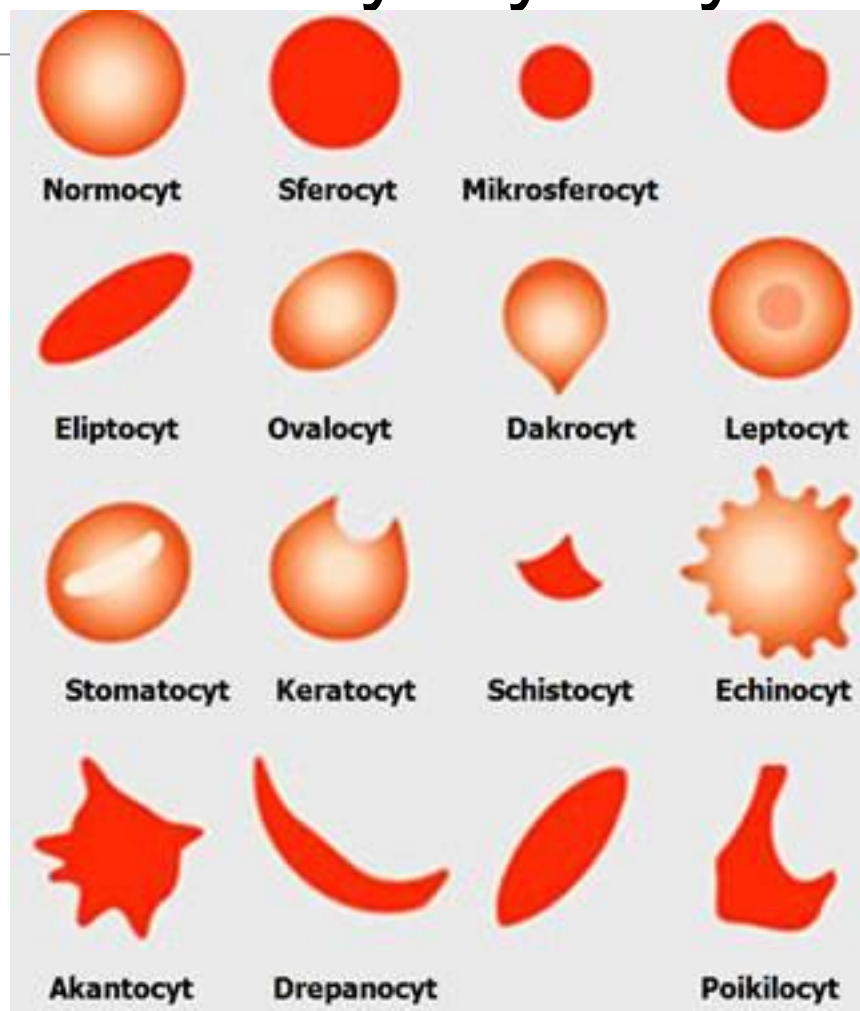
<https://imagebank.hematology.org/collection/3993>



<https://imagebank.hematology.org/atlas/60308>



Tvarové abnormality erytrocytů



https://www2.ikem.cz/plm_lp/_LP_03485-L0000006.htm



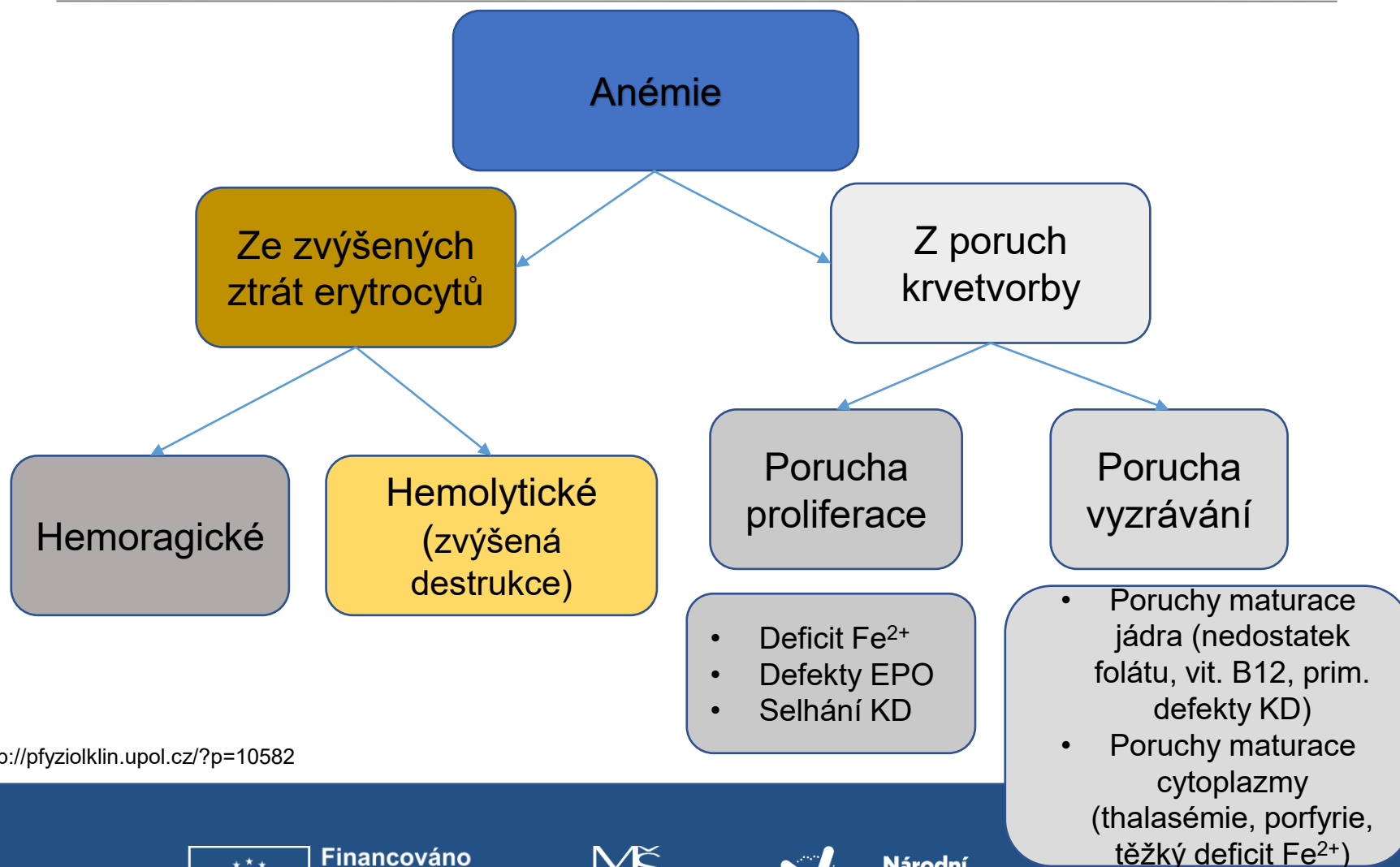
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Anémie- členění



<http://pfyziolklin.upol.cz/?p=10582>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

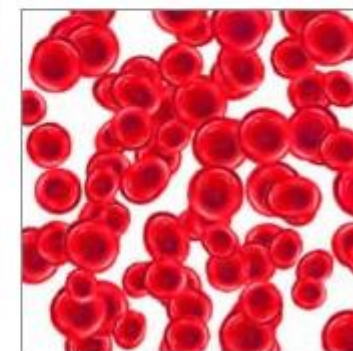
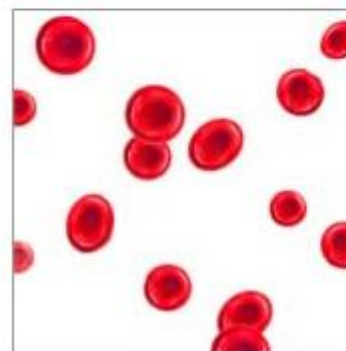


Národní
plán
obnovy

Anémie - projevy

- Anemický syndrom

- Bledost sliznic, spojivky a kůže
- Únava a pokles fyzické výkonnosti
- Dyspnoe, tachypnoe
- Tachykardie
- Poruchy CNS (excitace, dezorientace, ataxie)

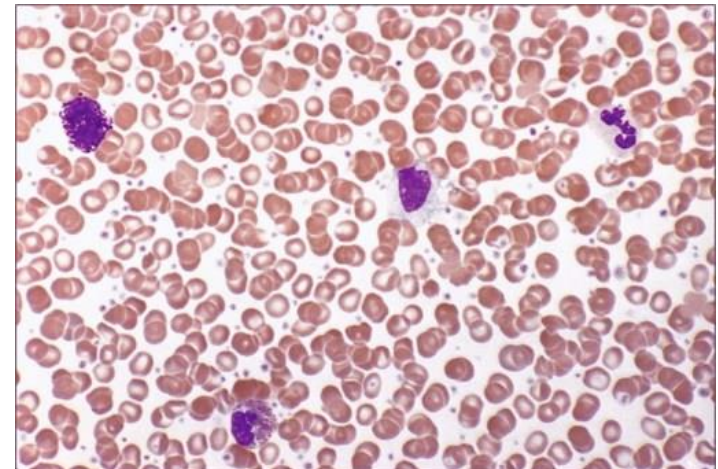


<https://youthvillage.co.za/2014/07/know-anemia/>

Polycytémie



- Relativní
- Pravá (primární)
- Sekundární



<https://www.pathologystudent.com/polycythemia-vera/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Polycytémie



- **Hyperviskózní syndrom**

- Zpomalení proudění krve
- Zvýšení koaguability krve
- Zvýšení nároků na srdeční práci



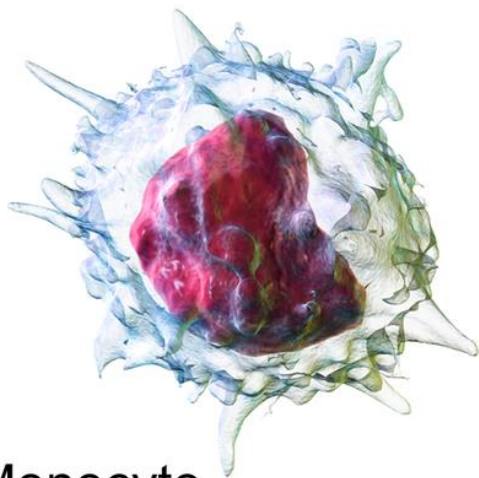
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

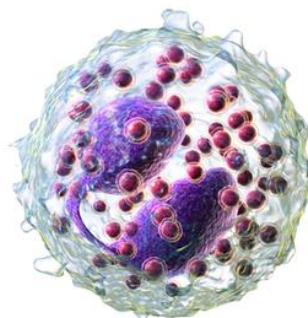


Národní
plán
obnovy

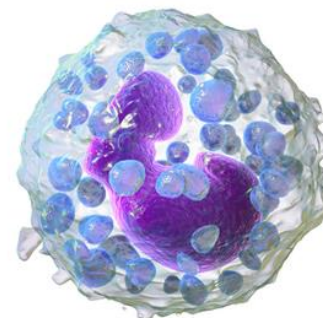
Poruchy bílé krevní řady



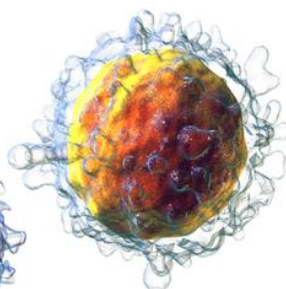
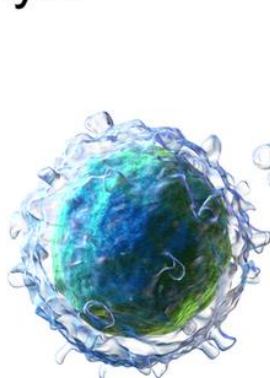
Monocyte



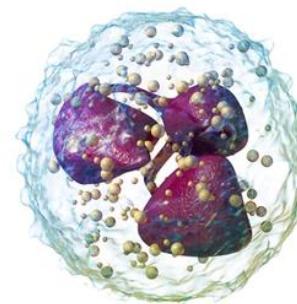
Eosinophil



Basophil



Lymphocytes



Neutrophil

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/327446>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Změny počtu leukocytů



- Leukocytóza
 - Zvýšené množství bílých krvinek v periferní krvi
 - Neutrofilie
 - Eosinofilie
 - Basofilie
 - Lymfocytóza
 - Monocytóza
- Leukopenie
 - Snížené množství bílých krvinek v periferní krvi
 - Neutropenie
 - Eosinopenie
 - Lymfocytopenie
 - Monocytopenie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Změny počtu leukocytů

- Obecná etiologie

- **Snížení**

- Poruchy produkce a uvolňování do oběhu (poškození KD, fibróza KD, nedostatek růst. faktoru, kys. listové, vit. B12, bílkovin...)
- Změna distribuce (hypersplenismus, vycestování do tkání)
- Zvýšený zánik (těžké infekce, autoprotilátky)

- **Zvýšení**

- Uvolnění marginujících leukocytů (adrenalin, GK)
- Vyplavení z KD (glukokortikoidy, G-CSF)
- Zvýšená produkce (růstové faktory)
 - Zánět
 - Leukémie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

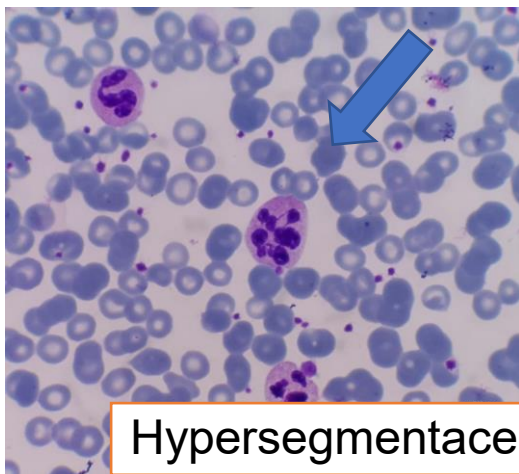


Národní
plán
obnovy

Leukocyty – kvalitativní změny

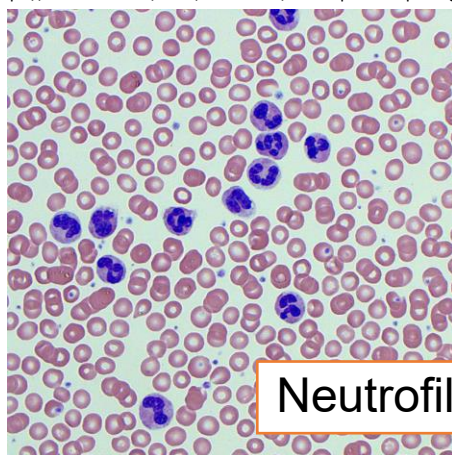


<https://imagebank.hematology.org/collection/62255>



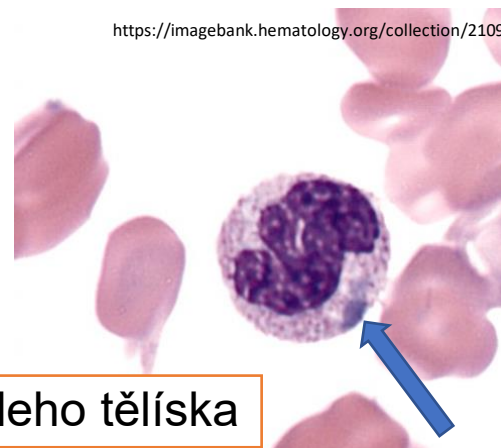
Hypersegmentace

<https://medschool.co/tests/blood-film/neutrophil-morphology>



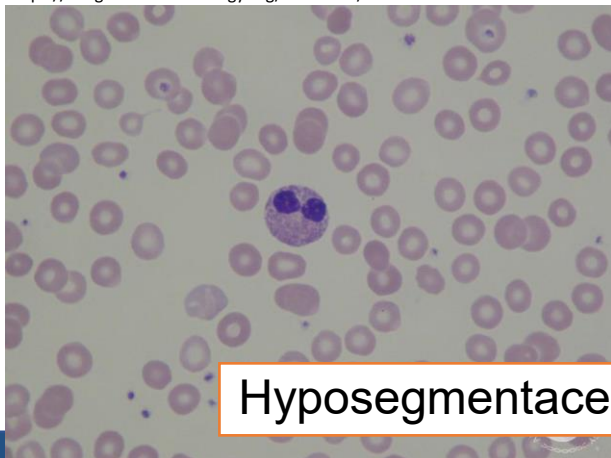
Neutofil

<https://imagebank.hematology.org/collection/2109>



Döhleho tělíska

<https://imagebank.hematology.org/collection/60125>



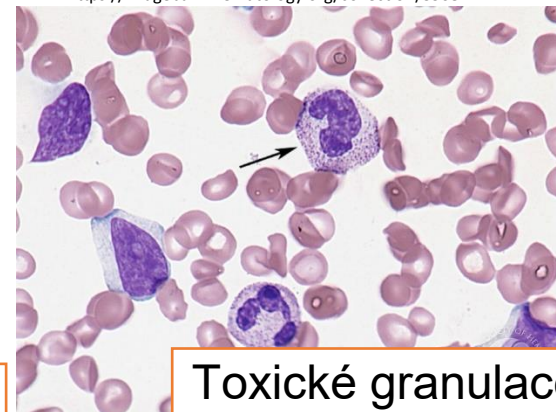
Hyposegmentace

<https://www.thebloodproject.com/neutrophil-vacuoles/>



Vakuolizace cytoplazmy

<https://imagebank.hematology.org/collection/3908>



Toxické granulace

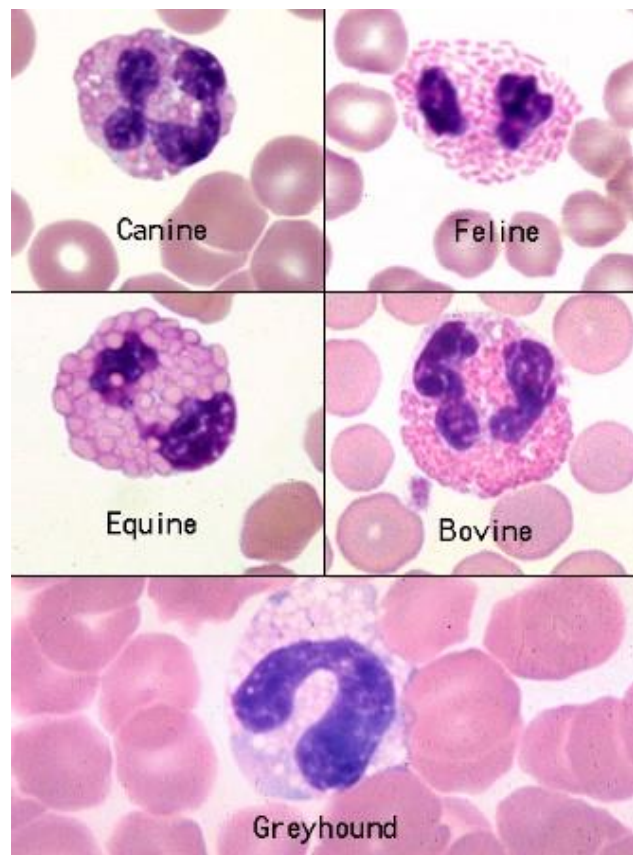


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

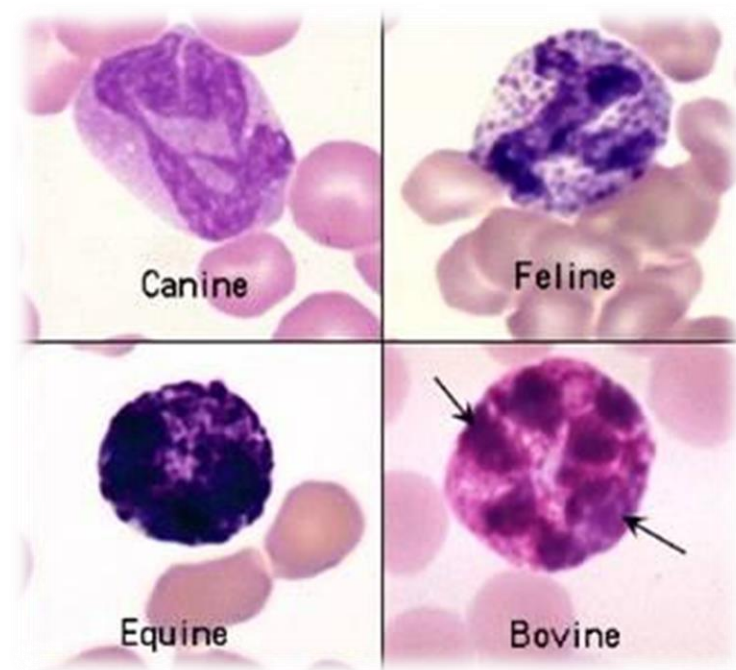
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



<https://eclinpath.com/hematology/morphologic-features/white-blood-cells/normal-leukocytes/basophils-of-different-species/>



<https://eclinpath.com/hematology/morphologic-features/white-blood-cells/normal-leukocytes/eosinophils-2/>



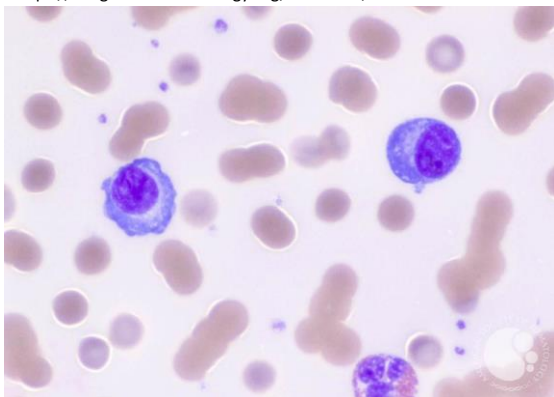
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



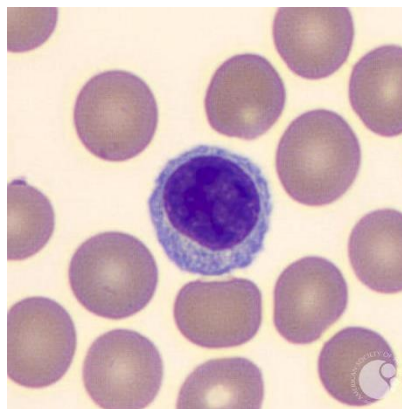
Národní
plán
obnovy

<https://imagebank.hematology.org/collection/61371>



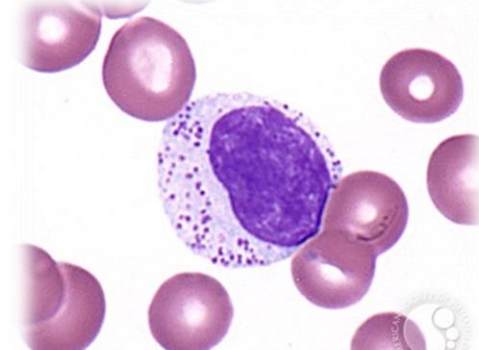
Plazmacyt

<https://imagebank.hematology.org/collection/60510>



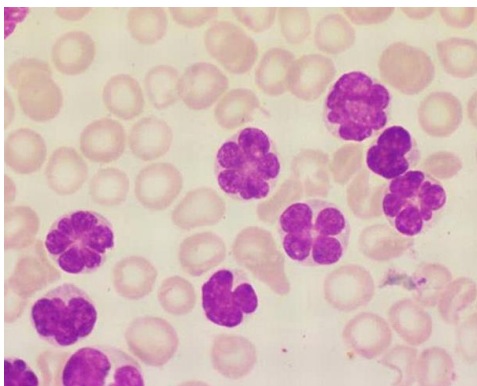
Lymfocyt

<https://imagebank.hematology.org/collection/2785>



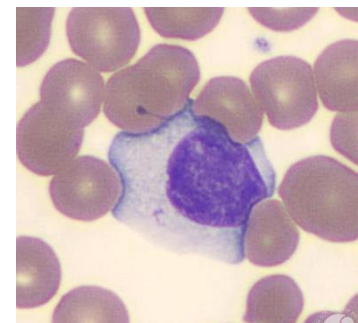
Granulární lymfocyt

<https://imagebank.hematology.org/image/12563/flower-cells-of-leukemia>

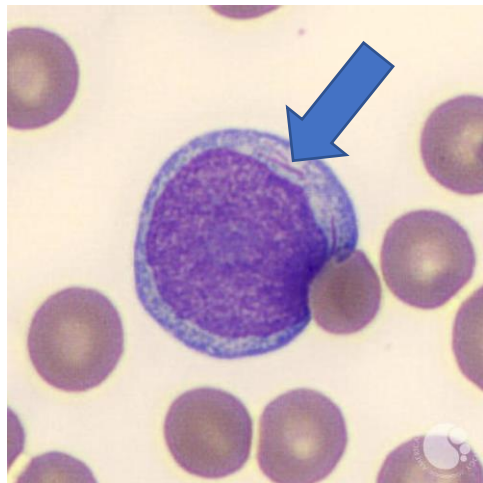


Riedrova forma lymfocytu

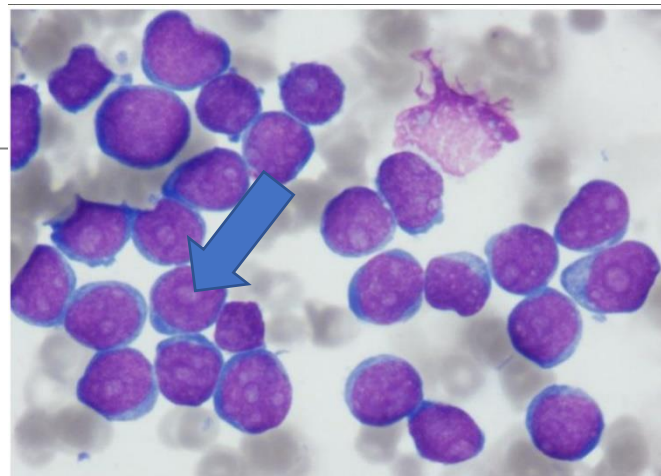
<https://imagebank.hematology.org/collection/60515>



Reaktivní lymfocyt

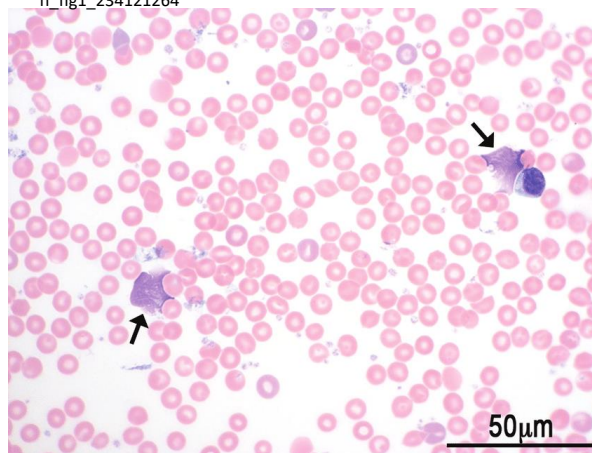


Auerovy tyče



Jadérko

https://www.researchgate.net/figure/Two-smudge-cells-arrows-on-a-peripheral-blood-smear-from-a-Sprague-Dawley-rat-made-6-h_fig1_234121264



Gumprechtův stín



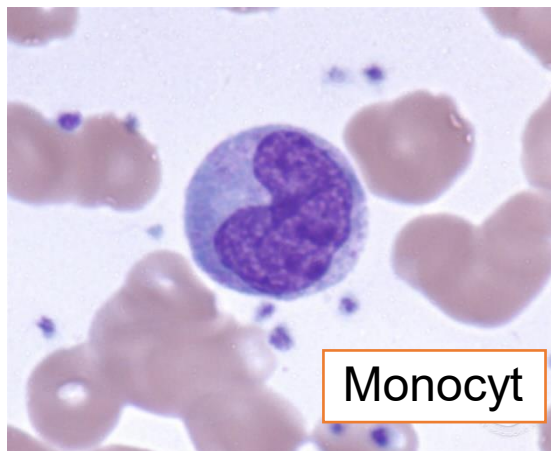
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



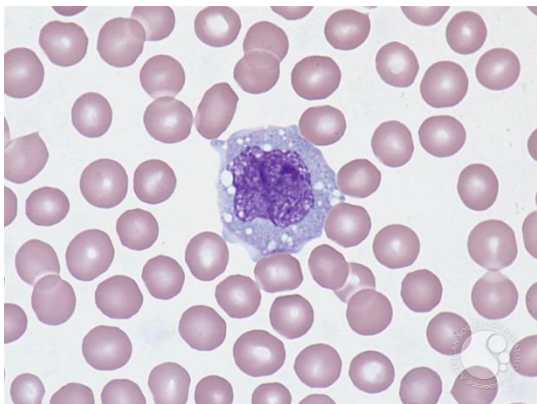
Národní
plán
obnovy

<https://imagebank.hematology.org/collection/3598>



Monocyt

<https://imagebank.hematology.org/collection/3777>



Vakuolizace

<https://reticulousness.wordpress.com/wbc/leukopoiesis/agranulocytic-maturation/>

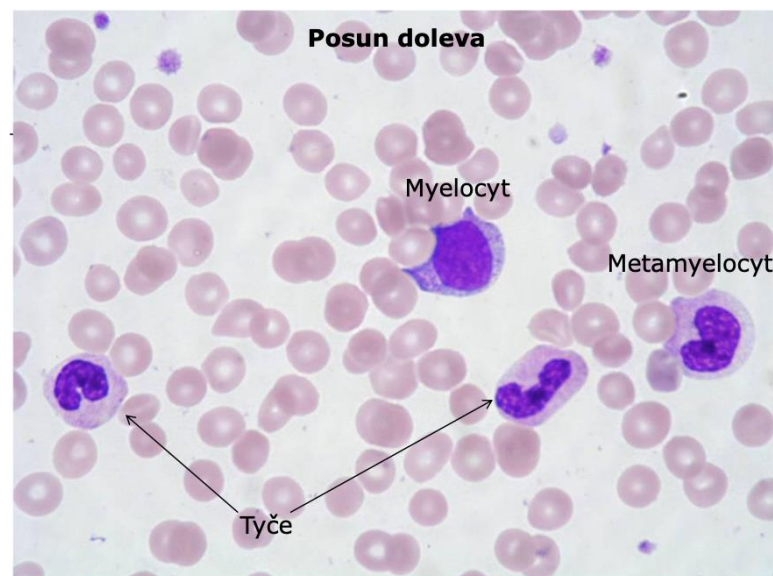
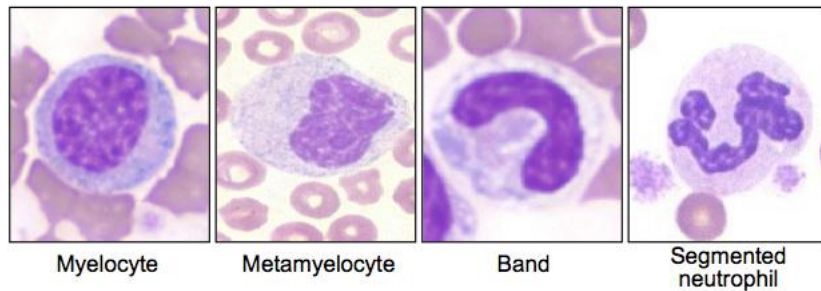


Jadérko v monoblastu

Posun doleva



<https://eclinpath.com/hematology/morphologic-features/white-blood-cells/left-shift/canine-left-shift-2/>



<https://docplayer.cz/190520729-Vybrane-patologicke-nalezky-v-naterech-periferni-krve.html>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

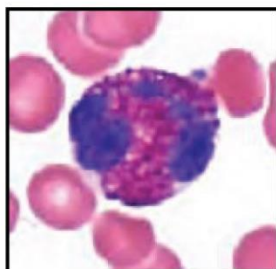


Národní
plán
obnovy

Key



Basophil



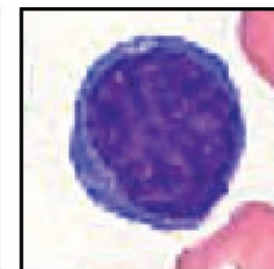
Eosinophil



Neutrophil



Monocyte



Lymphocyte

<https://pressbooks-dev.oer.hawaii.edu/anatomyandphysiology/chapter/leukocytes-and-platelets/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Kvantitativní změny leukocytů

- Neutrofilie

- Zánět, bakteriální infekce
- Stres
- Šok
- Hemolytické stavy
- Nekrózy, tumory
- Myeloidní leukemie

- Neutropenie

- Zkrácené přežívání
 - Perakutní infekce
 - Autoimunitní onemocnění
- Masivní vycestování do tkání
 - Perakutní infekce
- Poruchy granulopoezy
 - Myelosuprese
 - Akutní virové infekce
 - MDS, leukemie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

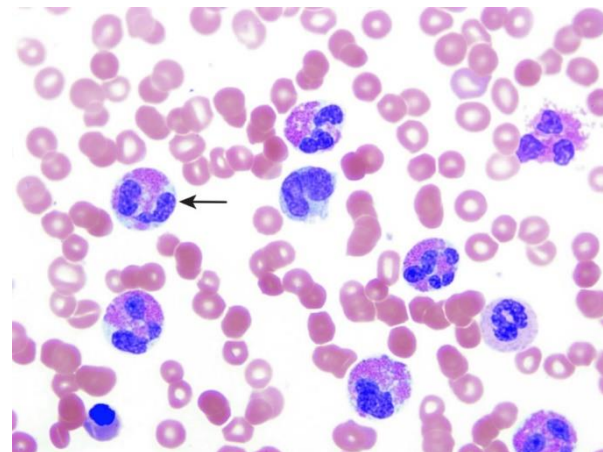


Národní
plán
obnovy

Kvantitativní změny leukocytů

- Eosinofilie

- Primární
 - Eosinofilní leukemie
- Sekundární
 - Hypersenzitivity
 - Parazitární infekce
 - Nedostatek kortikoidů



- Eosinopenie

- Kortikoidy
 - Akutní stres
 - Aplikace kortikoidů
 - Cushingova choroba
- Akutní infekce

<https://www.merckmanuals.com/professional/hematology-and-oncology/eosinophilic-disorders/eosinophilia>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



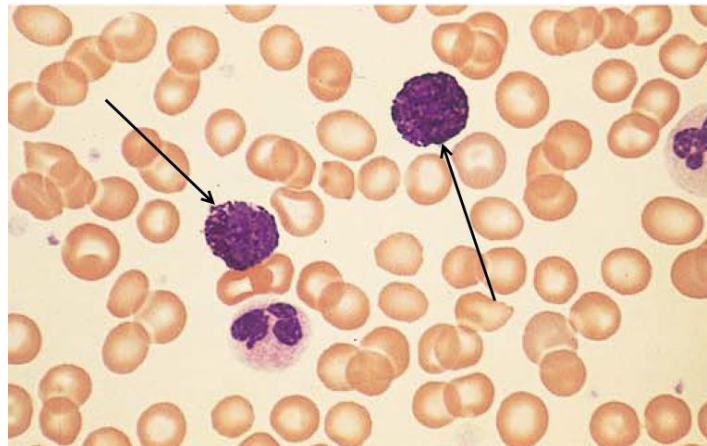
Národní
plán
obnovy

Kvantitativní změny leukocytů



- Basofilie

- Hypersenzitivita
- Chronická myeloidní leukémie
- Aplikace heparinu, penicilinu
- Parazitární infekce
- Každý nález bazofilů v periferní krvi může být známkou patologie!



<http://www.medical-labs.net/two-basophils-in-a-smear-1252/basophils-in-blood-smear/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Kvantitativní změny leukocytů

- Lymfocytóza

- Chronické infekce
- Nedostatek kortikoidů
- Lymfoidní leukemie
- Mlád'ata

- Lymfopenie

- Kortikoidy
 - Stres
 - Cushingova ch.
- Akutní virové nemoci
- Chylothorax
- Lymfangiektázie
- Imunodeficiency



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

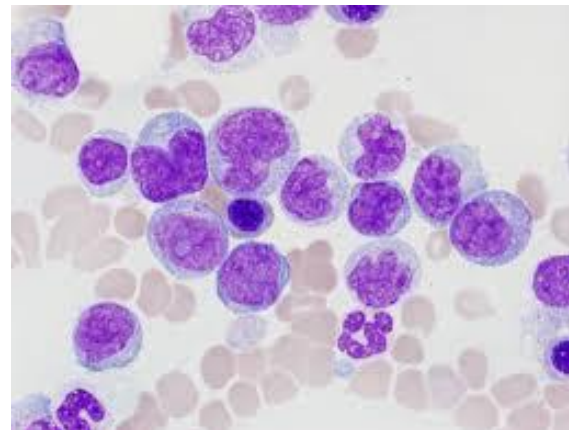


Národní
plán
obnovy

Kvantitativní změny leukocytů



- Monocytóza
 - Záněty
 - Hnisavé
 - Nekrotické
 - FIV infekce
 - Autoimunitní on.
 - Aplikace kortikoidů
 - Nekrotické nádory
 - Leukémie
 - MDS



<http://edelweisspublications.com/keywords/29/1748/Monocytosis>

- Monocytopenie
 - Akutní záněty
 - Malý klinický význam



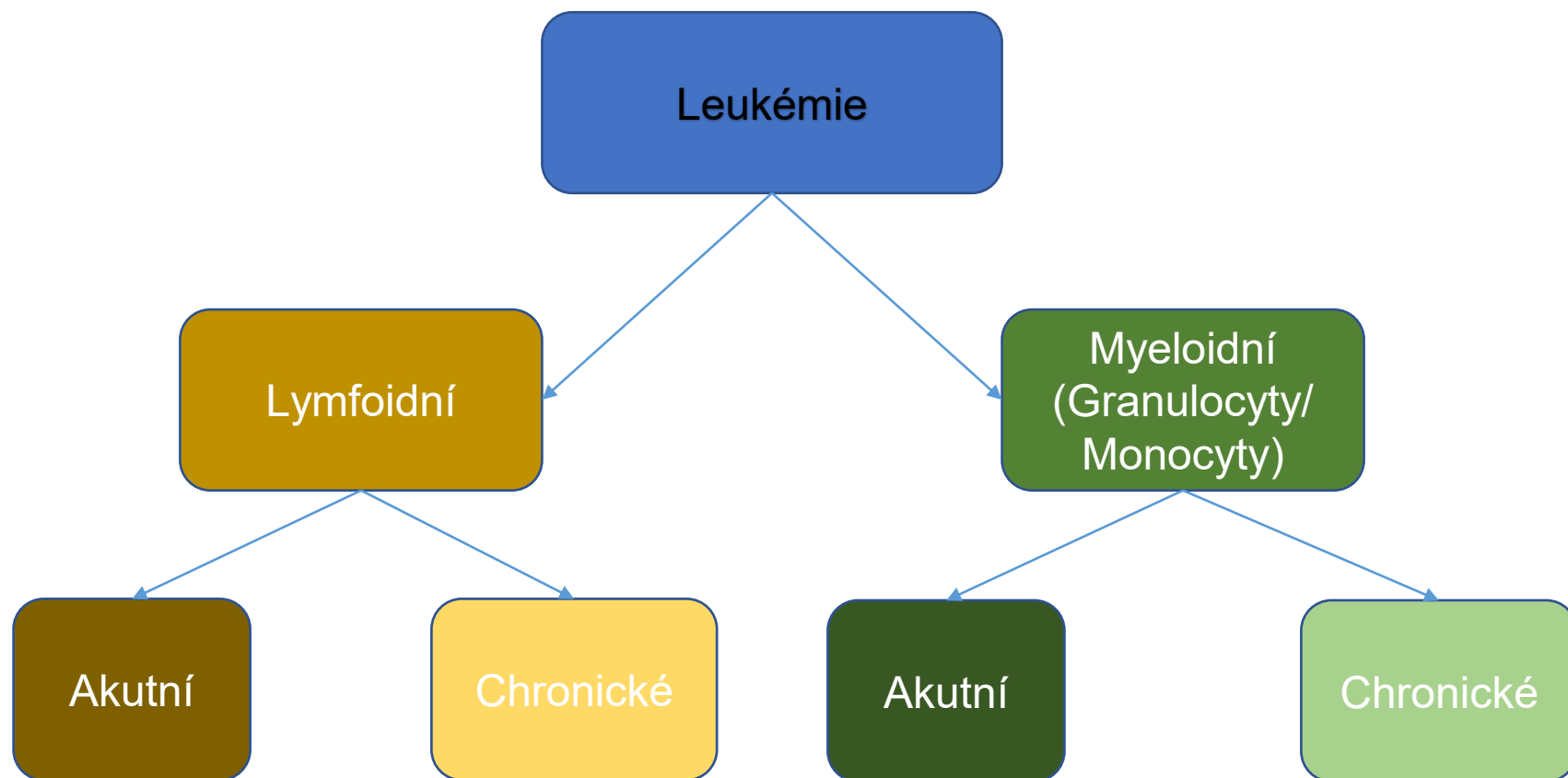
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Leukémie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

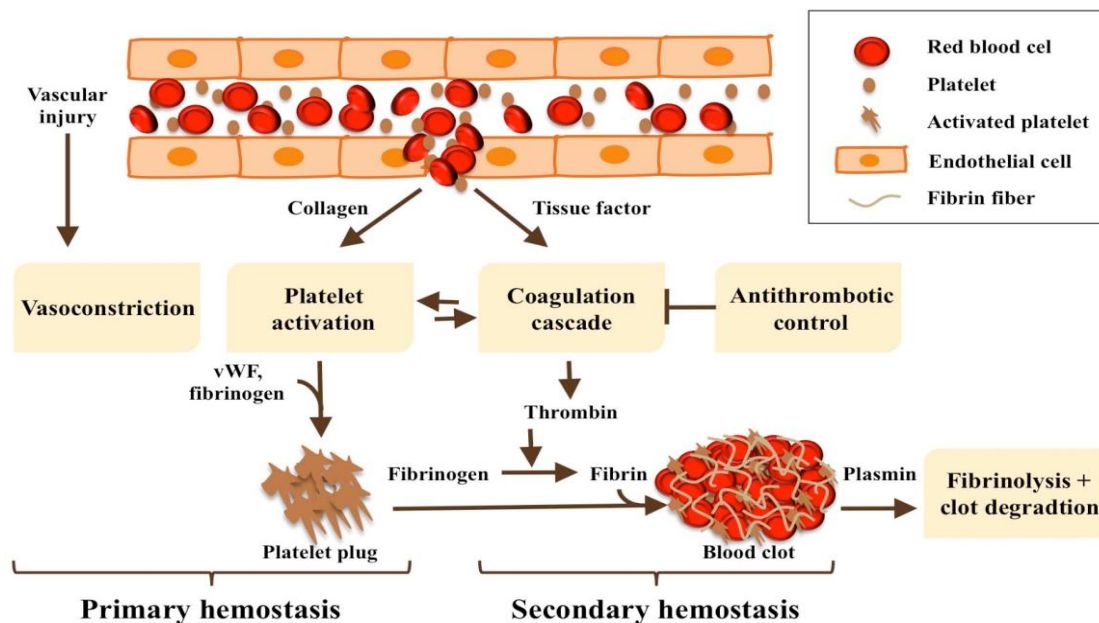


Národní
plán
obnovy

Poruchy hemostázy



- Krvácivé stavy
- Hyperkoagulační stavy



<https://www.semanticscholar.org/paper/Mechanisms-and-regulation-of-the-XII-driven-contact-Labberton/affa5f08f73680c03b5328619f6150fcf991e613/figure/0>

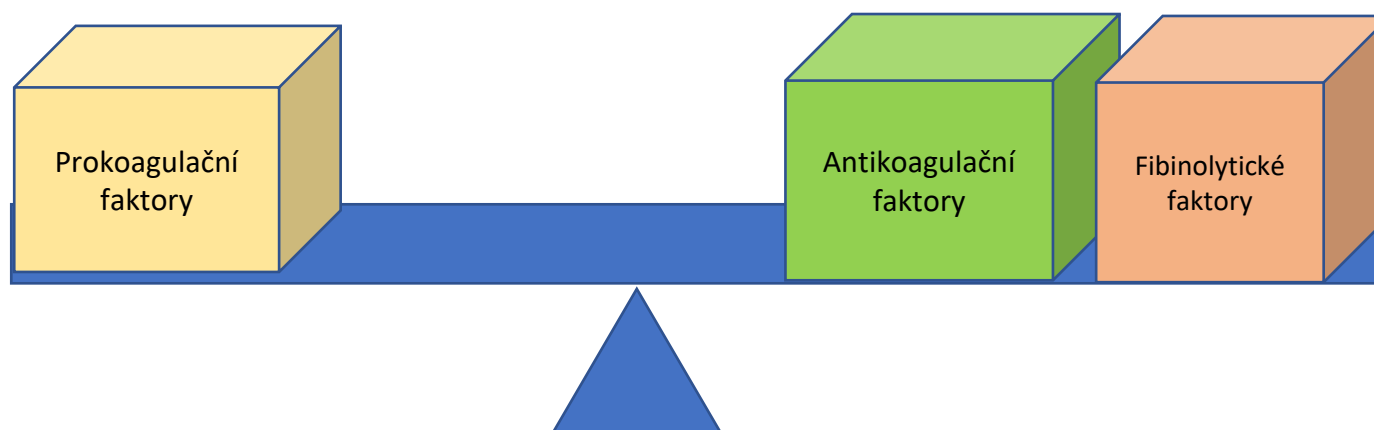


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

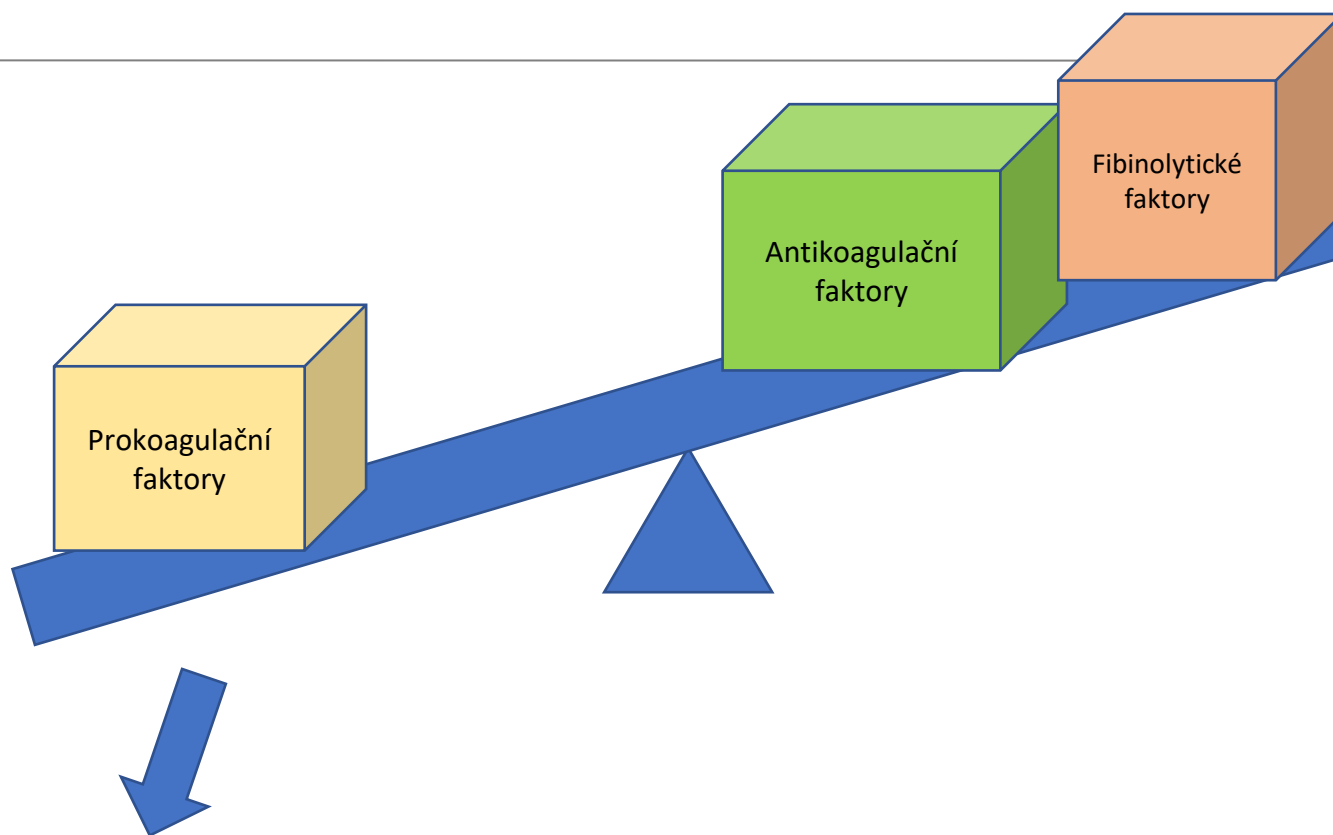


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Trombóza

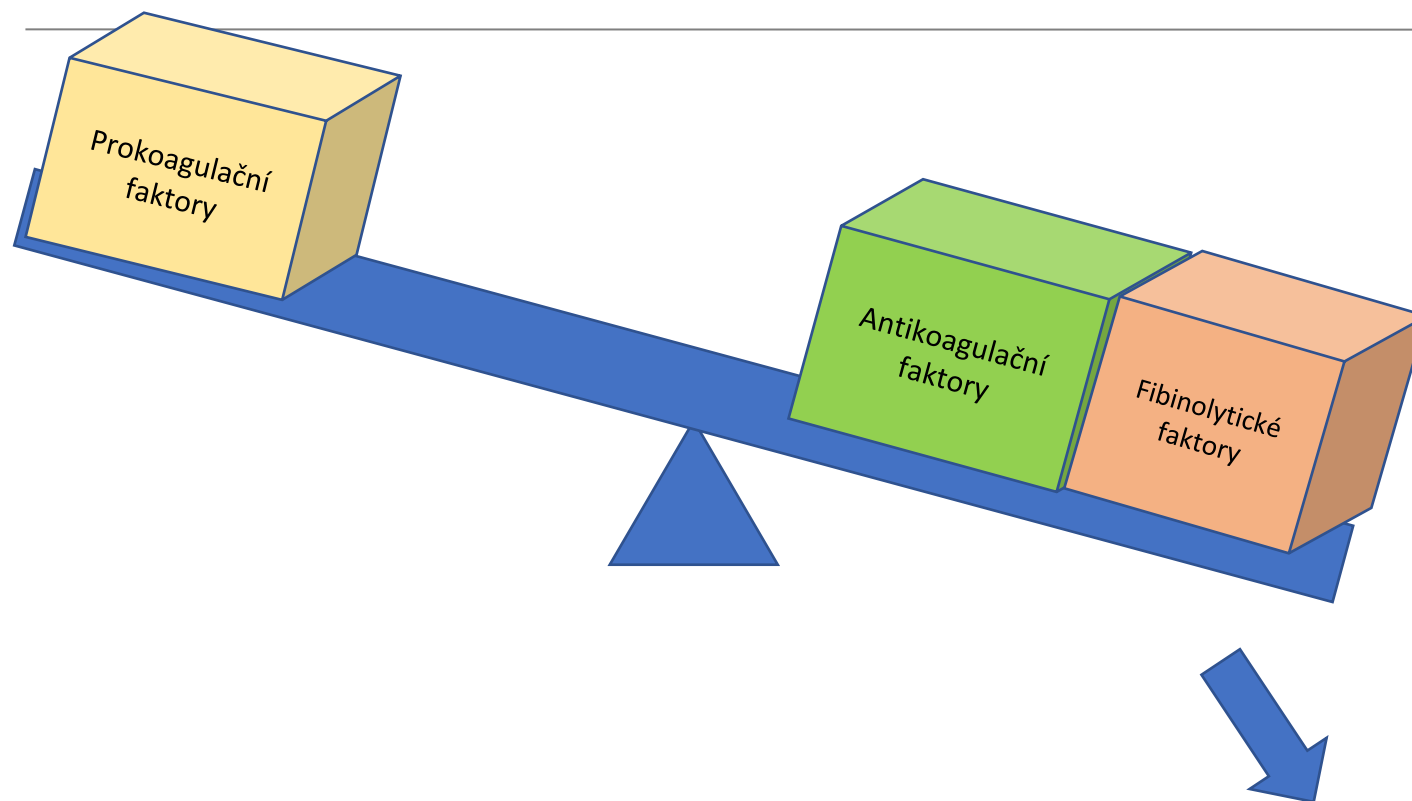


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Krvácení



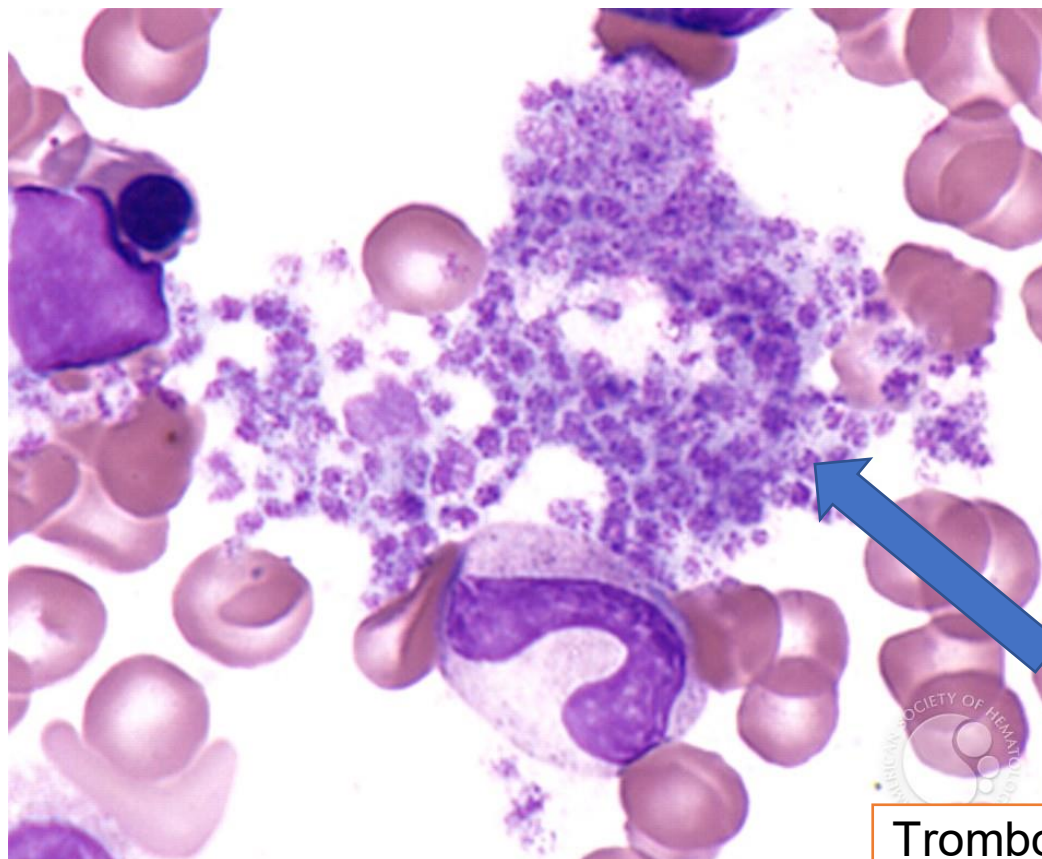
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

<https://imagebank.hematology.org/collection/3141>



Trombocyty



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



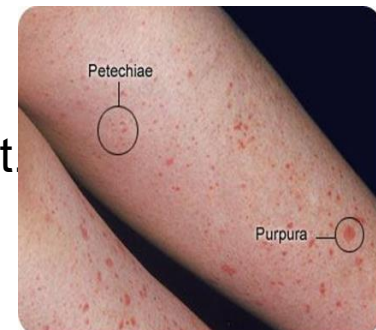
Národní
plán
obnovy

Krvácivé stavy



- **Poruchy primární hemostázy**

- Vaskulopatie (Ehler- Danlosův sy, familiární vaskulopatie, hypovit C)
- Trombocytopenie (snížená produkce, zvýšená destrukce nebo konzumpce, sekvestrace ve slezině)
- Trombocytopatie (vrozené, získané)
- Porucha vWF



https://www.reddit.com/r/awwwtf/comments/7vapqy/this_dog_with_ehlersdanlos_syndrome/

<http://healthosphere.com/petechia-symptoms-causes-treatment/>

- **Poruchy sekundární hemostázy**

- Koagulopatie
 - Vrozené (hemofilie **A** – f. VIII, **B**- f. IX, **C**- f.- XI...)
 - Získané (DIC, deficit vit. K, hepatopatie....)
 - Iatrogenní



<https://www.vet.cornell.edu/animal-health-diagnostic-center/testing/protocols/vitamin-k-deficiency>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hyperkoagulace (Trombofilie)



- Vyšší tendence k formování trombů a predisponuje ke vzniku žilní tromboembolické choroby
- **Vrozené** predispozice
 - Porucha inhibice koagul. faktorů (nedostatek proteinu C, proteinu S, AT III)
 - Poruchy fibrinolýzy
- **Získané stavy**
 - Vysoký věk, gravidita, aplikace estrogenů, imobilizace, obezita, hyperviskózní sy., srdeční selhání, DM, nefrotický sy., nádorová on. a myeloproliferační sy...
 - Poškození endotelu, zpomalení toku krve, turbulentní proudění krve, trombocytémie, přítomnost tkáňového faktoru v cirkulaci



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Krevní skupiny

- Erytrocytární antigeny schopné vyvolat tvorbu protilátek
- Krevní antigeny = AGLUTINOGENY
- Protilátky = AGLUTININY
 - Mohou se vyskytovat přirozeně nebo je jejich tvorba indukována



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Lidé vs zvířata



- jaké mají lidi krevní skupiny?
 - systém AB0
 - systém Rh
 - ...a dalších 30 krevních skupinových systémů



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Lidé vs zvířata



- zvířata mají také erythrocytární antigeny
- mají také přirozené protilátky?



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Kočka



- krevní skupina **A**, **B** a **AB** (nemůže být 0), **Mik**
- není spojitost s lidským AB0



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Table 1: Blood groups A and B, and blood group genes in cats

	Gene 1	Gene 2	Notes
Blood group A	A	A	Homozygous
Blood group A	A	b	Heterozygous
Blood group B	b	b	Homozygous

Most cats are either blood group A or B. This is determined by a single pair of genes. The gene for group A (denoted by 'A') is dominant over the gene for group B (denoted 'b').

For a cat to be blood group B, it must be homozygous (have two 'b' genes).

A blood group A cat may be homozygous (two 'A' genes) or heterozygous (one gene 'A' and one gene 'b')

<https://www.gccfcats.org/Breeding-Information/Feline-Blood-Groups>

Breeds with a high frequency of type B cats (more than 25%)

- [British Shorthair](#)
- [Cornish Rex](#)
- [Devon Rex](#)
- [Exotic](#)
- [Ragdoll](#)
- [Turkish Angora](#)
- [Turkish Van](#)

Cat breeds believed to be more likely to have the rare type AB include:

- **Abyssinian**
- **Birman**
- **Bengal**
- **British Shorthair**
- **Scottish Fold**
- **Somali**
- **Sphynx**



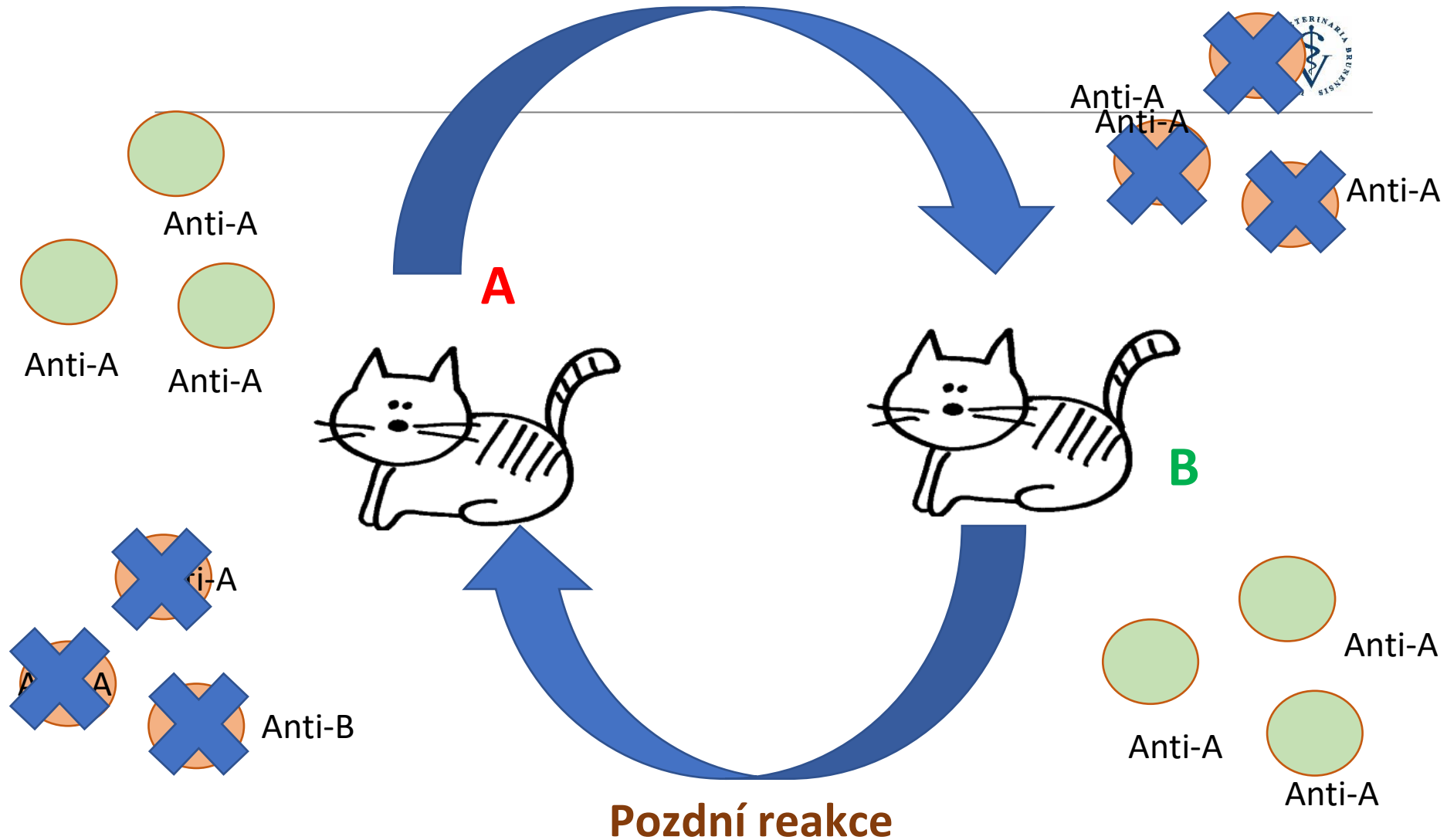
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Hemolýza



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

• Neonatální izoerytolýza

- Koťata A narozená matce B
- Mláďata se rodí zdravá, ale během několika dní kojení se rozvíjí těžká hemolytická anémie
- Protilátky z kolostra napadají erytrocyty mláďat
- **Terapie:** oddělení od matky, dle potřeby transfuze

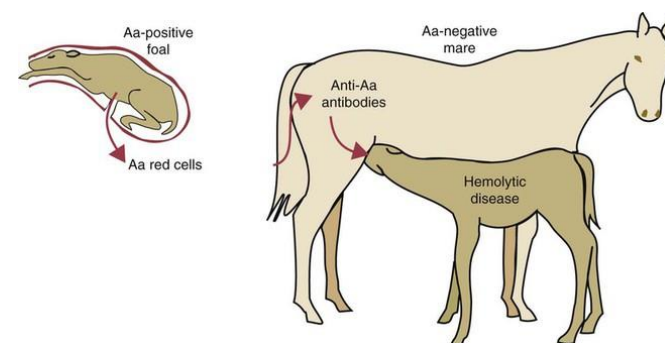
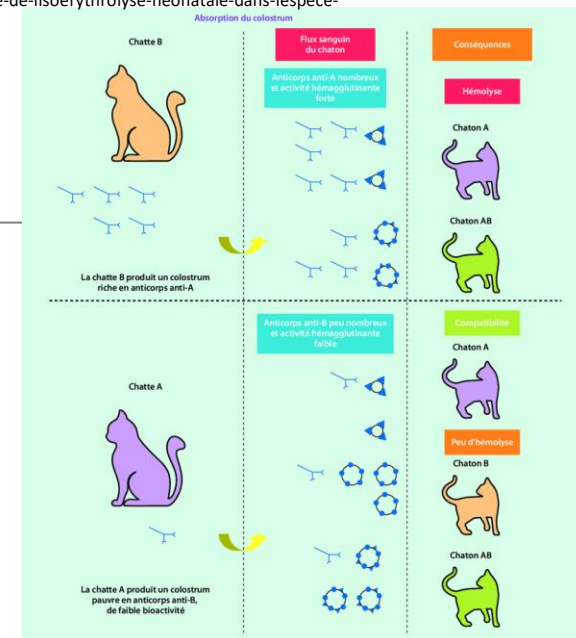
- **Cornish rex, Britská, Skotská klapouchá**

- Pozn. U štěňat je tento stav vzácný (v případě, že fena před zabřeznutím dostala transfuzi)

- U koní

• Kočka AB?

- Krev od kočky A
- Nemá Ab, snáze najdeme dárce



<https://veteriankey.com/red-cell-antigens-and-type-ii-hypersensitivity/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Pes



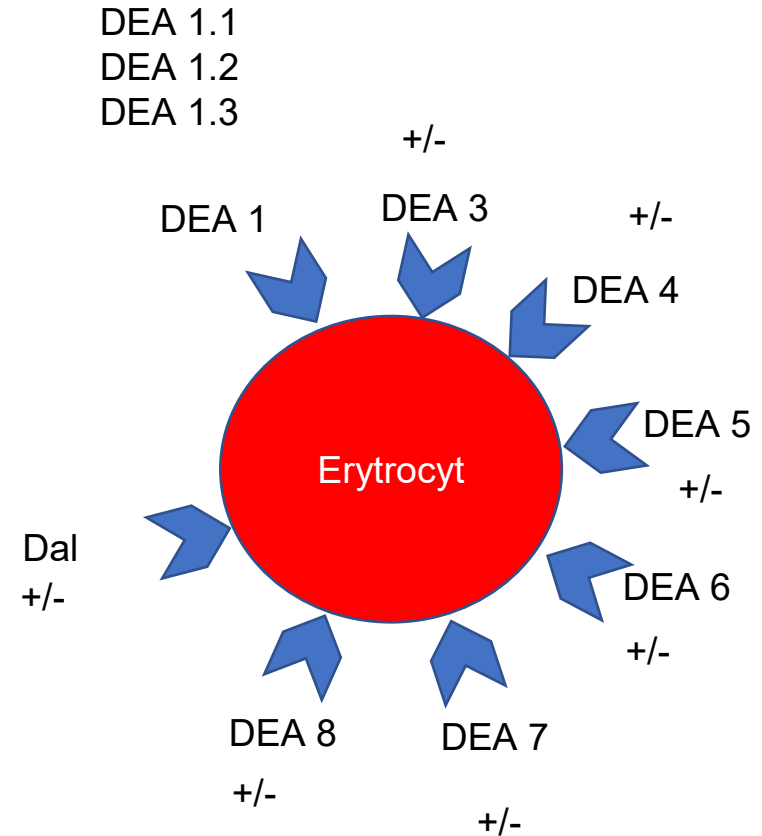
- krevní skupiny: DEA (**D**og **E**rythrocyte **A**ntigen)
- DEA 1 (1.1, 1.2, 1.3), 3, 4, 5, 6, 7, 8; Dal

pouze DEA **3, 5, 7** – přir. Ab v nízkých titrech

DEA **1.1** – akutní posttransf. rce
4 – 98 % +, akutní posttransf. rce

Dal chybí u některých dalmatinů

Erytrocyty mohou obsahovat každý jednotlivý antigen



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Kůň



- Více než 30 krevních skupin, 7-8 důležitých systémů
- A, C, D, K, P, Q, U, T
- Aa, Qa – hemolytické reakce, neonatální izoerytrolýza
- Incidence závislá na plemeni
- Produkce protilátek proti oslím ERY (mula)
- přirozené protilátky proti Ca (ale bez signifikantní hemolýzy)
- Ostatní protilátky získané



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Křížová zkouška

- Kompatibilita krve
 - Kočka – přirozené protilátky – znalost KS nebo křížová skupina u každé transfúze, vč. první
 - Výjimka – plemena u kterých je velmi nízký výskyt sk. B (např. Siamská)
 - Pes, kůň – získané protilátky
 - První transfúze je považována za bezpečnou, u dalších křížová zk.
- Křížová zkouška
 - Velká – Ery dárce + plazma příjemce
 - Malá – Ery příjemce + plazma dárce
 - Kontrola – Ery příjemce + plazma příjemce
 - Kontrola autoaglutinace (např. při IMHA)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

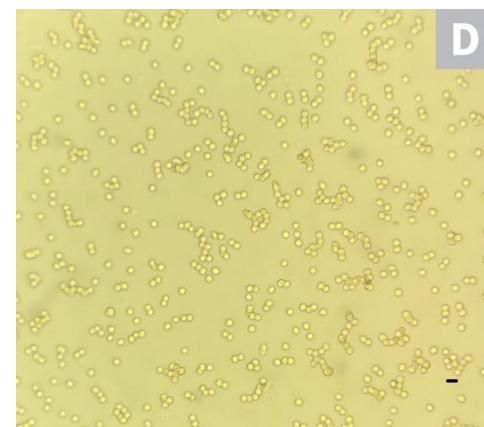
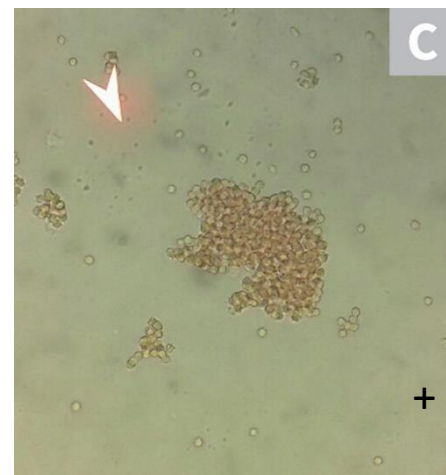
MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Křížová zkouška - postup

- Centrifugovat krev dárce i příjemce
 - Plazmu do čisté zkumavky
 - Erytrocyty 3x promýt FR
- Resuspendovat ve FR(3-5% suspenze)
- 3 zkumavky
 - Velká křížová zk. – plazma příjemce (2) : suspenze ery dárce (1)
 - Malá křížová zk. – plazma dárce (2) : suspenze ery příjemce (1)
 - Kontrola autoaglutinace – plazma příjemce (2) : suspenze ery příjemce (1)
- 15 minut inkubace (u eq přidat zdroj komplementu)
- Centrifugace (1000g/15 s)
- Vyhodnocení
 - Makroskopicky posoudit hemolýzu
 - Resuspendovat šetrným poklepáním na zkumavku – makroskopicky posoudit aglutinaci
 - Mikroskopicky posoudit aglutinaci, hemolýzu



<https://www.cliniciansbrief.com/article/use-crossmatching-prior-first-transfusion-cats>

Zdroje

- http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/patolog_phis/classes_stud/en/stomat/ptn/3/07.CM3%281%29.Disturbances%20of%20general%20blood%20volume.htm
- <http://imageck.com/109960463-neutrophil-basophil-eosinophil-monocyte-lymphocyte.html>
- <https://www.koofers.com/flashcards/bld-red-and-white-cell-matur/review>
- <http://pfyziol.fup.upol.cz/castwiki2/?p=2367>
- Doubek, J. a kol.: Veterinární hematologie. Brno, Noviko 2003. ISBN 80-86542-02-5.
- Doubek, J. a kol.: Přehled fyziologie I pro VFU Brno. Brno, 2014. ISBN 978-80-260-6291-2
- Faixová Z a kol. General veterinary pathophysiology, Košice, 2003. ISBN 80-8077-018-2
- Patofyziologie krve (Šulc K., Maruna P.)
- Tomenendálová J. Přednášky BSP OZW, PF II, studijní materiály pro studenty MSP VetUni Brno



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Srdeční arytmie

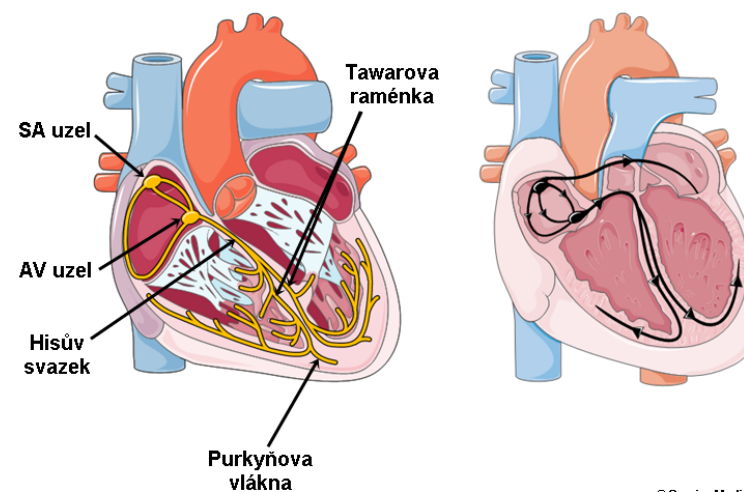
Praktická cvičení V2CHP 2023



Převodní systém srdeční



- část kardiomyocytů je schopna vytvářet elektrické vzruchy, které se šíří myokardem a umožňují kontrakci srdečních oddílů
- Impulzy se s nejvyšší frekvencí generují ve stěně PS = **sinoatriální uzel** (SA uzel) = pacemaker



© Servier Medical Art
upravil: dr. Jiří Stefánek

Schéma převodního systému srdečního a směr šíření vzruchů

<https://www.stefajir.cz/prevodni-system-srdecni>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



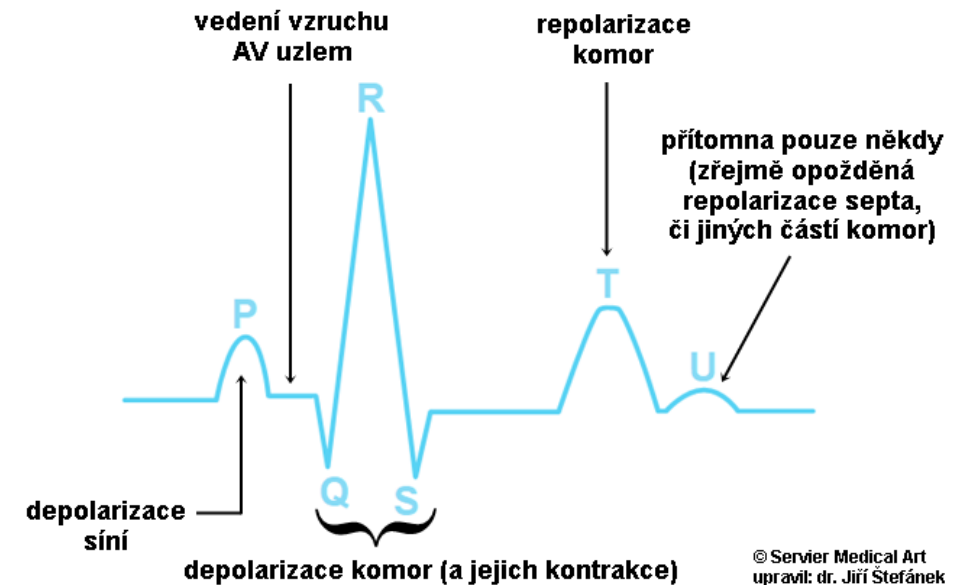
Národní
plán
obnovy

EKG



Elektrokardiograf

Elektrokardiogram = záznam časové změny elektrického potenciálu vyvolaného srdeční aktivitou



Průběh elektrických vzruchů srdcem a jim odpovídající obraz EKG křivky

<https://www.stefajir.cz/prevodni-system-srdecni>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Význam EKG

- Pomoc při Dg onemocnění srdce (poukazuje na etiologii a možnou prognózu)
- Naplánování terapie, kontrola terapeutického procesu
- Analýza srdečního rytmu
- Jediná možnost pro klasifikaci arytmií (u zvířat se „záchvaty slabosti“ nebo epileptickými záchvaty nezbytná součást Dg)
- Monitoring pacienta během operace a postoperačně



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Limity EKG

- Nenahrazuje klinické znalosti, zkušenost a individuální posouzení klinika
- Měří pouze el.aktivitu srdce, nevypovídá o funkční kapacitě srdce
- Neudává informace o koronárních arteriích, srdečních chlopních či perikardu
- EKG musí být vždy interpretováno v souvislosti s ostatními klinickými nálezy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

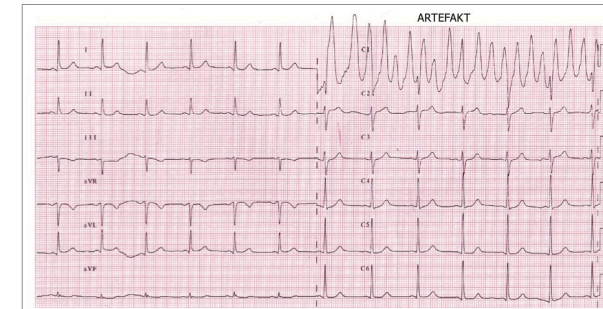


Národní
plán
obnovy

Technika zhotovení EKG

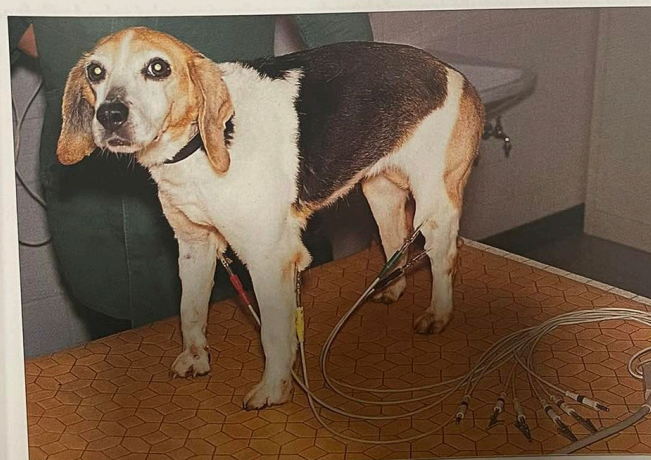
- „standardní poloha“ na pravém boku
 - Pravá ruka leží přes krk, levá přes PK zvířete
 - Končetiny co nejvíce natažené kolmo k podélné ose
- Elektrody se upevňují krokodýlkovou svorkou nebo jehlovou elektrodou
- Pro lepší kontakt malé množství alkoholu či tekutiny
- ! Dobrému kontaktu mezi elektrodou a kůží je nutno věnovat pečlivou pozornost
- Elektrody se nesmějí dotýkat
- Končetiny držet lehce od sebe nebo je proložit papírem či kouskem látky
- Gely pro vedení proudu

Obr. 12. Ukázka artefaktu. Ve svodu V1 je artefakt způsobený nedokonalým přilnutím elektrody.

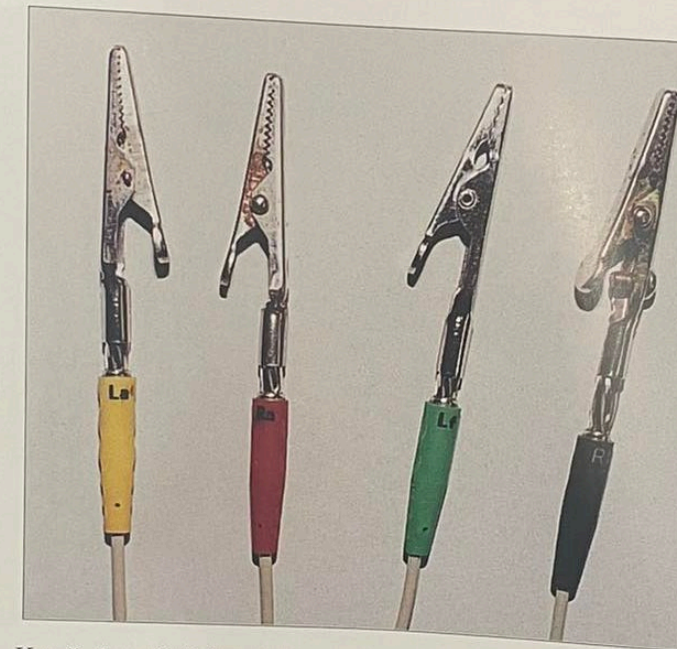




Obr. 9 Uložení zvířete a upevnění elektrod ve standardní poloze.



Obr. 10 Uvedení zvířete do pozice vhodné pro kontrolu srdečního rytmu. U zvířat ve špatném stavu, zejména u těch, která trpí silnou dyspnoí nebo u nichž existuje podezření na silnou arytmiu, by mělo být EKG pro kontrolu srdečního rytmu provedeno nejprve ve stoje nebo při sezení.



Obr. 11 Končetinové elektrody.

V anglicky psané literatuře jsou elektrody označovány také jako la (left anterior = L), ra (right anterior = R) a lf (left foot = F).

Baatz G. EKG u psa a kočky. Technika, vybavení, interpretace. Grada Publishing, a.s. 2006. ISBN 80-247-1394-2

Tab. 5 *Poloha končetinových elektrod.*

<i>Písmeno</i>	<i>Barva</i>	<i>Poloha</i>
R	červená	pravá hrudní končetina, na šířku prstu distálně od olekranonu
L	žlutá	levá hrudní končetina, na šířku prstu distálně od olekranonu
F	zelená	levá pánevní končetina, přímý českový vaz
–	černá	vlevo nebo vpravo od kosti holenní, popř. také nalevo od předkolenní řasy, ve smyslu „uzemnění“

Tab. 6 *Poloha obvyklých elektrod hrudní stěny.*

<i>Svod</i>	<i>Poloha elektrody na hrudníku (kladný pól)</i>
rV2 (CV5RL)	vpravo, 5. mezižeburní prostor, parasternálně
V2 (CV6LL)	vlevo, 6. mezižeburní prostor, parasternálně
V4 (CV6LU)	vlevo, 6. mezižeburní prostor, hranice mezi kostí a chrupavkou žebra
V10	mediálně, mezi lopatkami v úrovni 6.–7. hrudního obratle

Tab. 7 *Bipolární končetinové svody podle Einthovena.*

<i>Svod</i>	<i>Kladný pól</i>	<i>Záporný pól</i>
I	levá hrudní končetina	pravá hrudní končetina
II	levá pánevní končetina	pravá hrudní končetina
III	levá pánevní končetina	levá hrudní končetina

Baatz G. EKG u psa a kočky. Technika, vybavení, interpretace. Grada Publishing, a.s. 2006. ISBN 80-247-1394-2



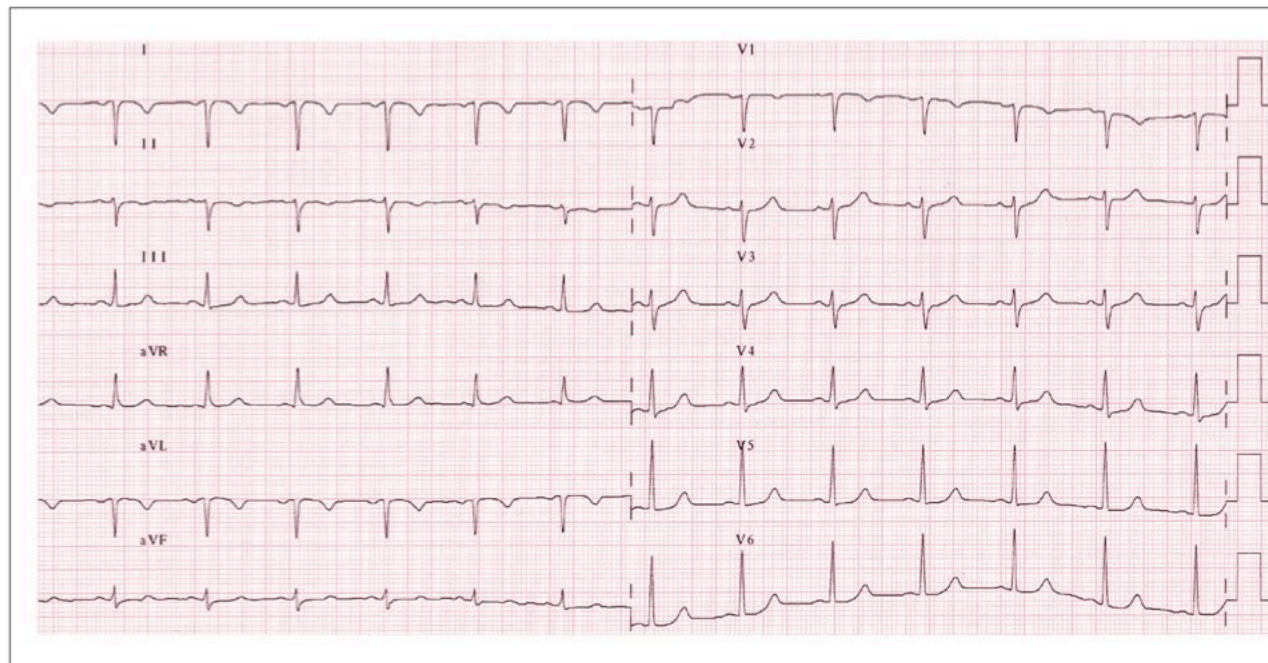
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Obr. 13a. Přehozené EKG svody – vyměněné horní končetiny
(vyměněná červená a žlutá elektroda).



Sovová a kol. EKG pro sestry. Grada Publishing. 2006. **ISBN 80-247-1542-2**



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

EKG papír

- Milimetrový papír
- Čáry každých 2,5 cm/ 5 cm narýsovány silněji

Při kalibraci na			Při rychlosti zápisu		
1,0 cm/mV	Odpovídá 1mm	0,10 mV	25 mm/s	Odpovídá 1mm	0,04 s
2,0 cm/mV		0,05 mV	50 mm/s		0,02 s
5 cm/mV		0,20 mV			



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyhodnocování EKG



P vlna

- Depolarizace a kontrakce síní
- Hodnotí se amplituda a doba trvání
- Při použití II +

Interval PQ

- Od začátku vlny P k začátku komplexu QRS
- Předsíně podrážděny a el.impuls prochází AV uzlem a počátečním oddílem Hisova svazku
- Hodnotí se trvání intervalu, při poklesu srdeční frekvence mírně vzrůstá

Komplex QRS

- Depolarizace a počátek kontrakce P a LK
- Definice na základě svodu II
- Hodnotí se amplituda kmitů a doba trvá komplexu



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Úsek ST

- Od konce kmitu S k počátku vlny T
- Podrážděna veškerá srdeční svalovina
- Měl by probíhat horizontálně a ležet v úrovni izoelektrické linie
- Posuzuje se odchylka od izoelektrické linie

Vlna T

- Může být pozitivní, negativní či bifazická
- Repolarizace komor
- Začíná plnění komor (diastola)

Interval QT

- Od začátku kmitu Q do konce vlny T
- Celá fáze el.aktivity komor
- Při poklesu srdeční frekvence se mírně prodlužuje

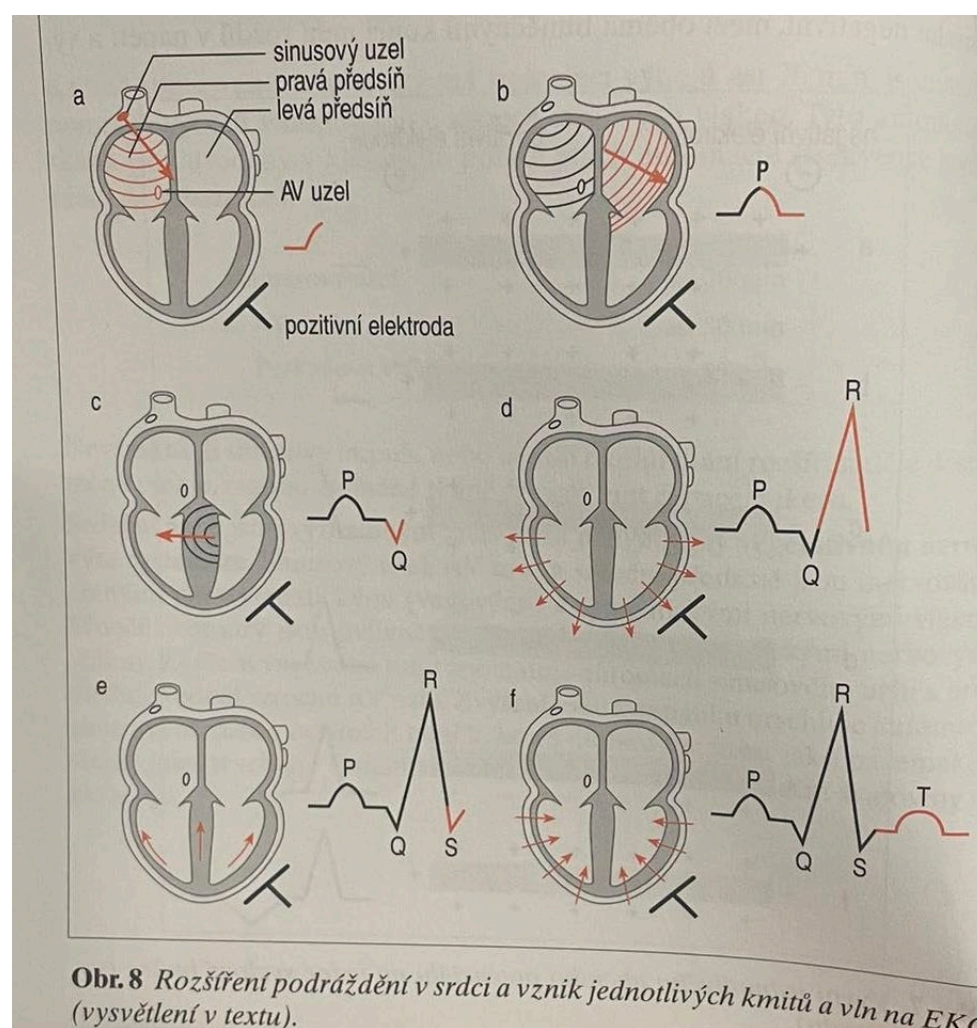


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Baatz G. EKG u psa a kočky. Technika, vybavení, interpretace. Grada Publishing, a.s. 2006. ISBN 80-247-1394-2



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Srdeční rytmus a jeho poruchy



- Buňky SA uzlu mají specifický depolarizační rytmus modifikovaný extrakardiálními faktory
- I jiné kardiomyocyty jsou schopny spontánní depolarizace a šíření vzruchu do okolí, tedy i vyvolat kontrakci
- Automacie těchto buněk je rušena sinusovým impulzem
- Ektopická centra jsou účinná, když:
 - Vzruch z SA uzlu přichází opožděně
 - Vzruch z SA uzlu vynechá
 - Mají vyšší depolarizační frekvenci než SA uzel
 - Depolarizace zasáhne excitabilní okolí náhodně před sinusovým vzruchem



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Fyziologické srdeční rytmy



- Frekvence úderů a srdeční rytmus kontrolovány SA uzlem = sinusový rytmus
- SA uzel podléhá regulaci vegetativního NS
- V závislosti na poměru vagový tonus: tonus sympatiku jsou vzdálenosti mezi sousedícími kmity R stejné (**sinusový rytmus**) nebo se mohou pravidelně zkracovat a prodlužovat (**respirační arytmie**)
- Vlivem intenzivnějšího tonu vagu může kolísat tvar P vlny (**putující pacemaker**)
- **Sinusová tachykardie** a **bradykardie** jsou adaptačními jevy srdce na změněné podmínky života jedince či extrakardiální nemoci



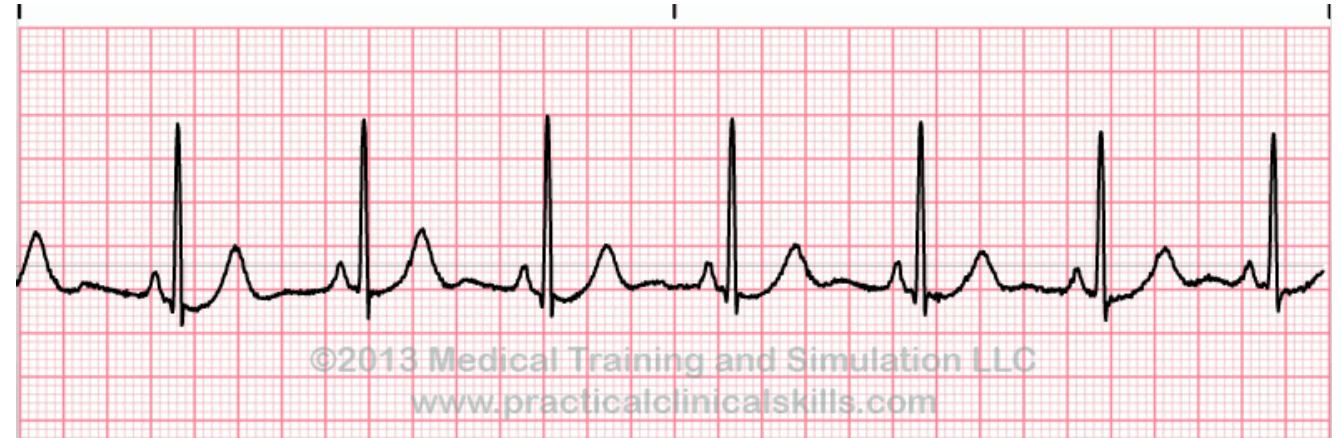
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Sinusový rytmus

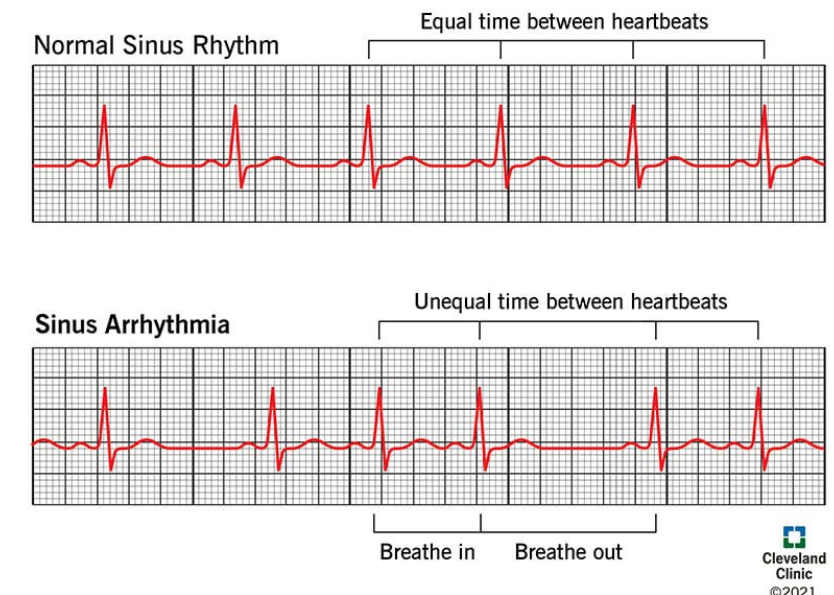
- Interval RR vždy stejně dlouhý (kolísání max. o 10 %)
- Komplexy P-QRS-T normální, stejného tvaru
- Srdeční frekvence fyziologická
- Interval PQ konstantní



<https://ekg.academy/sinus-rhythms>

Respirační sinusová arytmie

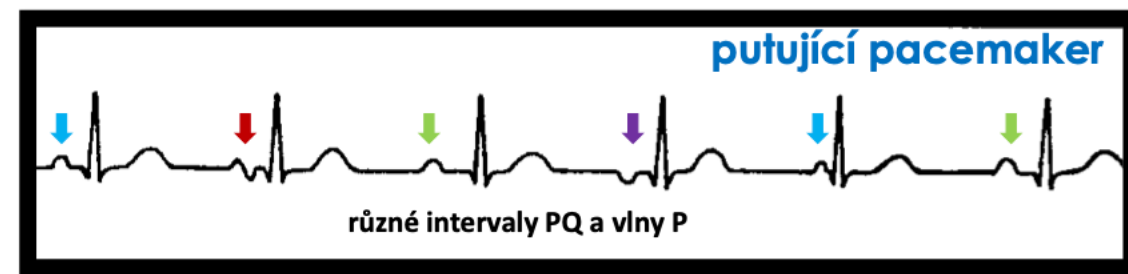
- Interval RR „pravidelně nepravidelný“, ale vždy kratší než 2 ostatní RR- vzdálenosti
- Komplexy P-QRS-T normální, stejného tvaru
- Srdeční frekvence v dolní oblasti RR
- Interval PQ konstantní
- **Vdech** pokles vagového tonu s následným vzestupem SF
- **Výdech** zvýšení vagového tonu a pokles SF
- Není vždy zcela synchronní s dýcháním
- Při vyšších frekvencích by neměla být pozorovatelná



<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21666-sinus-arrhythmia>

Putující pacemaker (wandering pacemaker)

- Komplexy P-QRS-T normálního tvaru
- Vlny P kolísají ve výšce a v jednotlivých svodech mohou invertovat (změny se vyskytují pravidelně)
- SF normální
- Interval PQ může mírně kolísat
- Změny vlny P v důsledku pravidelných změn polohy pacemakeru uvnitř SA uzlu
- U koček by se vyskytovat neměl



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

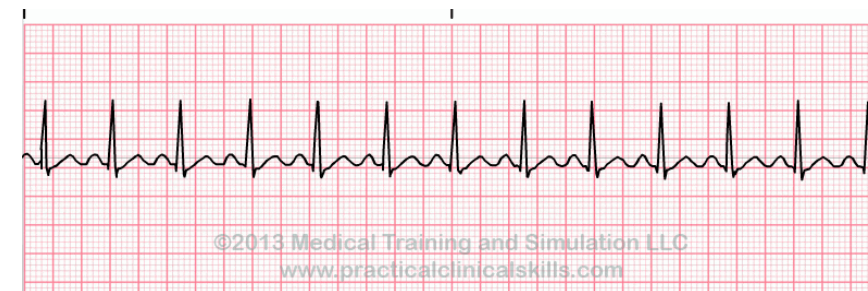
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Sinusová tachykardie

- SF u Ca > 160/min , > 180/min u malých plemen, > 220/min u štěňat
- SF u Fe > 240/min
- Vlny P stejného tvaru s obvyklou orientací
- Účelná kompenzace extrakardiální poruchy, nepoukazuje na onemocnění srdce
 - Zvýšení tonu sympatiku nebo vyplavení adrenalinu
 - Nedostatek kyslíku (anémie, hypoxie)
 - Vyšší potřeba kyslíku (horečka, tělesná zátěž, hypertyreóza)
 - Pokles krevního tlaku
- Kardiální příčiny: dekompenzovaná srd. insuficience, X SA uzlu ⇒ patologická



<https://ekg.academy/sinus-rhythms>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

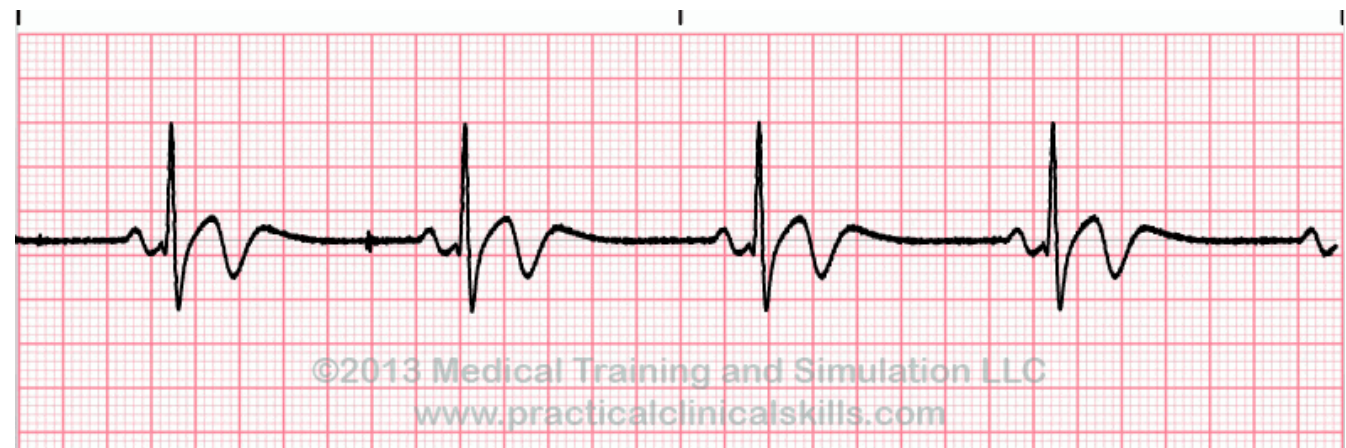
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Sinusová bradykardie

- SF u Ca < 70/min, u Fe < 100/min
- Putující pacemaker v sinusovém uzlu → normální vlny P před každým QRS a QRS následuje každou vlnu P
- Extrakardiální příčiny:
 - Zvýšený tonus *n. vagu*
 - Tlak na *sinus caroticus*
 - ↑K
 - Hypoxie myokardu
 - Hypotermie
 - X CNS
 - Hypothyreóza



<https://ekg.academy/sinus-rhythms>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

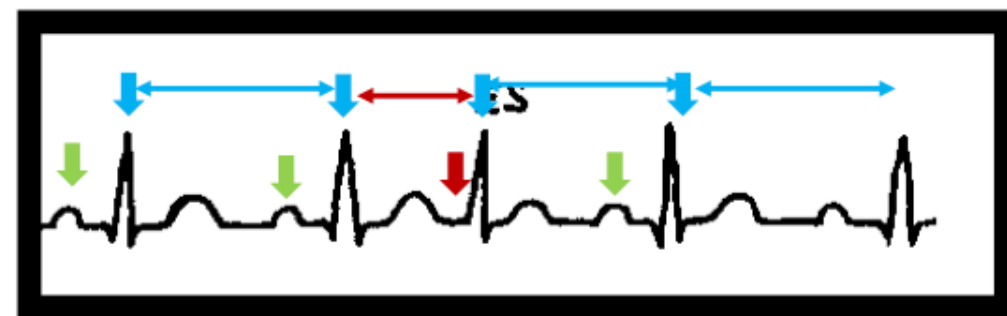
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Předsíňová ES

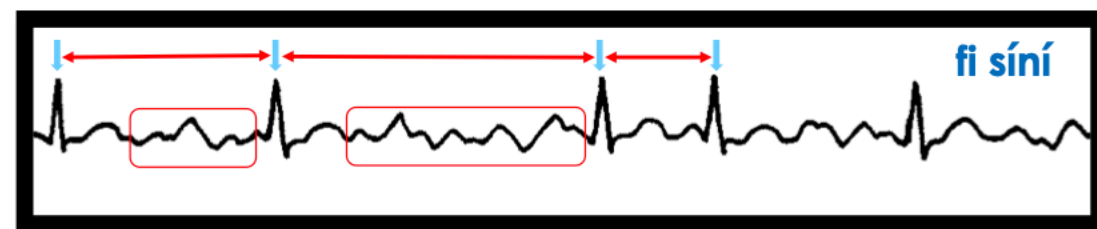
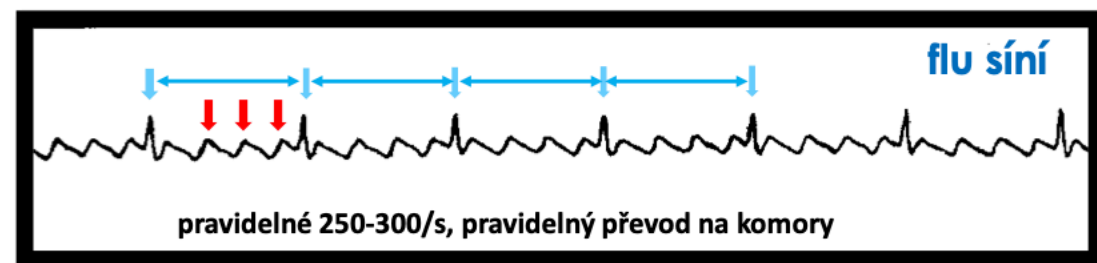
- Ektopické centrum v oblasti předsíní
- Je-li mimo SA uzel → deformovaná vlna P
- Díky elektrické filtrační fci AV uzlu je tvar QRS komplexu fyziologický
- Předčasná depolarizace předsíní může vézt k depolarizaci blízkého SA uzlu
- Další sinusový impulz vynechán a na EKG se vytvoří **kompensační pauza**
- Komplex P-QRS se někdy objevuje předčasně
- Vlna P v ES má jiný tvar
- Patologická vlna P má pevnou návaznost na QRS
- Příčiny:
 - Změny myokardu předsíní (infce, tu, hypoxie, toxiny, narkotika, kardiochirurgie, angiokardiografie)
 - Často při dilataci předsíní



<https://archive.ph/88ml>

Flutter/fibrilace síní

- Ektopické centrum v předsíni má velmi vysokou frekvenci nebo dojde k neinhibovanému oběhu vzruchu v předsíních
- **Flutter**
 - Pravidelné vlnité „f“ vlny místo vln P
 - Ne po každé „f“ vlně následuje QRS komplex
 - Komory odpovídají v poměru 2:1, 3:1 či 4:1
 - SF až 260-300/min
 - Komplexy QRS normální
- **Fibrilace**
 - Vlny P nejsou vidět
 - Možný výskyt zvlnění izoelektrické linie
 - Srdeční rytmus rychlý a nepravidelný
 - QRS normální, velmi nepravidelně



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Náhradní srdeční rytmus

- pokud dojde k výpadku generování impulzů (60/min) v primárním pacemakeru, je jeho funkce nahrazena AV junkcí (40-50/min) → **junkční rytmus**
 - QRS štíhlé, obě komory se aktivují fyziologicky od AV uzlu
 - vlny P nejsou patrné (skryty v QRS,, aktivace síní začíná od AV uzlu a aktivace síně tak probíhá ve stejné době jako aktivace komor)
- Při výpadku AV junkce / bloádou vedení impulzu na úrovni distálního AV uzlu stává se pacemakerem oblast Tawarových ramének → **idioventrikulární rytmus** (30/min)
 - QRS široké



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Sinus arrest (sinusová zástava)

- Mezi srdečními akcemi pauzy delší než 2 normální intervaly RR
- Komplexy QRS fyziologické
- SF v ostatních úsecích EKG fyziologická nebo zpomalená
- Příčiny:
 - Mechanické podráždění *n. vagu* (tu, chirurg, manipulace, intubace, tracheoskopie, mohutný tah na obojku)
 - Onemocnění SA uzlu
- Častěji u brachycefalických plemen



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

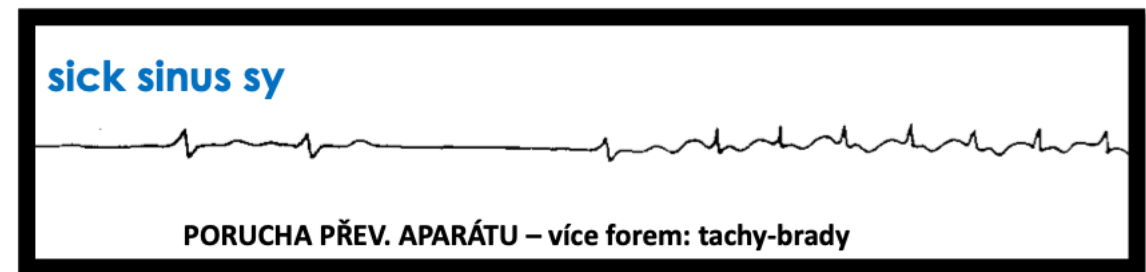
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Sick sinus syndrom (syndrom tachykardie/bradykardie)

- Vychází z podstatné části SA uzlu
- Mohou se objevit všechny bradykardické a tachykardické formy arytmií SA uzlu



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

AV extrasystola

- Nepravidelný rytmus, přerušovaný předčasně se vyskytujícími P-QRS
- Vlny P v I, II, III svodu negativní, před, během nebo po QRS, může být kompenzační pauza
- QRS normální
- Onemocnění předsíní a AV uzlu

Premature Junctional Complex (PJC)



<https://ecg-educator.blogspot.com/2016/11/premature-junctional-complex-pjc.html>

Komorové arytmie



- Ektopická centra v libovolném místě komor, mohou vést ke kontrakci
- Šíření vzruchu patologické
- Komplexy QRS deformované a rozšířené
- Vzruch může retrogradně směřovat do předsíní (viditelné vlny P invertované)
- Vzruch může cirkulovat
- Jsou-li ojedinělé → dle okolností bez KP
- Častější výskyt → synkopy nebo i úmrtí



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Komorové extrasystoly

- Bizarní, široké, předčasné komorové akce → patologický QRS
- Vlna P může předcházet, být skryta nebo následovat QRS
- **Bigeminie** (každý 2. úder ES)
- **Trigeminie** (každý 3. úder ES)

Ventricular Bigeminy



<https://ecg-educator.blogspot.com/2016/11/ventricular-bigeminy.html>

Ventricular Trigeminie



<https://ecg-educator.blogspot.com/2016/11/ventricular-trigeminie.html>

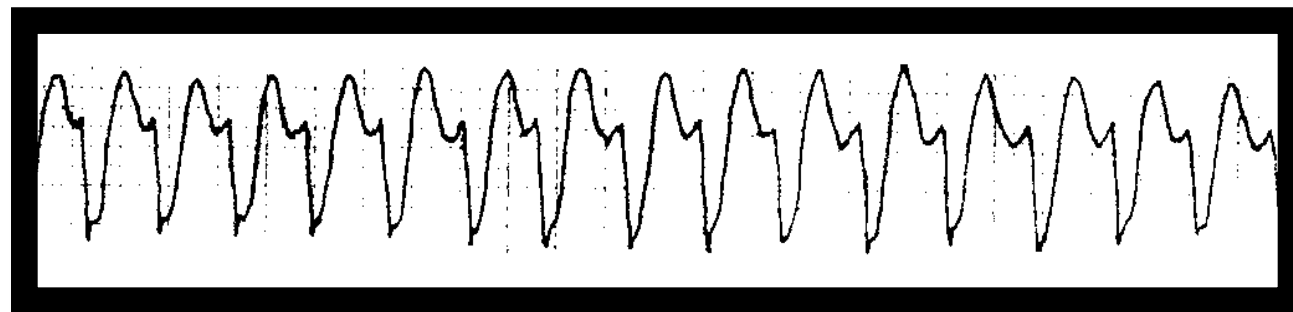
NSR with isolated PVC



<https://ecg-educator.blogspot.com/2016/11/premature-ventricular-contraction-pvc.html>

Komorová tachykardie

- 4 nebo více rychle za sebou následujících ES
- QRS ES široké, bizarního tvaru
- Bizarní QRS rozpoznatelné, mohou být vidět vlny P
- Závažná arytmie → může předcházet komorové fibrilace / náhlému úmrtí



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

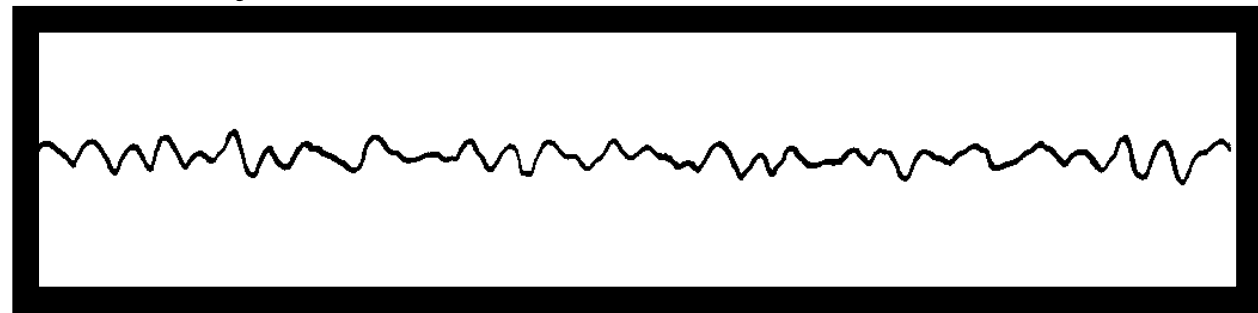
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Komorová fibrilace

- QRS nerozpoznatelné
- Vlnovitý tvar izoelektrické linie
- Může být terminálním stádiem každého chron.on. srdce
- Může se vyskytnout po šoku, anestezii, při těžkých elektrolytových dysbalancích
- Znamená funkční srdeční zástavu
- Svalovina nekoordinované kontrakce bez ejekčního výkonu



<https://archive.ph/88ml>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Poruchy vedení vzruchu



- **SA blok I. stupně** → zpomalené vedení impulsu z SA uzlu na myokard síní, každý impuls je byť pomaleji na síně převeden
- **SA blok 2.stupně**
 - Typ I → vedení z SA uzlu postupně prodlouženo, každý následující impuls veden pomaleji tak dlouho, až je jeden impuls nepřeveden
 - Typ II → náhle nepřevedený impuls z SA uzlu na síně bez předchozího prodlužování převodu z SA uzlu na síně
- **SA blok III. stupně** → kompletní blokáda převodu impulsů z SA uzlu na síně
- Zpomalené vedení vzruchu v AV uzlu → **AV blok I. stupně**
- Náhodné vynechání v AV uzlu → **AV blok II.stupně**
- Nepřevádí-li se vzruch z AV uzlu do komor → **AV blok III.stupně**
- Význam nabývá autonomie komorových kardiomyocytů → náhradní rytmus (bradykardický)
- Vedení vzruchu může být částečně/úplně ochromeno i na jiných místech → **Hisův svazek** resp. **Tawarova raménka** → **úplná/částečná blokáda jednoho či obou ramének**



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

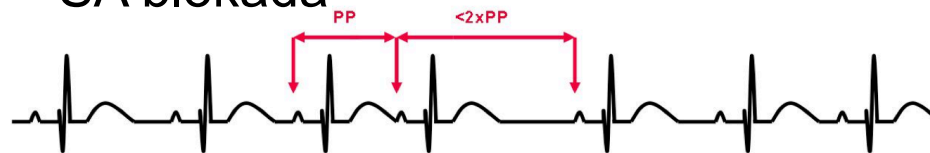
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



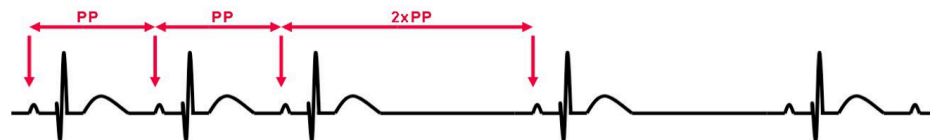
Národní
plán
obnovy

SA blokáda

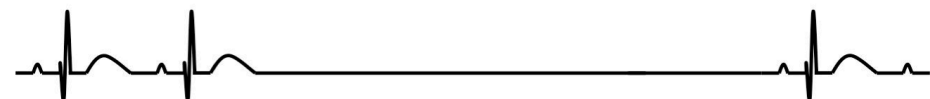
II. stupeň
1.typ



II. stupeň
2.typ



III. stupeň



https://www.lf2.cuni.cz/files/page/files/2017/bradyarytmie_2017.pdf

AV blokáda

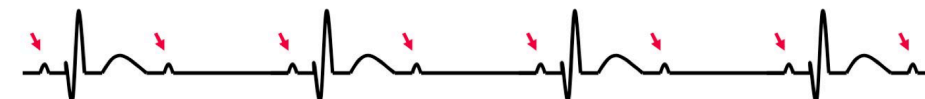
I. stupeň



II. stupeň
1.typ



II. stupeň
2.typ



III. stupeň



https://www.lf2.cuni.cz/files/page/files/2017/bradyarytmie_2017.pdf



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Bradyarytmie

- Sinusová bradykardie
- Sinusová zástava
- Sick sinus syndrom
- SA blokády
- AV blokády

Tachyarytmie

- Sinusová tachykardie
- Síňové ES
- Flutter síní
- Fibrilace síní
- Komorová tachykardie
- Komorové ES
- Fibrilace komor



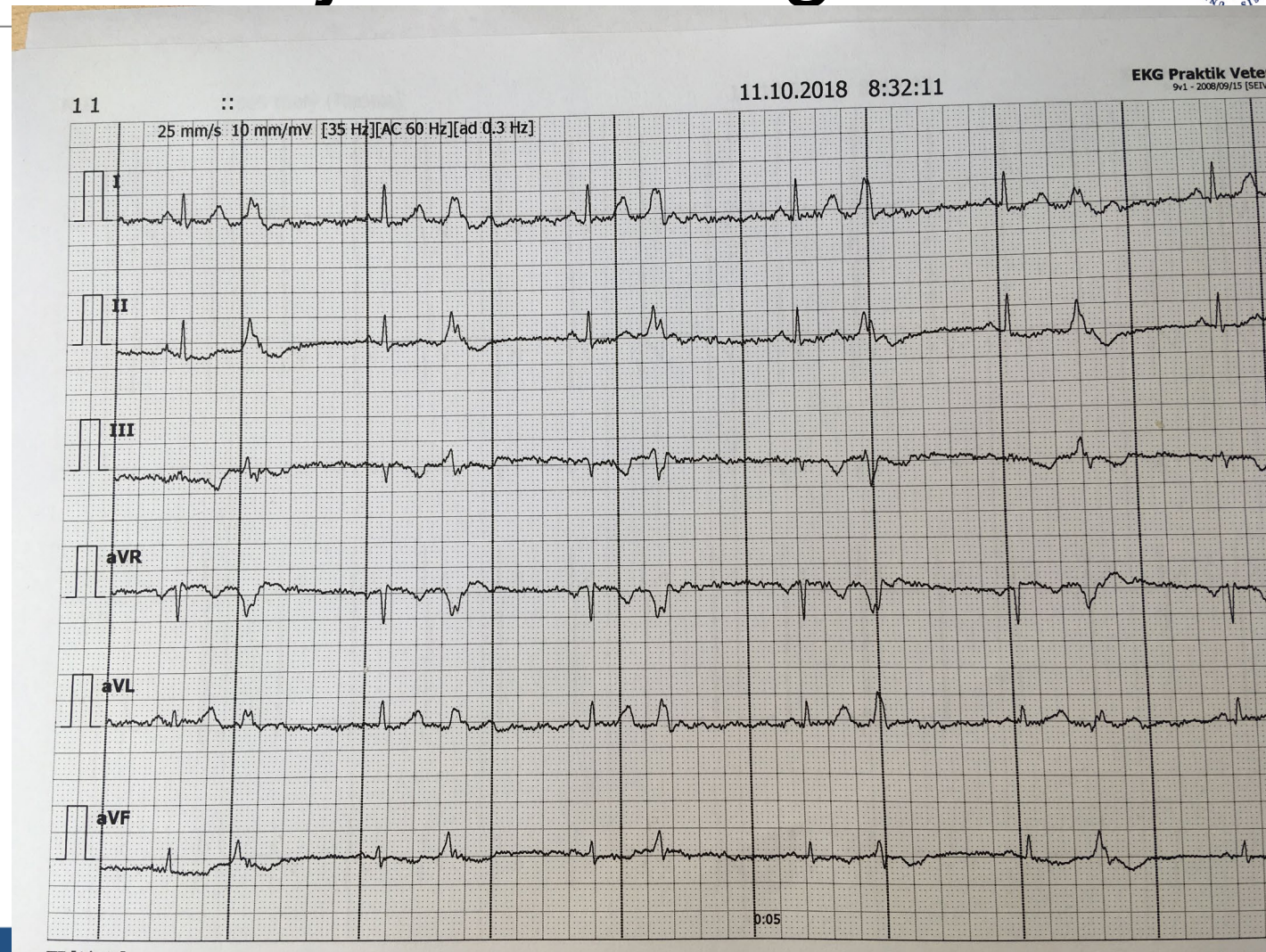
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Jaká je Vaše diagnóza?



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

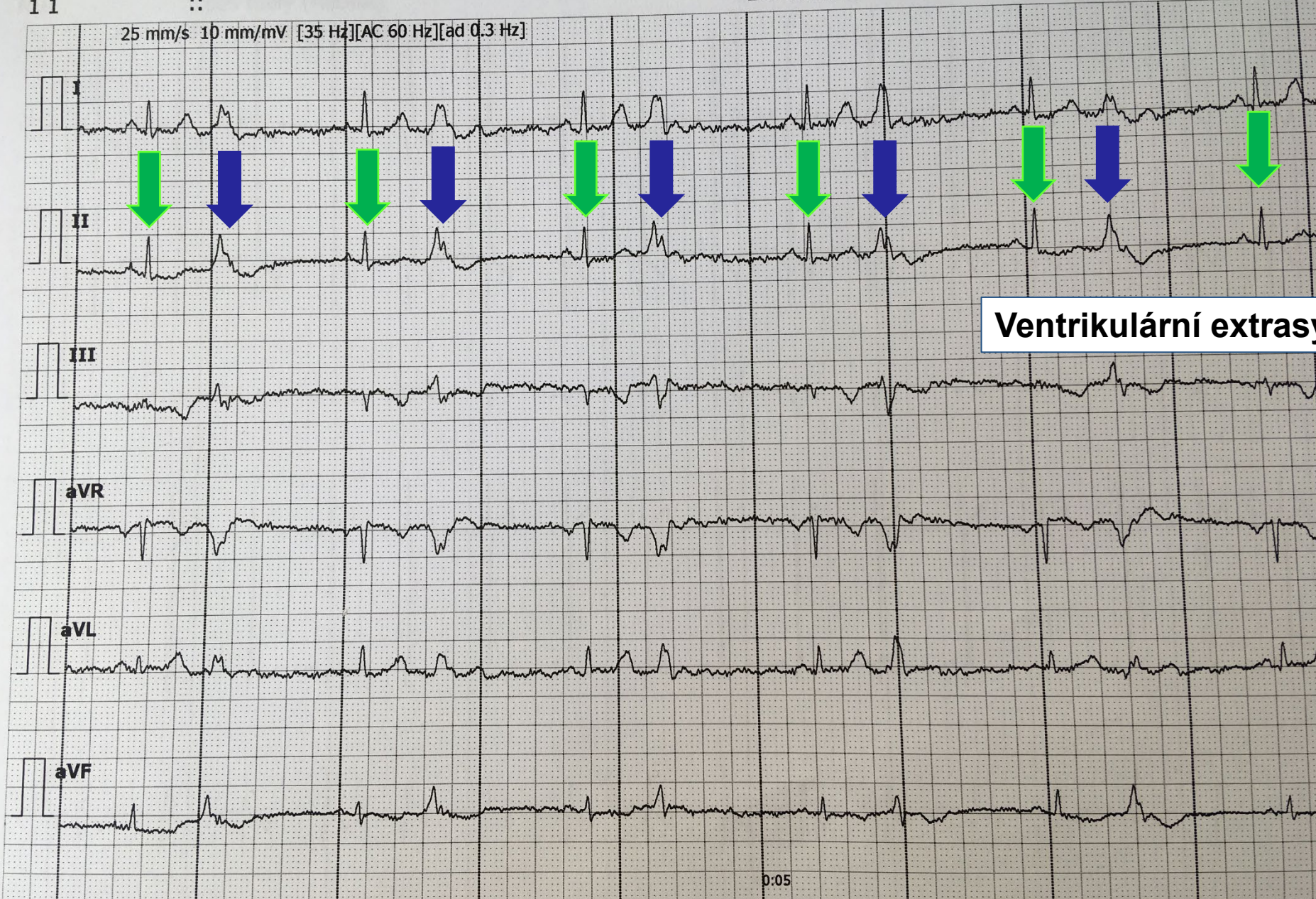
11.10.2018 8:32:11

EKG Praktik Veterin
9v1 - 2008/09/15 [SEIVA]

1 1

::

25 mm/s 10 mm/mV [35 Hz][AC 60 Hz][ad 0.3 Hz]



Ventrikulární extrasystoly

0:05

TE [1/min]

Zdroje a užitečné materiály



Baatz G. EKG u psa a kočky. Technika, vybavení, interpretace. Grada Publishing, a.s. 2006. ISBN 80-247-1394-2

Sovová a kol. EKG pro sestry. Grada Publishing, a.s. 2006. ISBN 80-247-1542-2

http://www.ucebnice-ekg.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=117

Podklady pro výuky MSP VetUni



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



**Národní
plán
obnovy**

Poruchy činnosti uropoetického systému

Praktická cvičení V2CHP 2023



Poloha ledvin



U psa mezi Th13 a L2 pravá ledvina a levá ledvina je o polovinu délky kaudálněji

U kočky pravá ledvina kraniálněji než levá (L2 až L5)

U koček volnější uložení ledvin

U psů volněji uložena pouze levá ledvina (lepší klinická palpce)

Změna velikosti/symetrie/bolestivost/tvaru/konzistence ledvin

normální velikost nevylučuje těžkou nefropatii

Renomegalie

karcinom unilaterálně

lymfom bilaterálně

ARF v důsledku edematizace

polycystická renální choroba (perské kočky, cystadenokarcinom s nodulární dermatofibrózou u NO)

akutní pyelonefritida

hematogenní nefritida

hydronefróza

FIP

amyloidóza

kompensační hypertrofie

Menší velikost při CRF, hypoplazii/ dysplazii

Bolestivost při akutních nefropatiích, u chronických procesů je palpce nebolestivá



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Stavba ledvin



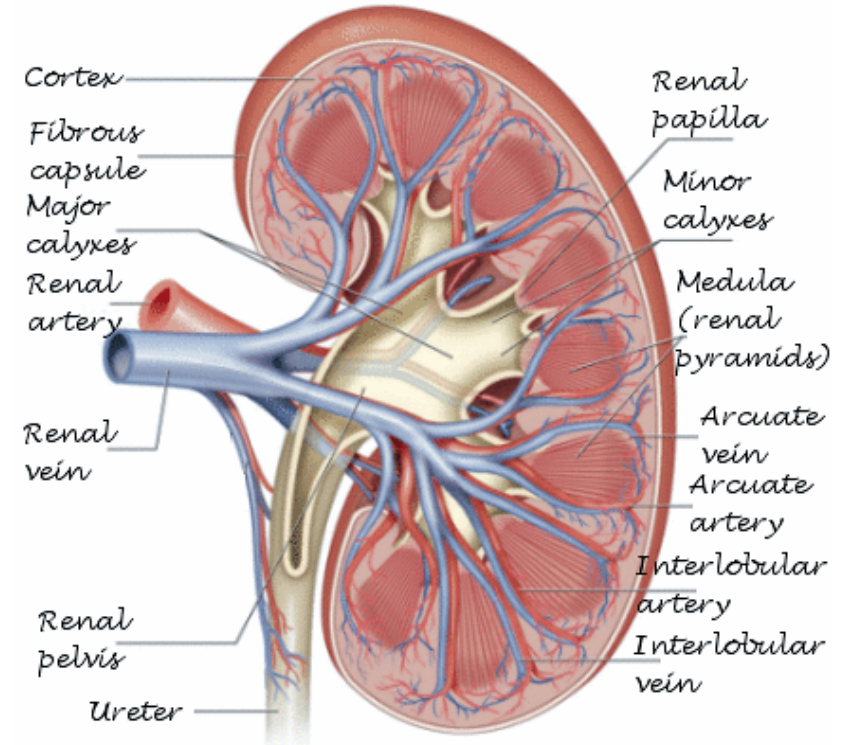
Tmavší kůra

Světlejší dřeň

Unipyramidální (ledvinné pánvičky neobsahují kalichy)

Ca 400 000 glomerulů, Fe 190 000

Glomeruly uloženy v kůře (důležité pro biopsii, přítomnost glomerulů v bioptátu → kritérium adekvátnosti biopsie)



Kidney

<http://www.powerscourt-cockers.co.uk/advice-pages/familial-nephropathy-fn/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Stavba ledvin



Anatomická a funkční jednotka NEFRON

Renální tělísko (glomerulus + Bowmanovo pouzdro)

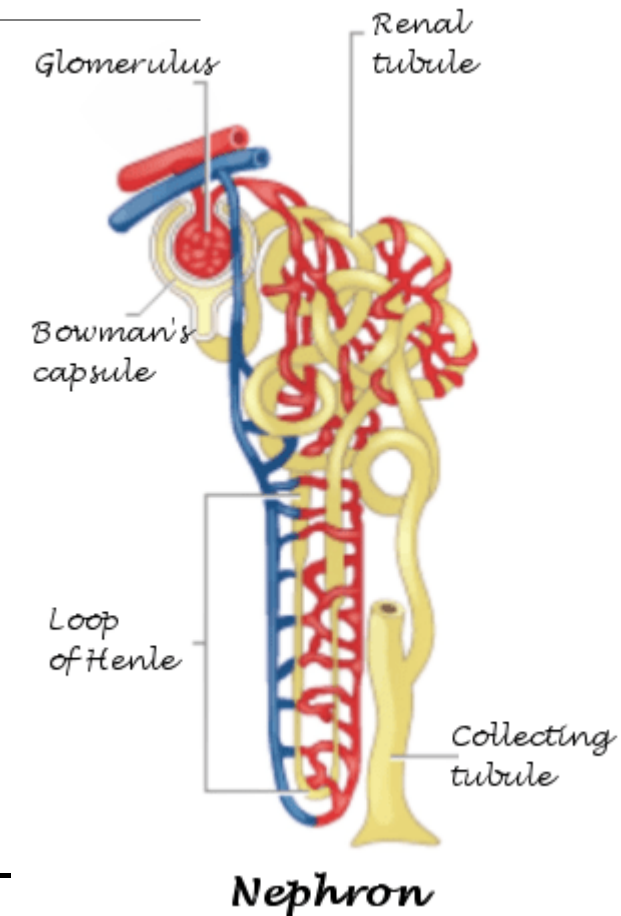
Proximální tubulus

Henleova klička

Distální tubulus

Ústí do sběrného kanálku

Epiteliální výstelka Henleovy kličky, dist. tubulu a sběrných kanálků → * Tamm-Horsfallův glykoprotein



<http://www.powerscourt-cockers.co.uk/advice-pages/familial-nephropathy-fn/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

glomerulární filtrace

tubulární reabsorpce

tubulární sekrece

Produkce hormonů

erythropoetin

kalcitriol

renin

odpovídají na sekreci atriálního natriuretického peptidu, ALD, ADH, PTH, T4, STH

Degradace a eliminace PTH, T4, INS, TSH

pro správnou funkci je nutná adekvátní perfuze (přímo ovlivňuje GF, pokles perfuze → prerenální azotémií),
dostatečné množství funkční tkáně a funkční vývodné cesty

pokles perfuze z extrarenálních příčin (srdeční objem, objem cirkulující tekutiny, celková vaskulární rezistence)

pokles perfuze z intrarenálních příčin (anatomická celistvost ledvinných cév, tonus arteriol- aferentní a eferentní)

těžší a déle trvající hypoperfuze → renální ischemie (ARF)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření krve



Hematologie

Biochemie

ABR



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Vyšetření vzorku moči



Fyzikální vyšetření



Chemické vyšetření



Vyšetření sedimentu



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

1. Fyzikální vyšetření

Světle žlutá, žlutá- normální urochromy, urobilin

Tmavě žlutá- vysoce koncentrovaná moč

Modrá – metylenová modř, pseudomonádová infekce

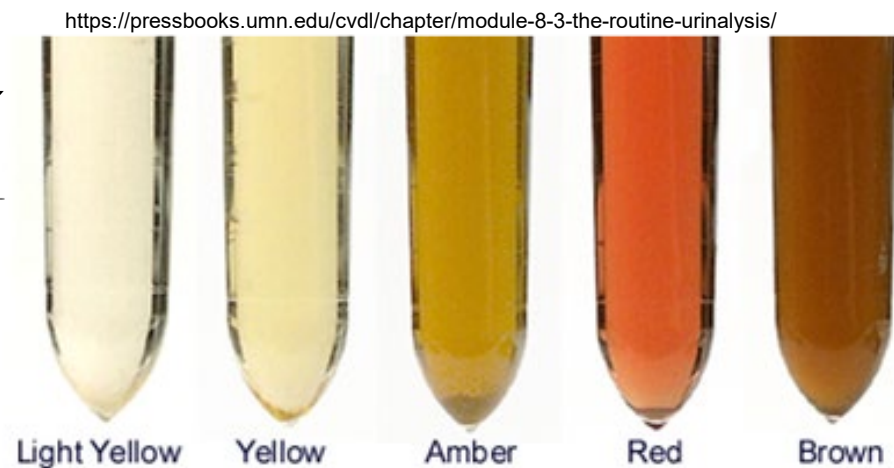
Žluto- oranžová - vysoce koncentrovaná moč, zvýšený urobilin, bilirubin

červená, růžová, oranžová - hematurie, hemoglobinurie, myoglobinurie

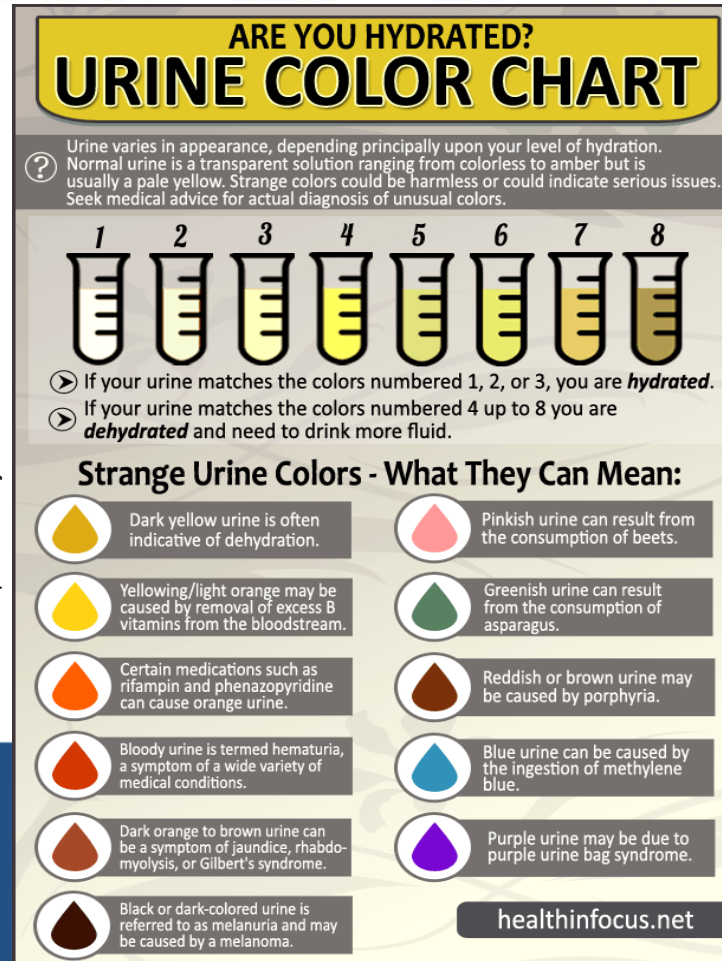
Hnědá, hnědočerná - melanin, methemoglobin

bezbarvá – velmi zředěná moč

Mléčně bílá- chylus, hnis, fosfátové krystaly



https://medizy.com/feed/5132302



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

1. Fyzikální vyšetření- průhlednost, zákal



U většiny druhů je čerstvá moč transparentní

Zákal může způsobit:

Přítomnost krystalů

Erytrocyty, leukocyty, epiteliální buňky

Spermie

Bakterie, kvasinky

Tukové kapénky (tendence stoupat k povrchu)



<https://www.allthingskidney.com/urinalysis-report-2/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Fyzikální vyšetření- hustota (specifická hmotnost)



Metody měření: urometr/ refraktometr/pH papírky

Použití refraktometru

1,001- 1,007	hypostenurie
1,008- 1,012	isostenurie
1,013 a vyšší	hyperstenurie (1.013- 1.030 - minimálně koncentrovaná moč)

Psi 1,015- 1,045

Kočky 1,035- 1,060

Relativní hustotu ovlivňuje stav hydratace a přítomnost azotémie

Dehydratace a azotémie a $> 1,030$ = prerenální azotémie

Dehydratace a azotémie a $< 1,030$ = renální azotémie (vyjimka: *diabetes insipidus*, Addison)



<https://www.bronchicombustibili.com/come-misurare-la-percentuale-corretta-delloilo-emulsionabile/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

2. Chemické vyšetření

Diagnostické papírky

pH (Ca, Fe) 5,0- 7,5

Protein- negativní

Glukóza- negativní

Ketony- negativní

Bilirubin- Ca- pozitivní, Fe- **vždy** negativní



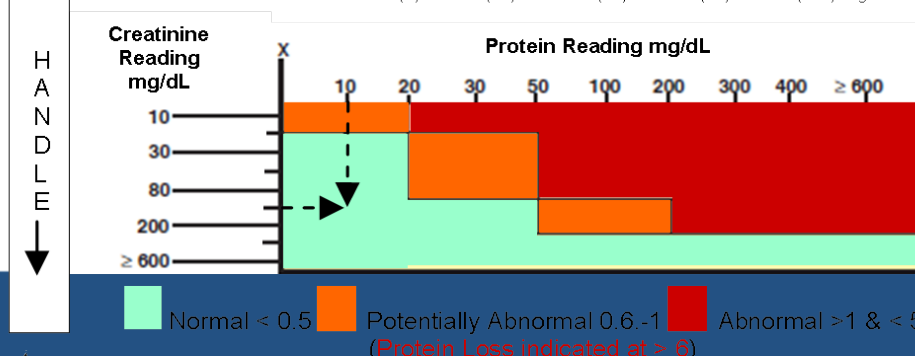
<http://www.omegairl.com/analyser01.html>

Veti Stx-9 Nine Parameter Urine Strip w/ Protein/Creatinine Ratio



KACEY
DIAGNOSTICS

	BLOOD 2 min.							
		NEG	NON-HEMOLYZED	HEMOLYZED	SMALL(+)	MOD (++)	LG(+++)	
	URO BILINOGEN 60 sec.						EHRlich UNITS/DL URINE	
		0.2 NORMAL	1	2	4	8		
	PROTEIN 60 sec.							
		NEG	TRACE	30 (+)	100 (++)	300 (+++)	>2000(++++ MG/DL	
	PH 60 sec.							
		5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
	BILIRUBIN 30 sec.							
		NEG	SMALL+	MOD++	LARGE+++			
	GLUCOSE 30 sec.							mg/dl
		NEG	100	250(+)	500 (++)	1000 (+++)	>2000 (++++)	mg/dl
	CREATININE							mg/dL
		10	50	100	200	300	600	mg/dL
	LEUKOCYTES 2 min.							
		NEG 0	TRACE	SMALL	MODERATE	LARGE		
	KETONES							mg/dl
		NEG	TRACE (5)	SM (15)	MOD (40)	LG (80)	LG (160)	mg/dl



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

**Národní
plán
obnovy**



1854A Hendersonville Rd, Suite 112, Asheville, NC 28803 PH 828-685-3569
www.KaceyDiagnostics.com

<http://www.kaceydiagnostics.com/Kacey%20Veti%20Color%20Chart.png>

Protein



Vyšší senzitivita k **albuminu** než globulinu

Nezachytí Bence- Jonesův protein

Falešně pozitivní v alkalickém médiu

Falešně negativní v silně zředěném vzorku

Diagnostické papírky/ test s kyselinou sulfosalicylovou (tvoří zákal)

Falešně pozitivní výsledky v případě alkaliurie

Vzorky bez krve a zánětlivého sedimentu

Ideálně získané **cystocentézou**

Fyziologicky proteinurie- horečka, stres, vysoká zátěž, přehřátí, hypotermie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Patologická proteinurie

Preglomerulární- mimo MT

Zátěžová- stres, horečka, záchvaty, expozice extrémním teplotám,...

Tlaková- nadměrná koncentrace některých bílkovin (hemoglobin, myoglobin, Bence- Jonesův protein- překročení resorpční kapacity)

Glomerulární přetlak- průnik bílkovin o vyšší hmotnosti v důsledku hyperproteinémie > 90 g/l

Glomerulární- dominantní albumin- glomerulonefritis, amyloidóza

Postglomerulární- zánět, neoplazie, trauma, ischemie

Detekce: sulfosalicylová kyselina- nejvíce albumin

Bence- Jonesův protein: termoprecipitační test, precipitace při 40-60 ° C and dissolving at 100 ° C

Pozitivní protein s hustotou 1,03 OK

Kvantifikace proteinurie: Up/Uc

Up/Uc= poměr protein/ kreatinin v moči

bezrozměrné

Převedení: protein z g/l na mg/dl- vynásobit 100x

kreatinin z mmol/l na mg/dl- vynásobit 11,3 x

Výsledky: < 0,5 normální

> 0,5 abnormální



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Glukóza



Ledvinový práh pro glukózu

Ca 10-12 mmol/l

Fe 14-16 mmol/l

Falešně pozitivní s prošlými testy

Glykosurie

Hyperglykemická

Diabetes mellitus

Stresová hyperglykémie u koček

Infuze s glukózou

Může být při akutní pankreatidě,
Cushingově syndromu,
feochromocytomu, lézích CNS

Normoglykemická

Primární renální glykosurie

Fanconiho syndrom

Chronické selhání ledvin

Amyloidóza

Fyziologicky štěňata

Familiární nefropatie Elkhundů



Dirrowolf - Wikimedia Commons

<http://wolfhound.blog.cz/en/1009/norska-elkhound>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Krev



Polštářky jsou citlivé k hemoglobinu, při silnější erytrocyturii určité množství podléhá lýze

Preglomerulární hemolýza- AIHA, DIC, krevní transfuze, *Babesia*, *Hemobartonella*, úžeh

Myoglobinurie- rhabdomyolýza, záchvaty, traumatické zhmožděnin

Iatrogenní erytrocyturie- katetrizace, cystocentéza



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Bilirubin



U psů často pozitivní, nízký ledvinný práh pro bilirubin (vzorky s vyšší hustotou)

Kočky – bilirubinurie vždy patologická (vysoký ledvinný práh)

Primární hepatopatie

FIP, FeLV

Diabetes mellitus

Vždy konjugovaný

Hepatobiliární nebo hemolytické poruchy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Ketony



Diabetes mellitus

Chronické hladovění

Nízko sacharidová dieta a vysoký obsah tuků

Ketonurie s glykosurií je diabetická

Nedospělí jedinci jsou náchylnější ke ketonurii



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu



Malé zvětšení= 100x

Velké zvětšení= 400x



https://www.tedpella.com/mscope_html/22450.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- **erytrocyty**

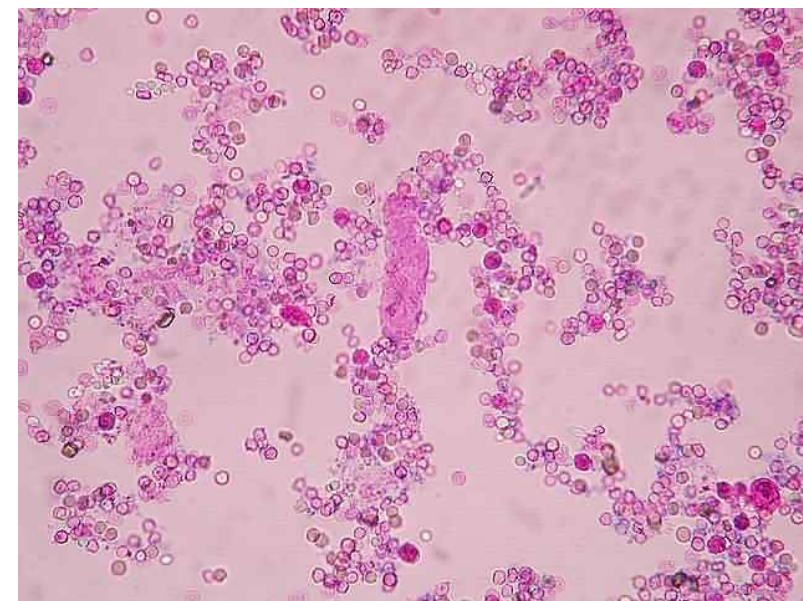


Normálně **0-5 erys** při velkém zvětšení

Je nutné zohlednit **způsob získávání moči** (katetrizace, cystocentéza- iatrogenní hematurie)

Erytrocyty **postrádají vnitřní strukturu** a jsou **menší než leukocyty**

Nález koresponduje s osmotickými poměry (hemolýza se objevuje při hustotě nižší než 1,008)



http://www.sekk.cz/atlas/cell_ery.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- erytrocyty



Hematurie:

Těžká fyzická zátěž

Proestrus

Estrus

Koagulopatie

Močové infekce, aseptický zánět močového traktu

Urolitiáza

Trauma

Neoplazie

Paraziti (*Capillaria plica*, *Dictophyme renale*)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- leukocyty



Normálně **0-5 erys** při velkém zvětšení

Kulaté buňky asi **1,5x větší než erys**

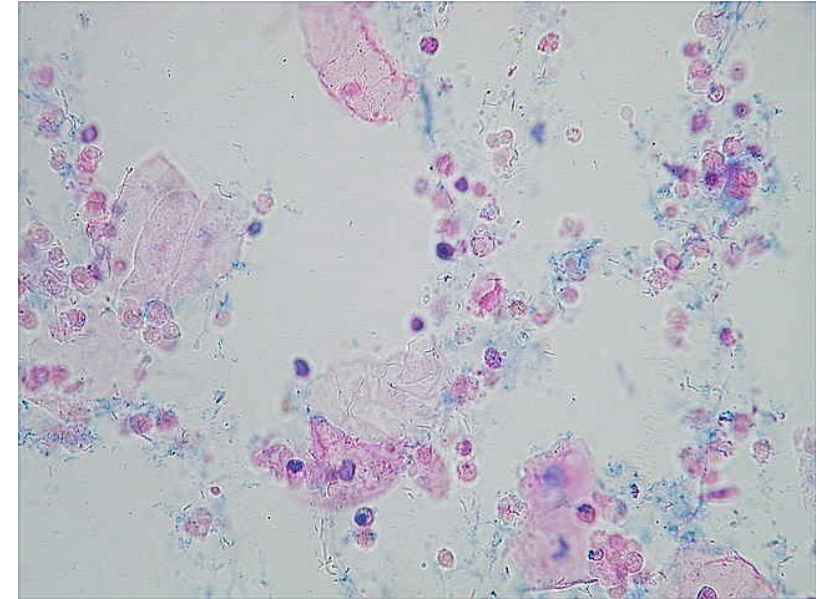
Výskyt závisí na pH a hustotě

Leukocyturie

Pyurie (často doprovázeny hematurií a proteinurií)

Bakterie

Nezánětlivé (FeLUTD, neoplazie, trauma, imunitně zprostředkovaná nefritida)



http://www.sekk.cz/atlas/cell_leuko.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- **epitelie** I



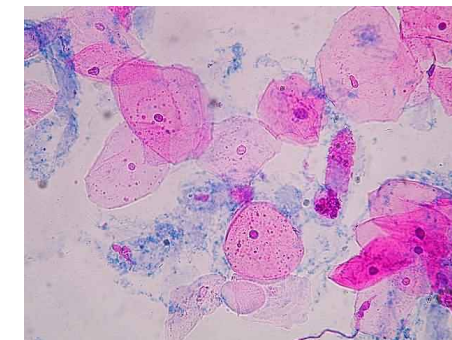
Skvamózní

Největší, ploché, kuboidního tvaru

Dolní cesty močové

Bez patologického významu

Se současným nálezem pyurie může indikovat vaginální nebo prepuciální zánět



http://www.sekk.cz/atlas/cell_squam.htm

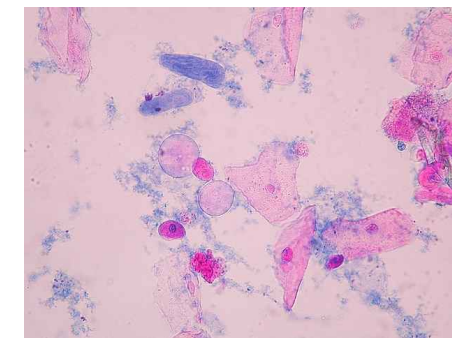
Přechodné

Variabilní velikost a tvar

V ledvinové pánvičce a ureterech

1- 2 buňky při velkém zvětšení normální nález

> 1-2 buňky: zánět, mechanická iritace, neoplazie sliznice močového systému



http://www.sekk.cz/atlas/cell_trans.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- **epitelie** II



Renální tubulární

Malé, kulaté s velkým centrálně umístěným jádrem a granulární cytoplasmou

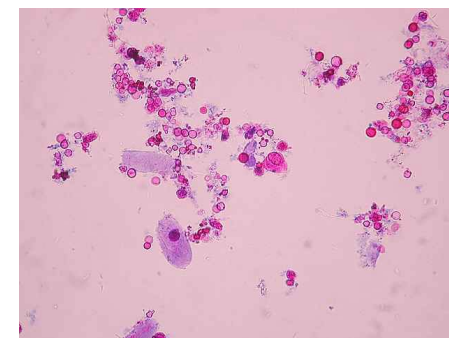
Těžko rozeznatelné od malých buněk přechodného epitelu

Normální je maximálně 1

Neoplastické

Těžko odlišitelné od hyperplazie uroepitelu spojeného s uroinfekcí

Nejčastěji karcinom přechodných buněk epitelu močového měchýře



http://www.sekk.cz/atlas/cell_renal.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu - **válce**



Tvoří se v lumen ledvin

Tvořeny z mukoproteinové matrix a různých buněčných typů

Cylindrurie- nález krystalů v moči

Formující substancí je **Tamm-Horsefallův glykoprotein** (THG), který je vylučován renálním tubulárním epitelem

pouze THG → vznik **hyalinních krystalů**, ostatní komponenty (tuk, buňky) → další krystaly



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu - válce



Hyalinní

Precipitace THG

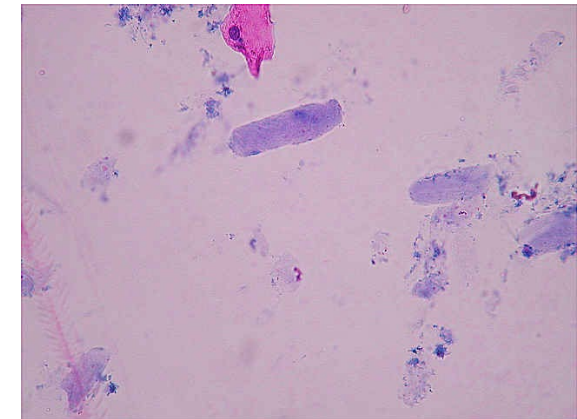
Křehké

Rozpadají se v alkalickém prostředí nebo při vyšší centrifugaci

Bezbarvé nebo průhledné

Normálně 1-2 krystaly při malém zvětšení

Vyšší počty- dehydratace, vysoký hustota moči, glomerulonefropatie



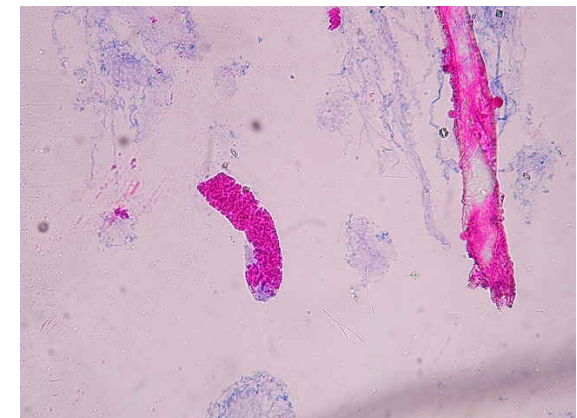
http://www.sekk.cz/atlas/cast_hya.htm

Granulární

Nejdřív hrubě, poté jemně granulované degenerované buněčné krystaly
(degenerace tubulárního epitelu/ precipitace plazmatických proteinů)

Vyšší výskyt při degeneraci a nekróze tubulárních epiteliálních buněk (nefrotoxické
nebo renálně ischemické)

Max 1 krystal při malém zvětšení



http://www.sekk.cz/atlas/cast_gran.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Epiteliální

Zřídka

Degenerované v tubulech

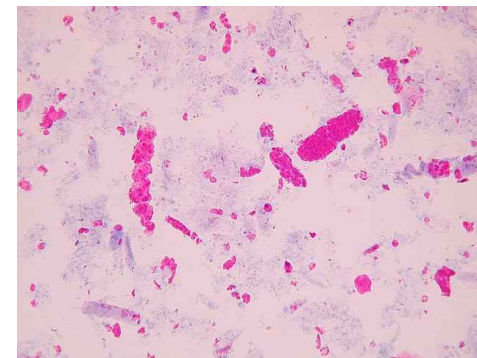
Křehké

Tvořeny tubulárními epiteliálními buňkami

Buněčné hranice jsou rozeznatelné

Jádro

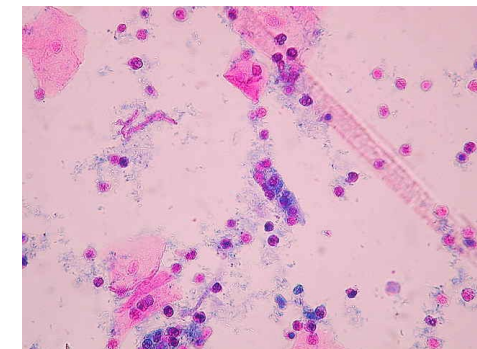
Vždy patologické, tubulární nekróza



http://www.sekk.cz/atlas/cast_cell.htm

Leukocytární

Doprovází hnisavé procesy v ledvinách (pyelonefritida)



http://www.sekk.cz/atlas/cast_leuko.htm

Vyšetření sedimentu - **válce**



Erytrocytární

Nejméně časté

Voskové

Konečný typ degradace buněčných válců

Bezbarvé

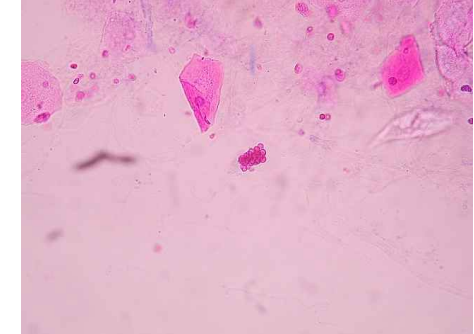
Indikují tubulární stázi při chronických onemocněních

Tukové

Inkorporované tukové kapénky jsou nejčastější

Diagnóza: Sudan

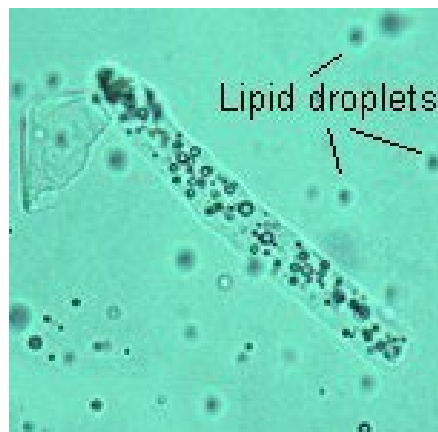
Nefrotický syndrom, *diabetes mellitus*, nefróza



http://www.sekk.cz/atlas/cast_ery.htm



http://www.sekk.cz/atlas/cast_vax.htm



<http://www.eclinpath.com/urinalysis/casts/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu - krystaly



časté, ne vždy patologické, **krystalurie**

1. Struvit

Trifosfát, fosforečnan hořečnatoamonný

Alkalická moč

Doprovází všechny fyziologické / patofyziologické alkaliurie

Ureáza- pozitivní

FeLUTD

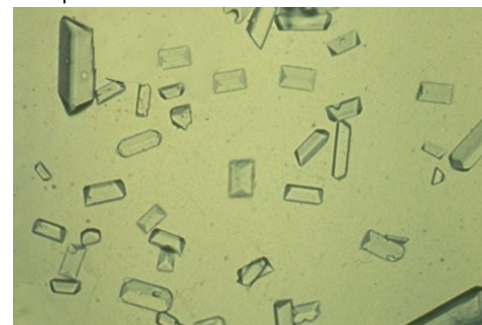
Tvar: víko od rakve, X

2. Calcium oxalát

Weddelit (calcium oxalát dihydrát, tvarem připomíná obálku) OK

Whewelit (calcium oxalát monohydrát, tvarem připomíná činku, větvenovitý nebo oválný tvar) – hyperoxalurie, etylen glykol

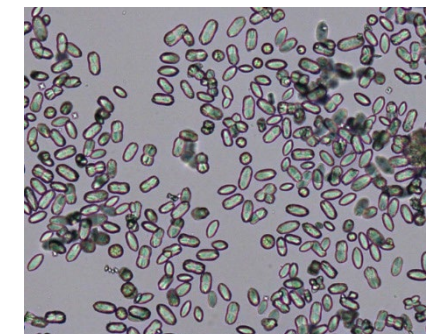
<https://www.studyblue.com/notes/note/n/ura-quiz-/deck/11695950>



<https://www.studyblue.com/notes/note/n/urinalysis-/deck/10478737>



<https://www.studyblue.com/notes/note/n/urinalysis-/deck/14750065>



<http://www.eclinpath.com/urinalysis/crystals/calcium-oxalate-hemp-seed-variant-equine/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Vyšetření sedimentu- **krystaly**



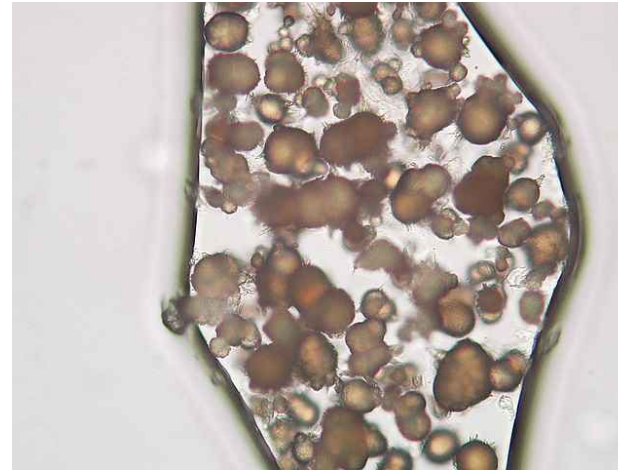
3. **Amonné uráty** (biuráty), amorfní urát

Dalmatini

Kulaté se špičatými výběžky

Hepatopatie

Alkalická moč



http://www.sekk.cz/atlas/xtal_urates.htm

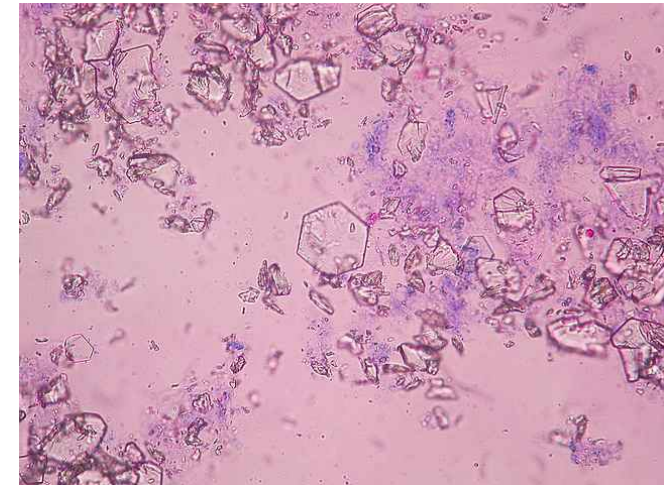
4. **Cystin**

Hexagonální, transparentní, benzenové jádro

Hereditární tubulární poruchy

Acidotická moč

Nález je patologický, detekce svědčí o přítomnosti **cystinurie**



http://www.sekk.cz/atlas/xtal_cystin.htm



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

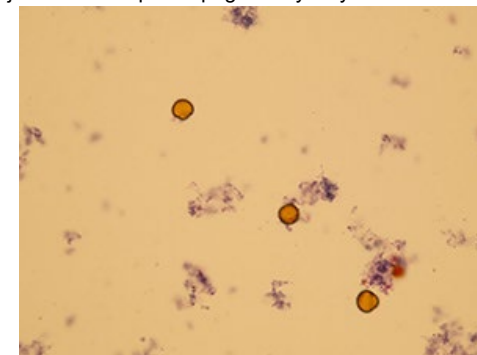
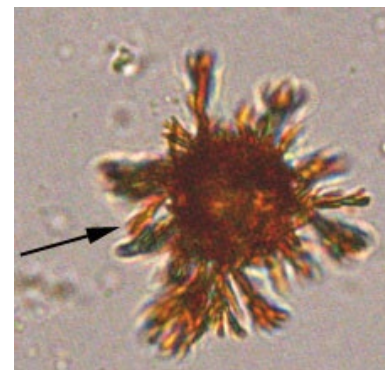
5. Bilirubin

Časté zejména u psů, samců

Amorfní žlutohnědá zrna nebo krystaly (drůzy)

Přítomnost patologická u koček

<https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/j16/mikroskop/web/pages2/krystaly.html#bilirubin>

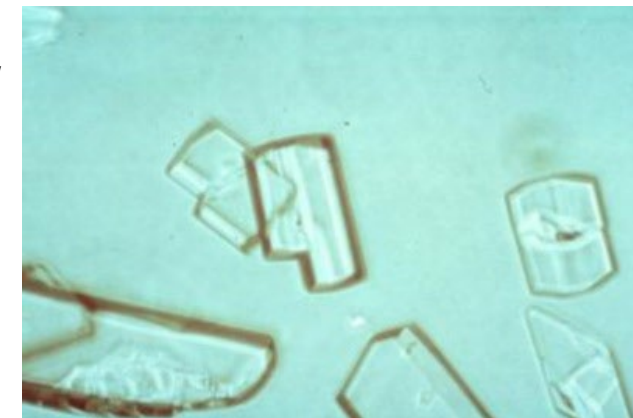


6. Cholesterol

Ojediněle u pacientů s degenerativním procesem poškozujícím buněčnou masu (hydronefróza), ale nebývá to vždy pravidlem

Čtyřboké průhledné desky s vylomenými nebo schodovitě tvořenými rohy

<http://www.eclinpath.com/atlas/urinalysis/urine-crystals/>



https://www.labce.com/spg30184_cholesterol_crystals.aspx



**Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU**



**Národní
plán
obnovy**

Změny cévního zásobení tkání

Edém

Efuze- typy, rozdělení

Praktická cvičení V2CHP 2023



Místní cirkulační poruchy

Praktická cvičení V2CHP 2023



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy



- Hyperémie
- Ischémie
- Trombóza
- Embolie
- Infarkt
- Krvácení



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Hyperémie



Aktivní

zvýšený přítok krve do tkáně

- **dilatace arteriol → zvýšení průtoku krve → nižší utilizace kyslíku → snížení A-V rozdílu O_2**
- **zvýšená tvorba lymfy**
- **zvětšení počtu viditelných cév, difuzní zčervenání, přenos pulzace na kapiláry a žíly, zvýšená teplota tkáně**
- **zvýšení filtračního tlaku → ↑ množství intersticiální tekutiny → zvětšení tkáně a zvýšení napětí tkáně**
- **Fyziologická**
- **Patologická**
 - Zánětlivá
 - Neurotonická
 - Neuroparalytická



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Hyperémie



Pasivní, venostatická, kongesce

ztížený odtok krve žilami

- průtok krve kapilárami snížený, krevní tlak v žilách a kapilárách stoupá, nárazový, kyvadlový pohyb krve až **venostáza**
 - hypoxémie, hyperkapnie, tmavé až nafialovělé zbarvení (**cyanóza**) → hromadění katabolických produktů ($\uparrow$ osmolality a $\downarrow$ pH) → porucha metabolismu tkání → $\uparrow$ permeability cév → pasivní (městnavý) **edém**, **krváceniny**, transudace do preformovaných dutin, **příměs krve v sekretech** venostatických orgánů
 - tuková infiltrace a degenerace parenchymatózních orgánů, **dystrofie** → **pojivová tkáň** ale **bují** → cyanotická indurace
- Generalizovaná
 - Lokální



https://www.researchgate.net/figure/Cyanotic-left-hind-limb-footpad-and-the-pale-pink-right-hind-limb-footpad-in-this-cat_fig4_327060957



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Ischémie



- snížený přítok krve do tkáně
 - tkáň je bledší, se zmenšeným počtem viditelných cév, má nižší teplotu
 - hypoxie → kyselé metabolity → poškození tkáně
 - různé tkáně různě citlivé k hypoxii
-
- **reflexní** (reflexní vazokonstrikce)
 - **obturační** (ucpání cévy)
 - **tlaková** (působení tlaku na stěnu cévy)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Trombóza



Intravitální srážení krve v cévě

Žilní

Arteriální

Mikrocirkulační

Patogenní faktory

Složení krve

Hemokoagulační a fibrinolytický
systém

Trombocyty

Počet

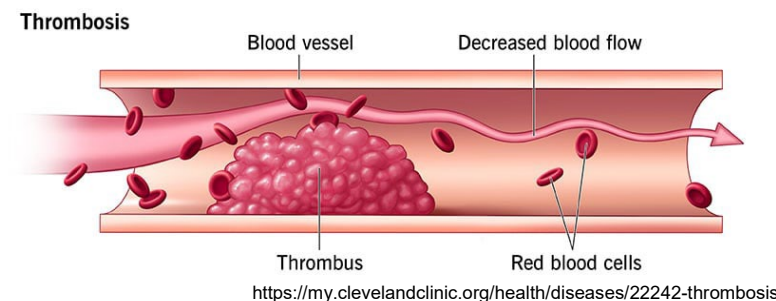
Adhezivita

Cévní stěna

Reologické faktory

Zpomalení toku

Turbulence



Osud trombu

Změknutí → rozpad nebo embolie

aseptické

septické

Odtržení → embolie

Organizace → trvalé ucpání nebo snížení
lumina cévy

Zvápenatění

Rekanalizace → různý stupeň obnovení
průchodnosti cévy

Fibrinolýza a resorpce



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



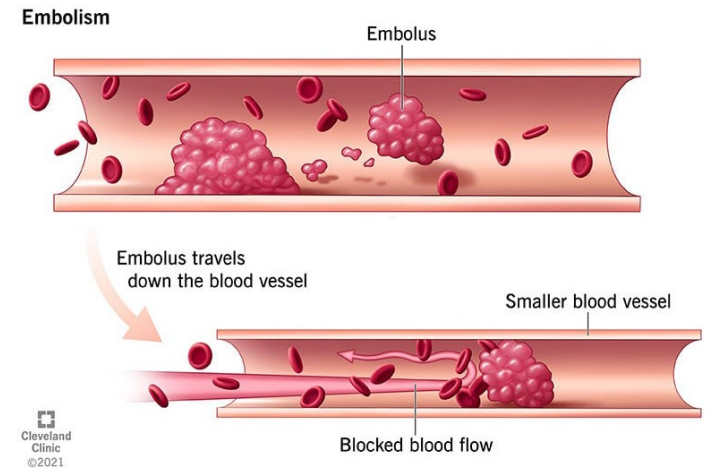
Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Embólie



- V artériích (výjimka – portální oběh – vény)
- Embolus
 - Exogenní
(vzduch, CT, parazité...)
 - Endogenní
(odtržený trombus, tuk, kosti, buňky...)
- Trombóza velkého KO
 - embólie malého KO
- Trombóza malého KO
 - embólie velkého KO
- Paradoxní embólie
 - Průchod embolu *přes foramen ovale persistens*



<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22242-thrombosis>

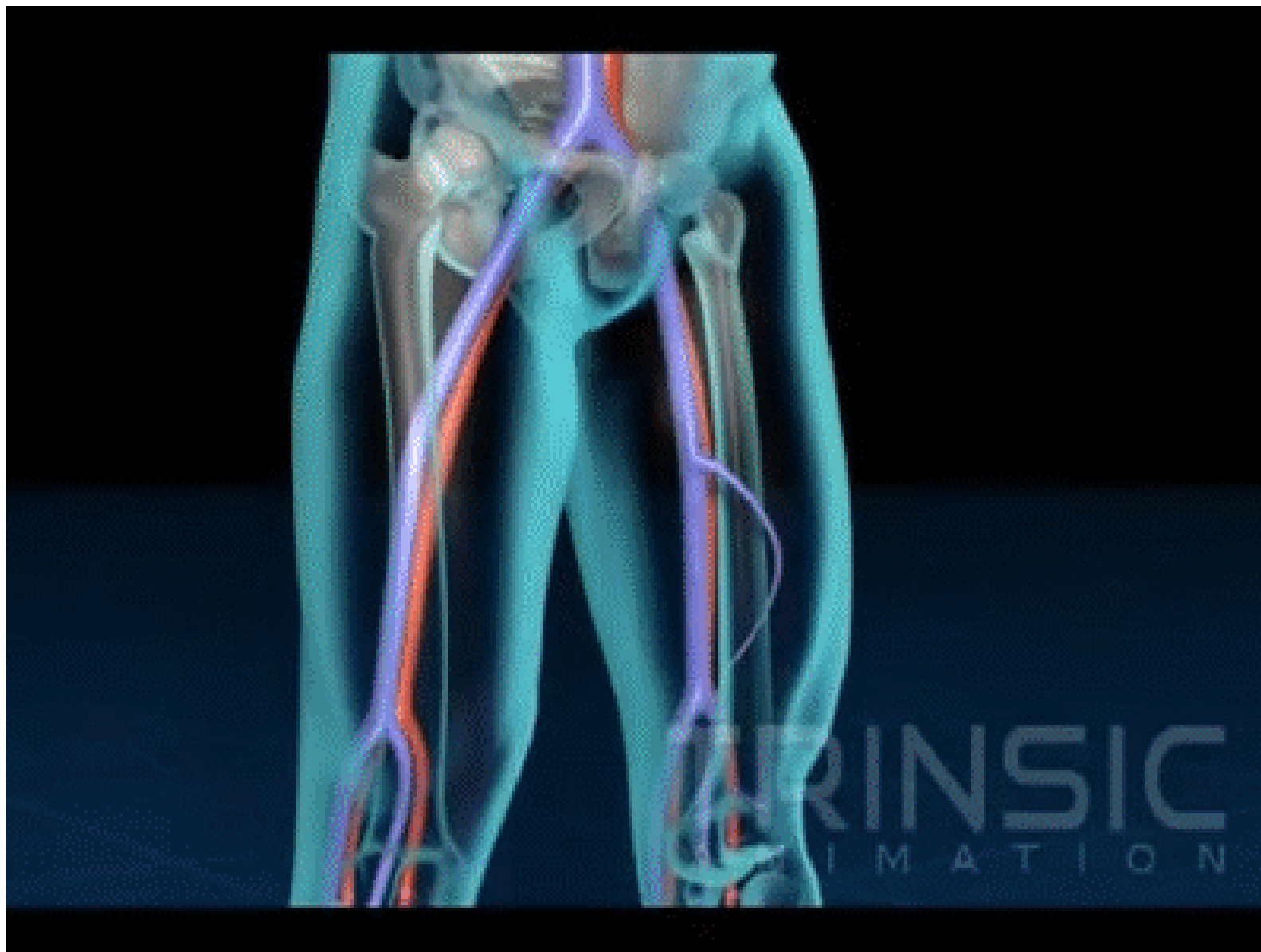


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



<http://makeagif.com/OSvxTb>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy

Infarkt



- Tkáňová nekróza v důsledku snížené perfúze (ischemie)
 - Trombóza
 - Embolie
- Ischemie → *koagulační nekróza*
- Typy
 - **Bílý** (ischemický) – obstrukce terminální arterie (srdce, mozek, ledviny...)
 - **Červený** (hemoragický) – obstrukce arterie v orgánu s dvojitou cirkulací (plíce, játra)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Místní cirkulační poruchy Krvácení



- Arteriální
- Venózní
- Kapilární
- Smíšené



- **Per rhexin** – z důvodu přerušení cévy
- **Per diabrosin** – eroze (nahlodání) cévy tumorem, zánětem...
- **Per diapedesin** – ze ↑ cévní permeability

Příčiny

- Poškození cévy (ruptura, aneurysma, eroze..)
- Kapilární defekty – avitaminóza C (kurděje) → defekt kolagenu
- Hemoragická diatéza – bez cévního poškození – trombocytopenie, hemofilie...



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Edém

Praktická cvičení V2CHP 2023



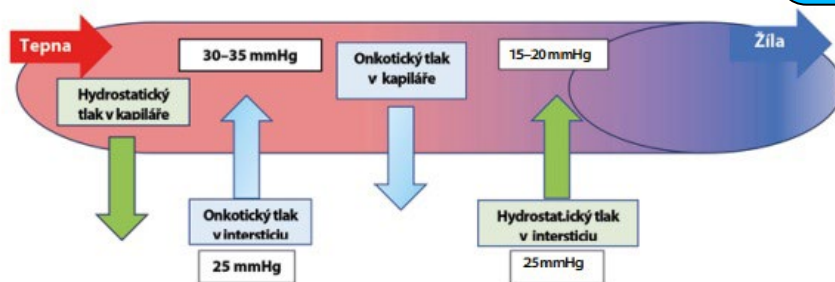
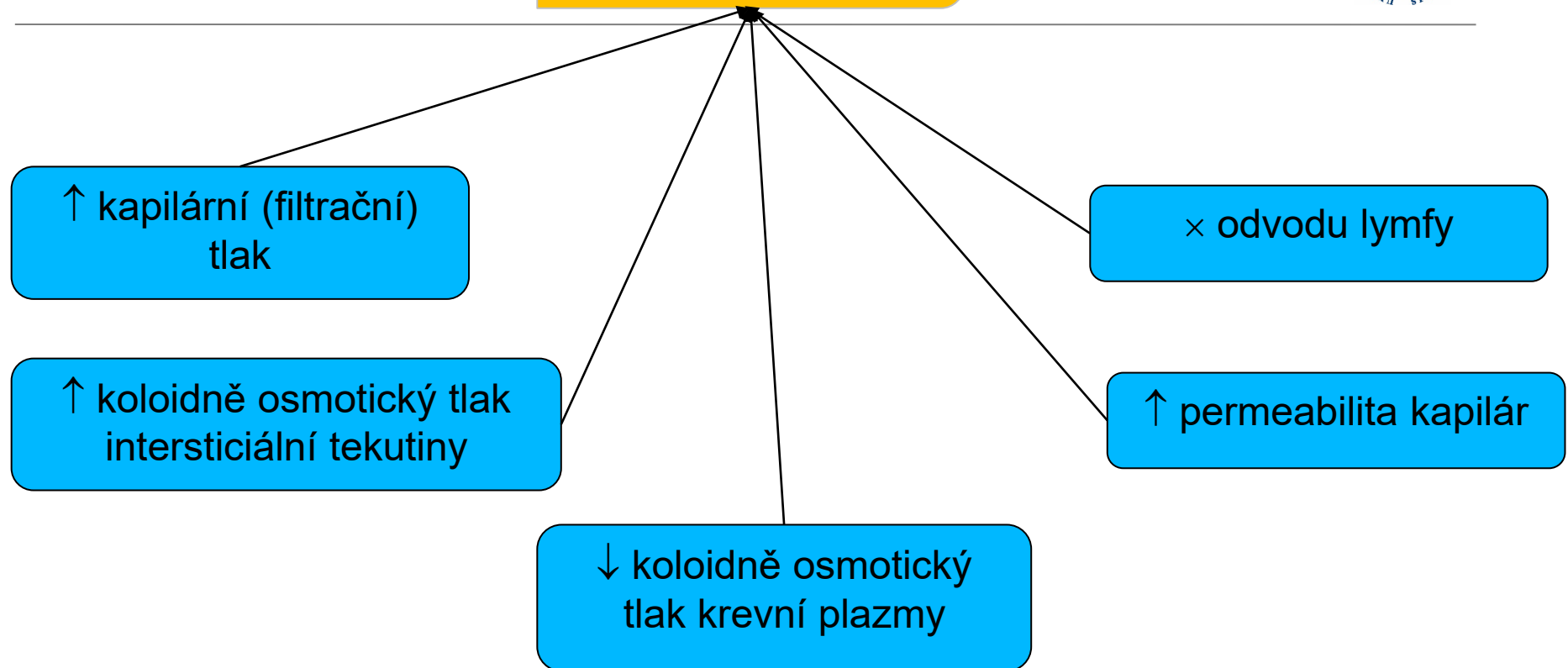
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Edém



<https://www.youtube.com/watch?v=W3JwUgHtxto>

<https://www.medicinaproxi.cz/pdfs/med/2018/04/02.pdf>

„pitting edema“

„non-pitting edema“



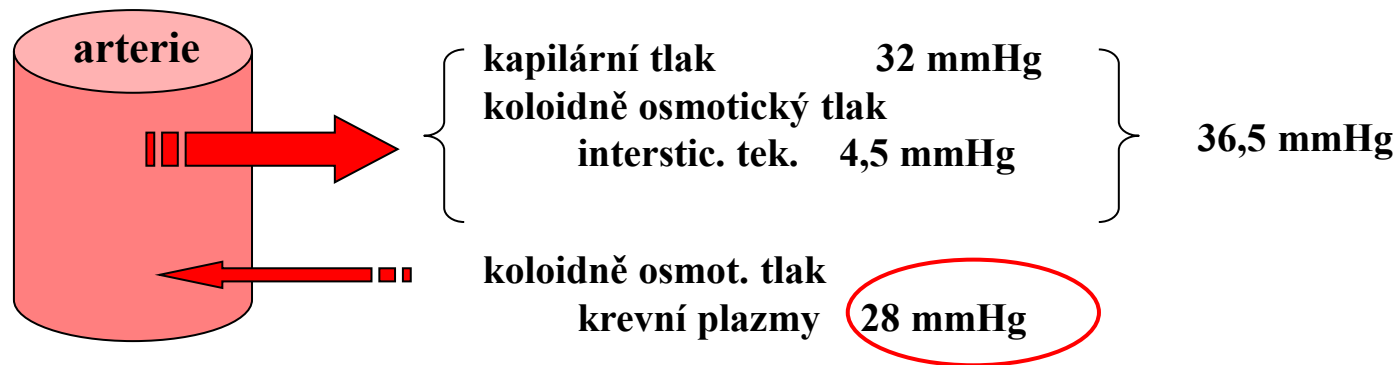
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

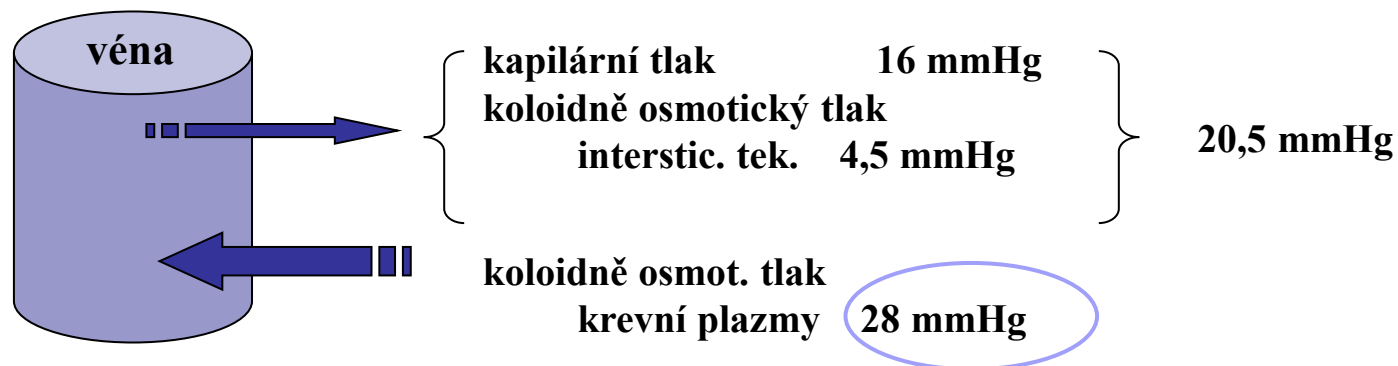


Národní
plán
obnovy

Starlingova kapilární rovnováha



$$\text{FILTRAČNÍ TLAK} = 36,5 - 28 = \underline{8,5 \text{ mmHg}}$$



$$\text{RESORPČNÍ TLAK} = 20,5 - 28 = - \underline{7,5 \text{ mmHg}}$$



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Efuze – typy, rozdělení

Praktická cvičení V2CHP 2023



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Výpotek

Abnormální hromadění tekutiny ve „třetím“ prostoru (extravaskulárně, mimo lymfatické cévy a orgány)

- perikardiální
- pleurální
- peritoneální

E-P:

- **Zvýšení hydrostatického tlaku**
- **Zvýšení vaskulární permeability**
- **Pokles onkotického tlaku**
- **Narušení lymfatické drenáže**
- Trauma (ruptura orgánu – MM, slezina, játra,...)
- Koagulopatie



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

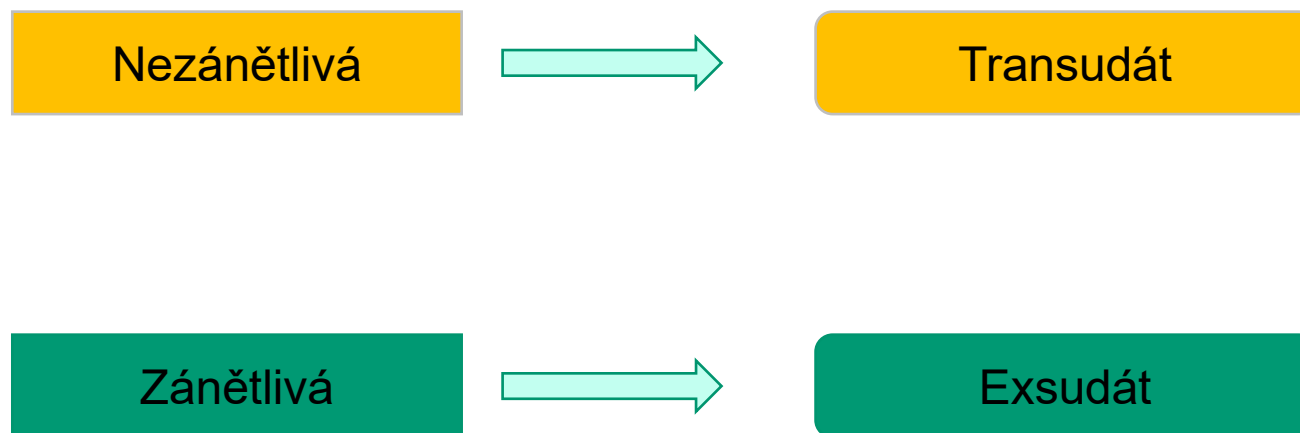


Národní
plán
obnovy

Typy efuzí



Podle původu



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Efuze



	Transudát	Exsudát
Barva	Čirý, vodnatý	Zákal, žlutý, bílý,...
Specifická hmotnost	<1,017	>1,025
pH	= plazma	Kyselé
Proteiny	<25 g/l	>30 g/l
Jaderné buňky	<1x10 ⁹ /l	>5x10 ⁹ /l
Diferenciální rozpočet	ly	Neu, mono, ery,..
Rivaltova + Moritzova zkouška	-	+



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Transudát



	Čistý	Modifikovaný	Hemoragický
Barva	čirý	serózní	krvavý
Specifická hmotnost	<1,017	1,017 - 1,025	>1,025
Proteiny	<25 g/l	25-50 g/l	>30 g/l
Jaderné buňky	<1x10 ⁹ /l	0,5-10x10 ⁹ /l	>5x10 ⁹ /l
Diferenciální rozpočet	Ly	Ly, mf, neu, mes	Jako krev



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Speciální typy transudátu



Chylózní efuze

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611109002583>

Hemoragická efuze



<https://eclinpath.com/cytology/effusions-2/spun-unspun-fluid-copy/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Exsudát



	Aseptický	Septický
Barva	serosanguinózní	purulentní
Specifická hmotnost	>1,025	-//-
Proteiny	>30	-//-
Jaderné buňky	>5x10 ⁹ /l	-//-
Diferenciální rozpočet	Neu, mf (debris), mes	Neu (deg, fag), mf (bakt), bakt
Biochemie	LDH > 3 μ kat/l	LDH > 3 μ kat/l, Glc < 1,5 mmol/l, pH < 6,9

Rivaltova zkouška ◦ Kapka efuze do 0,1% kyseliny octové → vločkovatění → **+**

Moritzova zkouška ◦ Přidejte pár kapek 5% kyseliny octové ke 3 ml efuze ◦ Zákal/ sediment → **+**
Průkaz bílkovin ve výpotku (proteiny jsou vysráženy reakcí s kyselinou)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Zdroje



Copstead L.,E., Banasik J: Patophysiology. 3rd ed. St.Louis, Elsevier 2005. ISBN-13:978-0-7216-0338-4

Nečas E. a kol.: Obecná patologická fyziologie. Praha, Karolinum 2004. ISBN:80-246-0051-X.

Silbernagl S., Lang F. Atlas patofyziologie člověka, Praha, Grada 2001. ISBN: 80-7169-968-3.

Doubek a kol. Přehled fyziologie II pro VFU Brno, Brno, Tribun EU, 20014. ISBN: 978-80-263-0799-0

Bod'á K., Surynek J.: Patologická fyziológia hospodárskych zvierat. Bratislava : Príroda, 1990.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy