

## RENTGENOLOGICKÉ VYŠETRENIE PSA A MAČKY: KOSTNÝ PODKLAD

## Obsah

<b>RENTGENOLOGICKÉ VYŠETRENIE PSA A MAČKY: KOSTNÝ PODKLAD</b> .....	1
ÚVOD .....	3
HLAVA: FYZIOLOGIA .....	3
HLAVA: PATOLÓGIA .....	22
CHRBTICA : FYZIOLOGIA .....	45
CHRBTICA: PATOLÓGIA .....	55
RAMENNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA .....	90
LAKETNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA .....	91
KARPÁLNY KLÍB: FYZIOLOGIA .....	92
BEDERNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA .....	93
KOLENNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA .....	94
TARZÁLNY KLÍB: FYZIOLOGIA .....	95
VÝVOJOVÉ VADY KLÍBOV PÁNEVNÝCH KONČATÍN .....	97
VÝVOJOVÉ VADY KLÍBOV HRUDNÝCH KONČATÍN .....	127
VÝVOJOVÉ VADY KOSTÍ .....	138
ZDROJE .....	148

## ÚVOD

Nasledujúca kapitola je venovaná RTG vyšetreniu skeletu psa a mačky. Je primárne zostavená z učebných materiálov z cvičení predmetu Zobrazovacia diagnostika. Niektoré informácie a fyziologické popisy sú doplnené z Atlasu normálnej rádiologickej anatómie psa a mačky (THRALL), informácie o tomto zdroji sú definované v kapitole o zdrojoch. Patologické kapitoly sú doplnené z veterinárnej diagnostickej rádiológie a z učebných materiálov poskytnutých Oddelením zobrazovacích metód na KPMZ.

Obrázky sú z drvivej väčšiny z archívu Oddelenia zobrazovacích metód na KPMZ. Obrázky použité z iných zdrojov majú uvedený zdroj v popise obrázka.

Kapitola o stomatologickej rentgenológii je veľmi stručná, pretože danej problematike sa venuje téma iného projektu IVA.

V kapitole o chrbtici (aj fyziológia aj patológia) sú DV snímky neštandardne otočené, z dôvodu šetrenia miesta v súbore. Správne by mali byť orientované o 90° do prava.

## HLAVA: FYZIOLOGIA

Rentgenologické vyšetovanie hlavy je náročné hlavne vďaka superpozícii veľkého množstva tkanív, ako kostných tak aj mäkkých. Polohovanie musí byť bezchybne presné a symetrické. Hodnotíme hlavne zmeny symetrie, opacity, počtu a tvaru medzi dvoma zrkadlovými štruktúrami. Pre zhodnotenie RTG snímkov hlavy je potrebné poznať anatómiu. Pacienti musia byť sedovaní, prípadne uvedení do celkovej anestézie (tracheálny tubus môže ale zavadzať pri projekciách). Pre presnejšie vyšetrenie hlavy či lebky je oveľa vhodnejšie CT, alebo MRI vyšetrenie.

Indikáciou pre RTG vyšetrenie hlavy sú epistaxie (krvavý výtok z nosa – obojstranný alebo jednostranný), výtok z nosa, kýchanie, stridor, trauma, opuch, zmeny alebo deformity orofaciálnej oblasti, epifora (nadmerné slzenie), exoftalmus.

### Typy lebiek u psov

Podľa tvaru lebky rozdeľujeme psov a mačky do troch kategórií: dolichocefalický, mesocefalický (mesaticefalický) a brachycefalický typ.

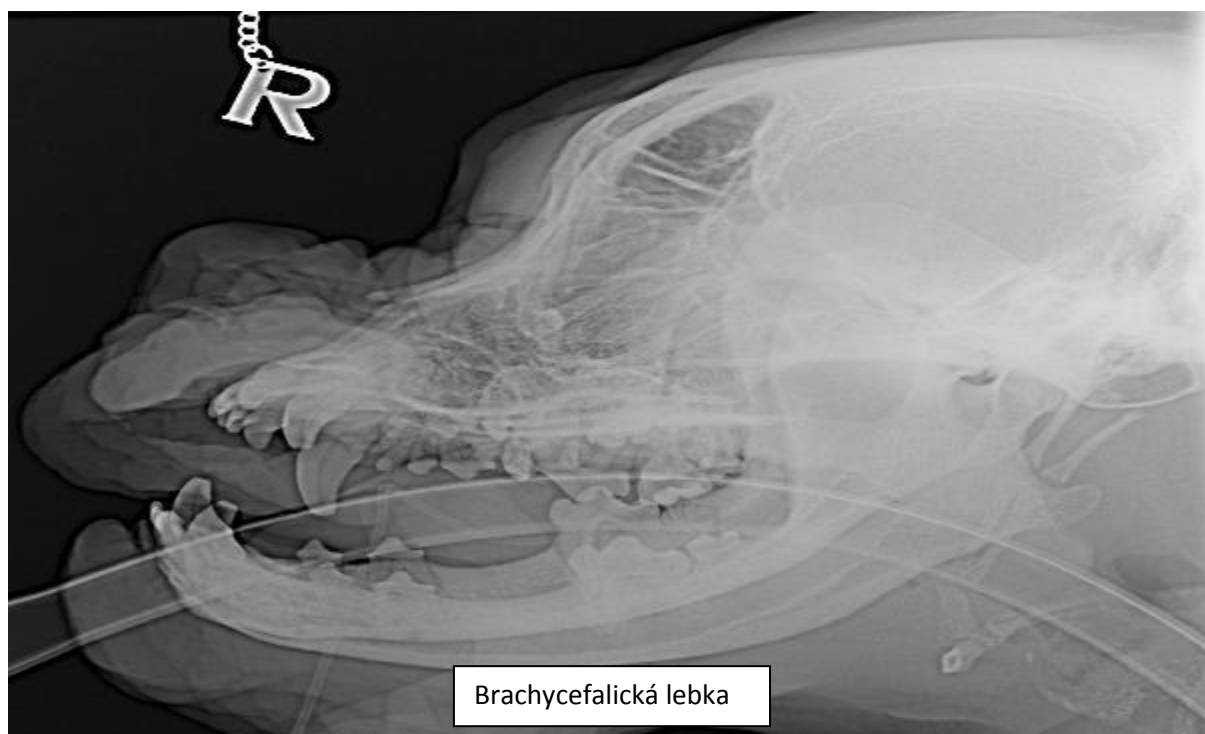
- Dolichocefalický typ lebky majú napríklad chrty, greyhound, írsky vlkodav, kólie, atď. Dolichocefalické lebky majú predĺženú dlhú osu lebky.



- Mesocefalický typ – nemecký ovčiak, beagle, írsky seter, lebka má stredné proporcie.



- Brachycefalický typ – Buldog, pekinéz, bostonský teriér, lebka je skrátaná na úkor horných dýchacích ciest a je široká. Vomeronazálne septum je deviované, čo je variabilita normálneho nálezu.



#### Typy lebiek u mačiek <sup>[7]</sup>

- Brachycefalický typ má podobne ako u psov skrátenu rostrálnu časť lebky a skrátene horné dýchacie cesty. Hlava je v pomere k ostatným typom hlavy široká. Do tejto kategórie patria plemená ako perzská mačka, himalájska mačka, britská modrá mačka, burmézka mačka. Vomeronazálne septum je deviované, čo je variabilita normálneho nálezu.



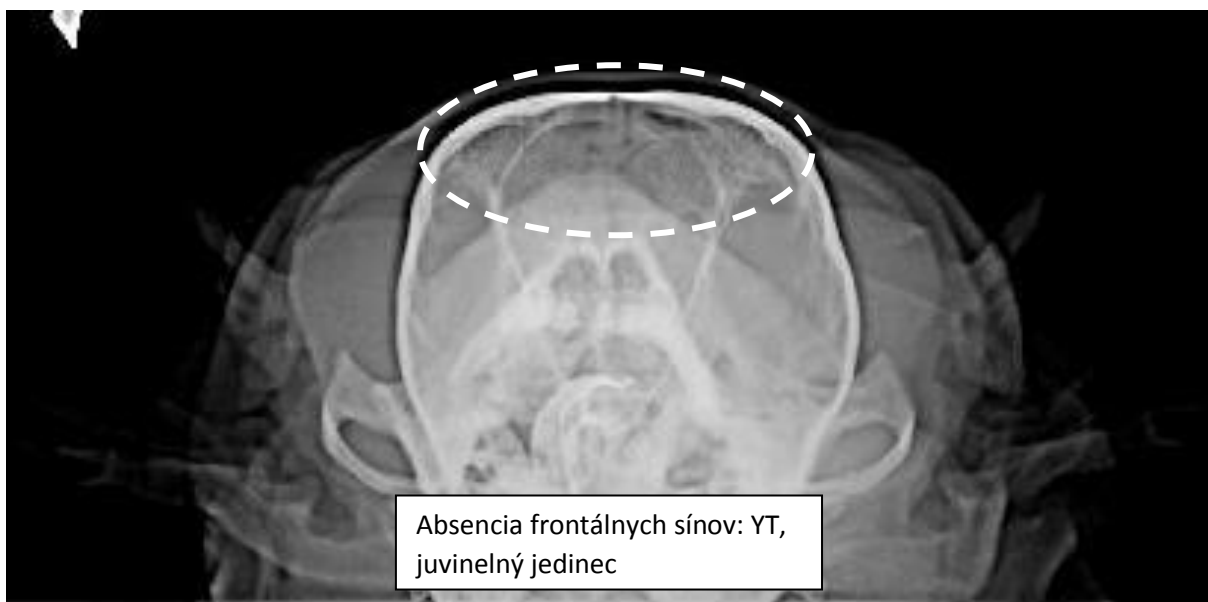
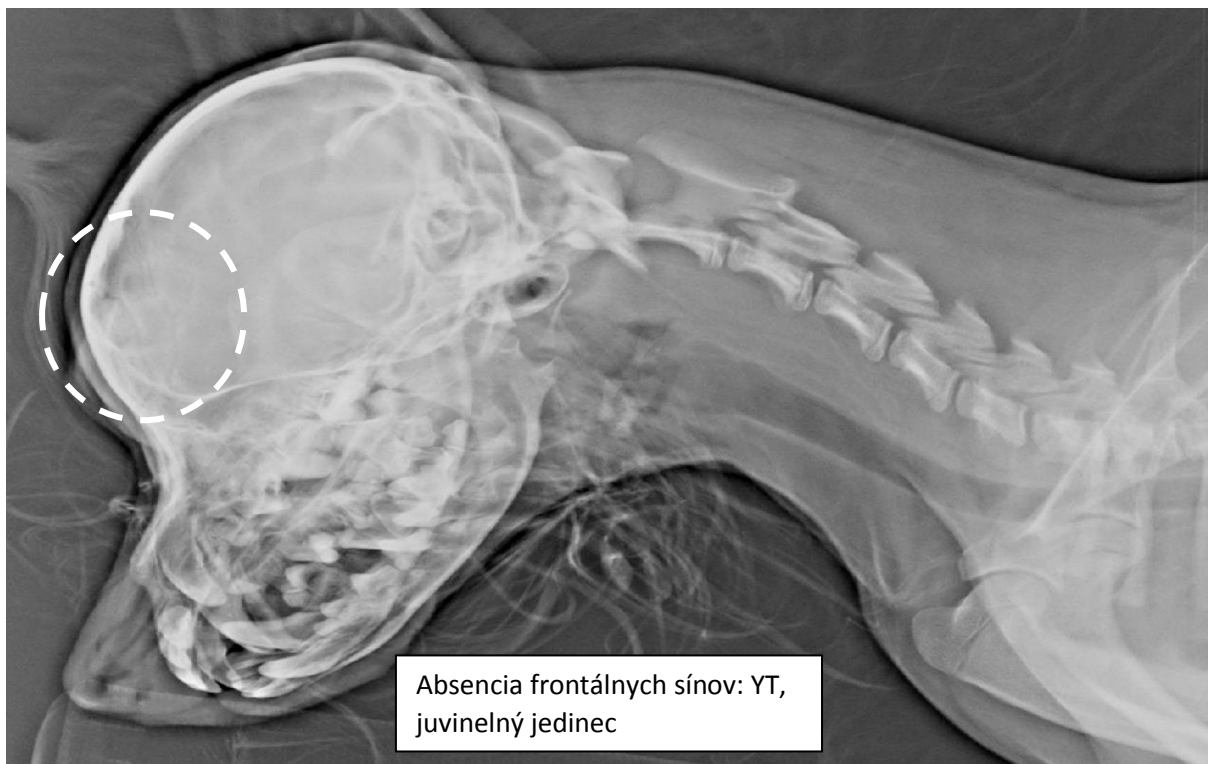
- Mesocefalický typ – mačka domáca všeobecne, drtivá väčšina plemien a krížencov mačiek patrí do tejto kategórie. Hlava má stredné proporcie.



- Dolichocefalický typ - Niektorí autori sem zaraďujú siamskú mačku.



U niektorých plemien (brachycefalické plemená: Shih-Tzu, Bostonský teriér, atď) a u juvnelných jedincov je vyvinutá absencia frontálnych sínov.

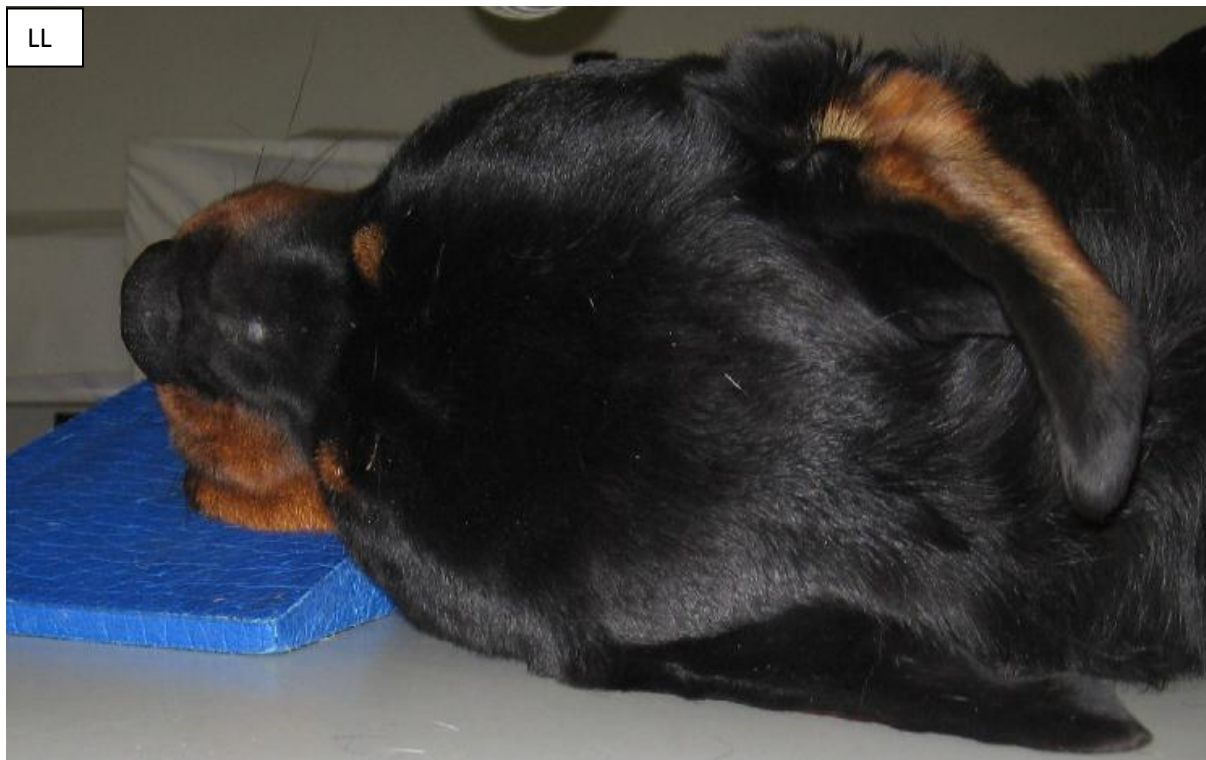


#### Pojekcie základné

- LL (latero – laterálna): posúdenie kostného podkladu dutiny nosnej, prípadne prominujúcich patológií kostného podkladu alebo mäkkých tkanív. Nie je vhodná pre posudzovanie unilaterálnych patológií (z dôvodu superpozície). Rotácia hlavy je zastavená vypoďložením čumáku, prípadne mandibuly, či kranio-ventrálnej časti krku. Nazálne septum by malo byť paralelne s kazetou<sup>[7]</sup>.







- DV (dorso – ventrálne): Posúdenie symetrie dutiny nosnej a vomeronazálneho septa a čiastočne *lamina cribriformis*. Popis snímku môže byť značne sťažený, pokiaľ je patologické postihnutie symetrické a nedokážeme rozlíšiť, či sa skutočne jedná o patológiu alebo ide o variabilitu normálneho nálezu. Laterálne a kaudálne časti dutiny nosnej sú nehodnotiteľné z dôvodu superpozície s mandibulou. Pacient je v sternálnej polohe, hlava je položená ventrálnou plochou na kazete. Na kraniálnu časť krku môžeme umiestniť vak s pieskom aby vytváral mierny tlak. Hlava nesmie byť vychýlená do strán (kontrola pri polohovaní z rostrálneho pohľadu). Pokiaľ má hlava tendenciu rotovať do strán, môžeme ju pripevniť pomocou lepiacej pásky. <sup>[7]</sup>

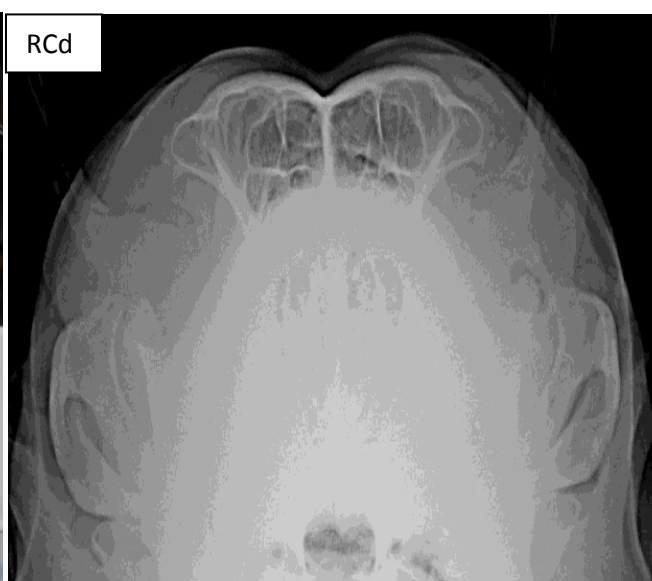
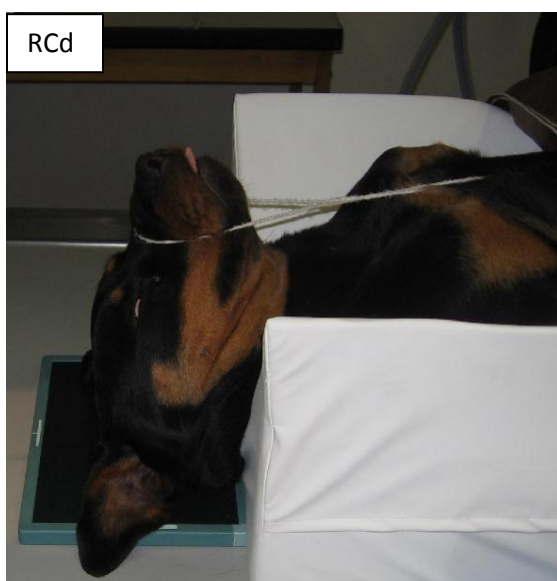


- VD (ventro – dorzálna): Posúdenie symetrie dutiny nosnej a vomeronázálneho septa a čiastočne *lamina cribriformis*. Popis snímku môže byť značne sťažený, pokiaľ je patologické postihnutie symetrické a nedokážeme rozlíšiť, či sa skutočne jedná o patológiu alebo ide o variabilitu normálneho nálezu. Laterálne a kaudálne časti dutiny nosnej sú nehodnotiteľné z dôvodu superpozície s mandibulou. Pacient je polohovaný na chrbáte, hrudné končety má odtiahnuté

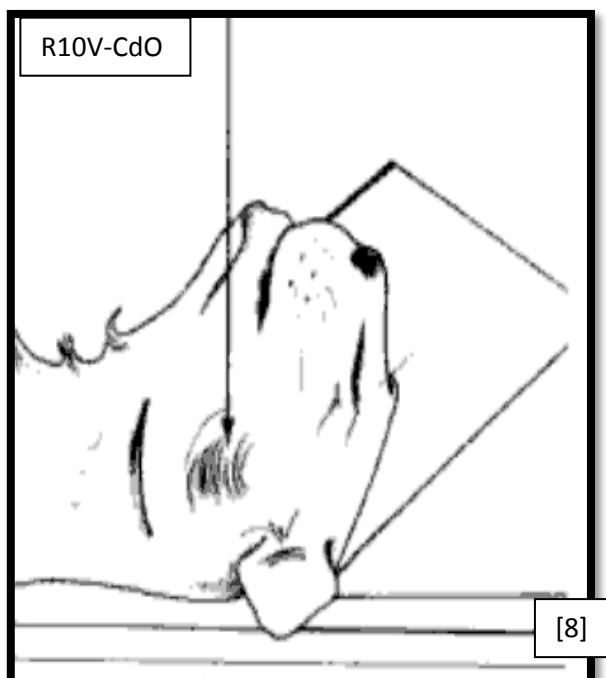
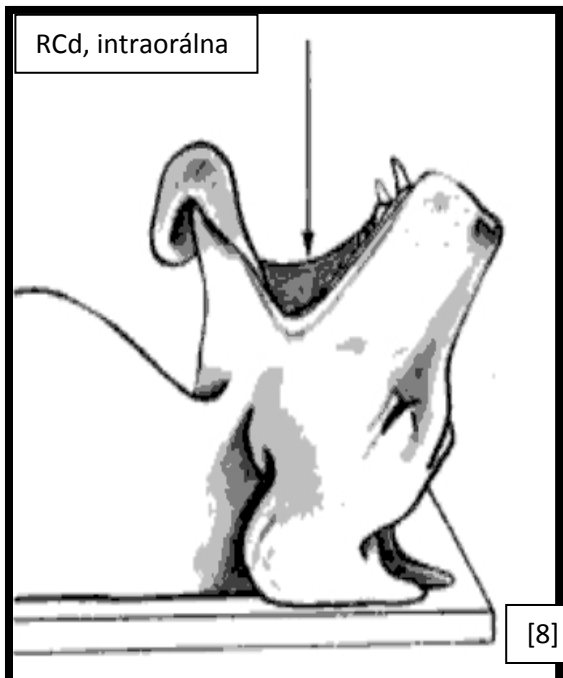
kaudálnym smerom. Čumák musí byť rovnobežne s kazetou, pokiaľ možno čo najbližšie povrchu kazety. Hlava nesmie byť rotovaná (problematické hlavne u psov s výraznou occipitálnou protuberanciou). Opäť si môžeme dopomôcť lepiacou páskou<sup>[7]</sup>.

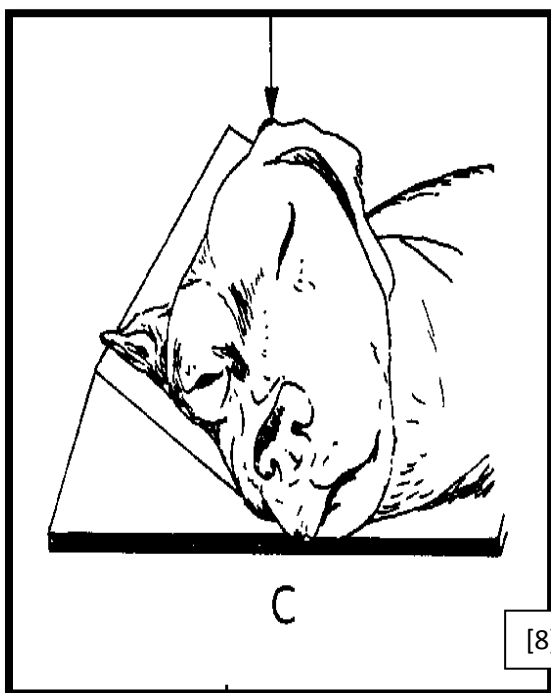
### Projekcie doplnkové

- RCd (rosto – kaudálna): Projekcia na detekciu patológií v frontálnych sínach, kde sme schopní detekovať zastienenie, osteolýzu kostného podkladu, či periostálnu reakciu. Pacient je polohovaný na chrbte, hrudné končatiny sú vyťahnuté kaudálnym smerom. Nos je pozicionovaný v pravom uhle voči kazete pomocou šnúry, či pevnej lepiacej pásky. Hlavu pacienta môžeme stabilizovať a vypodložiť pomocou penových kvádrov<sup>[7]</sup>. Alternatívnou projekciou je využitie horizontálneho RTG lúča. Pri tejto projekcii sa pacient polohuje na brucho, kazeta sa umiestni pred *rostrum* pacienta. Lúč sa navedie z kaudálnej strany hlavy pacienta (CdR projekcia).



- RCd (rostro – kaudálna) intraorálna: Projekcia pre vizualizáciu tympanických búl u psov. U mačiek rentgenujeme tympanické buly pričom sklon hlavy pacienta je 30° (extenzia), pacient má zavretú dutinu ústnu – R10V- CdDO. Pre LL posúdenie tympanických búl využívame LL projekciu so sklonom hlavy. Táto projekcia umožňuje bočné zhodnotenie tympanických búl bez superpozície okolitých kostných štruktúr<sup>[7]</sup>.

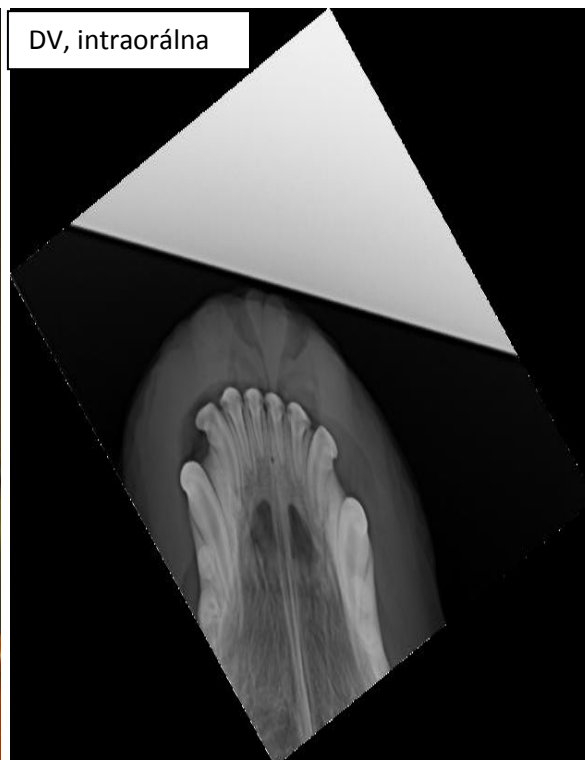
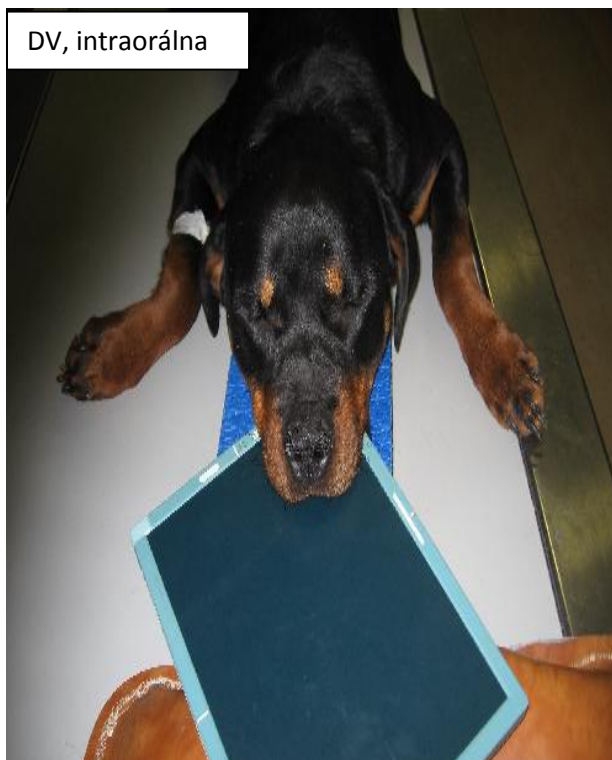




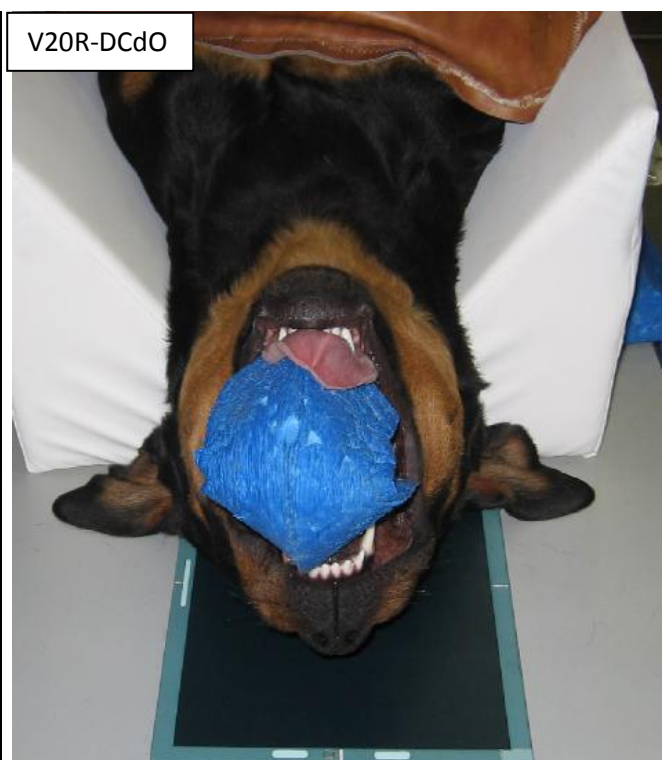
[8]



- DV (dorzo – ventrálna ) intraorálna: posúdenie rostrálnej časti dutiny nosnej bez superpozície mandibuly. Jej druhým využitím je zhodnotenie zubov - C a I. Pacient musí byť správne nasedovaný, inak hrozí poškodenie kazety<sup>[7]</sup>.



- V20°R-DCdO (ventro – rostrálna 20°dorso – kaudálna šikmá - O ako oblique): Projekcia využívaná pre zobrazenie kaudálnych častí dutiny nosnej bez superpozície mandibuly. Posúdenie symetrie dutiny nosnej a vomeronázálneho septa a čiastočne *lamina cribriformis*. Popis snímku môže byť značne sťažený, pokiaľ je patologické postihnutie symetrické a nedokážeme rozlíšiť, či sa skutočne jedná o patológiu alebo ide o variabilitu normálneho nálezu. Problematicky vykonateľná u brachycefalických plemien (nedokážu dostatočne roztvoriť dutinu ústnu. Rotáciu dosiahneme rotovaním rentgenovej hlavy<sup>[7]</sup>.

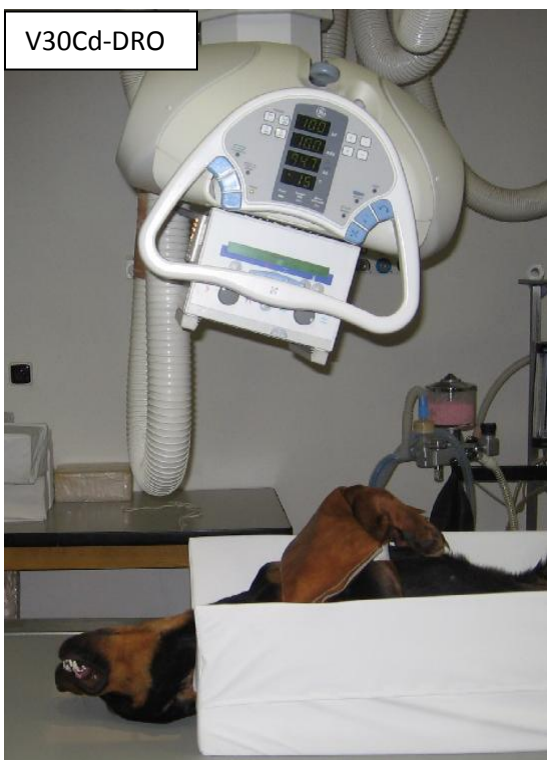


V20R-DCdO



- V30°Cd-DRO ( ventro- kaudálna 30°dorzo-rostrálna šikmá alebo iba ventrodorzálna šikmá): Alternatívna projekcia pre zobrazenie dutiny nosnej u brachycefalických plemien<sup>[7]</sup>.

V30Cd-DRO

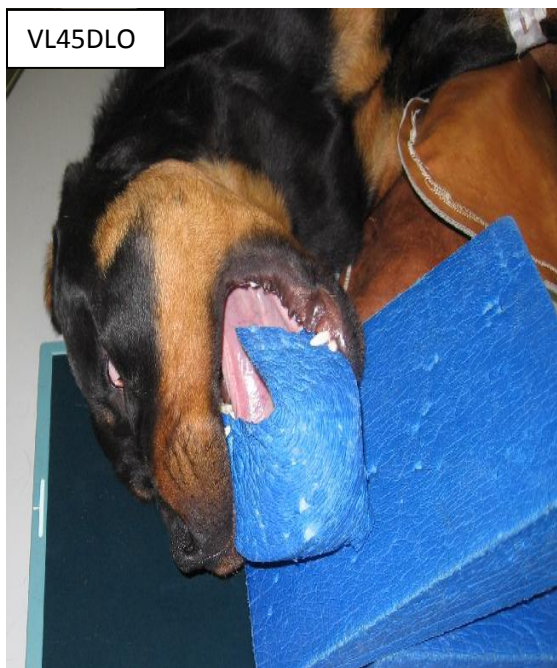


V30Cd-DRO



- Šikmá LL projekcia s eleváciou nosa o 20°- pre rentgenovanie temporomandibulárneho kĺbu<sup>[7]</sup>..

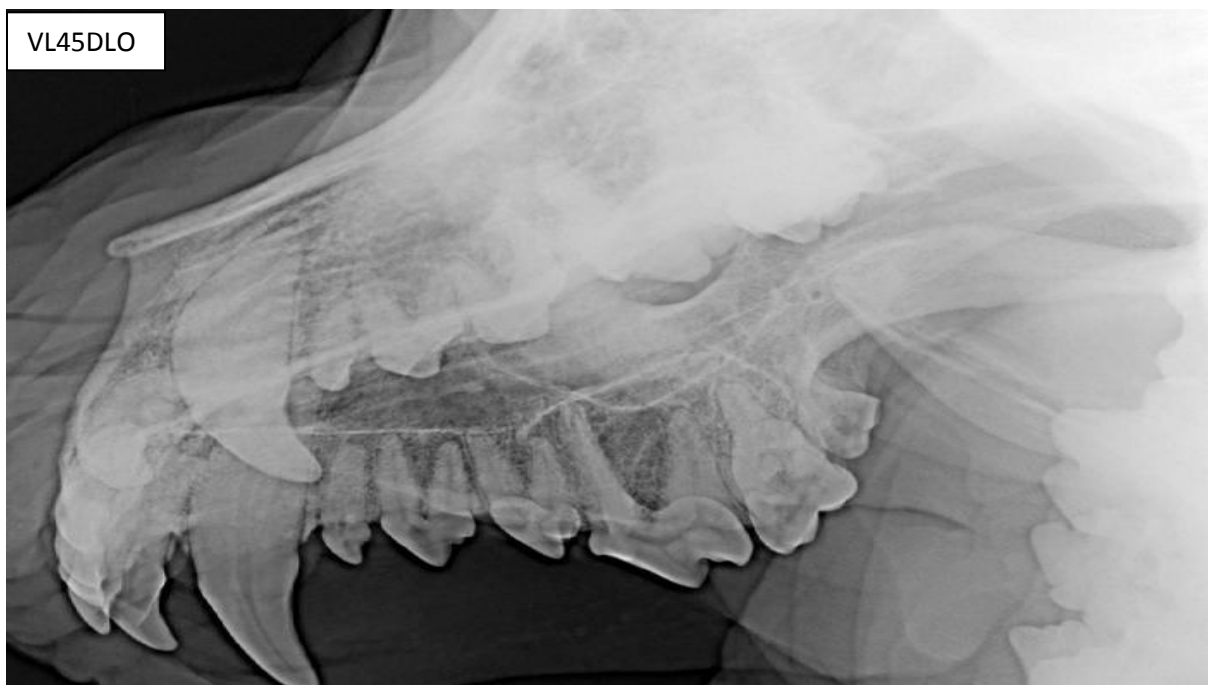
- VL45°DLO ( ventro – laterálna 45°dorzo – laterálna): Projekcie pre posúdenie zubného oblúku maxily, čiastočne sme schopní posúdiť aj frontálne sínny bez superpozície. Oblúk maxily, ktorý chceme hodnotiť je umiestnený bližšie k podložke. Rotáciu hlavy dosiahneme podložením pomocou trojuholníka s 45°uhlom medzi stranami. Problematickým je pri danom polohovaní jazyk, ktorý musíme polohovať mimo oblúk maxily (pomocou štipca na prádlo, šnúrou, atď.)<sup>[7]</sup>.



VL45DLO



VL45DLO



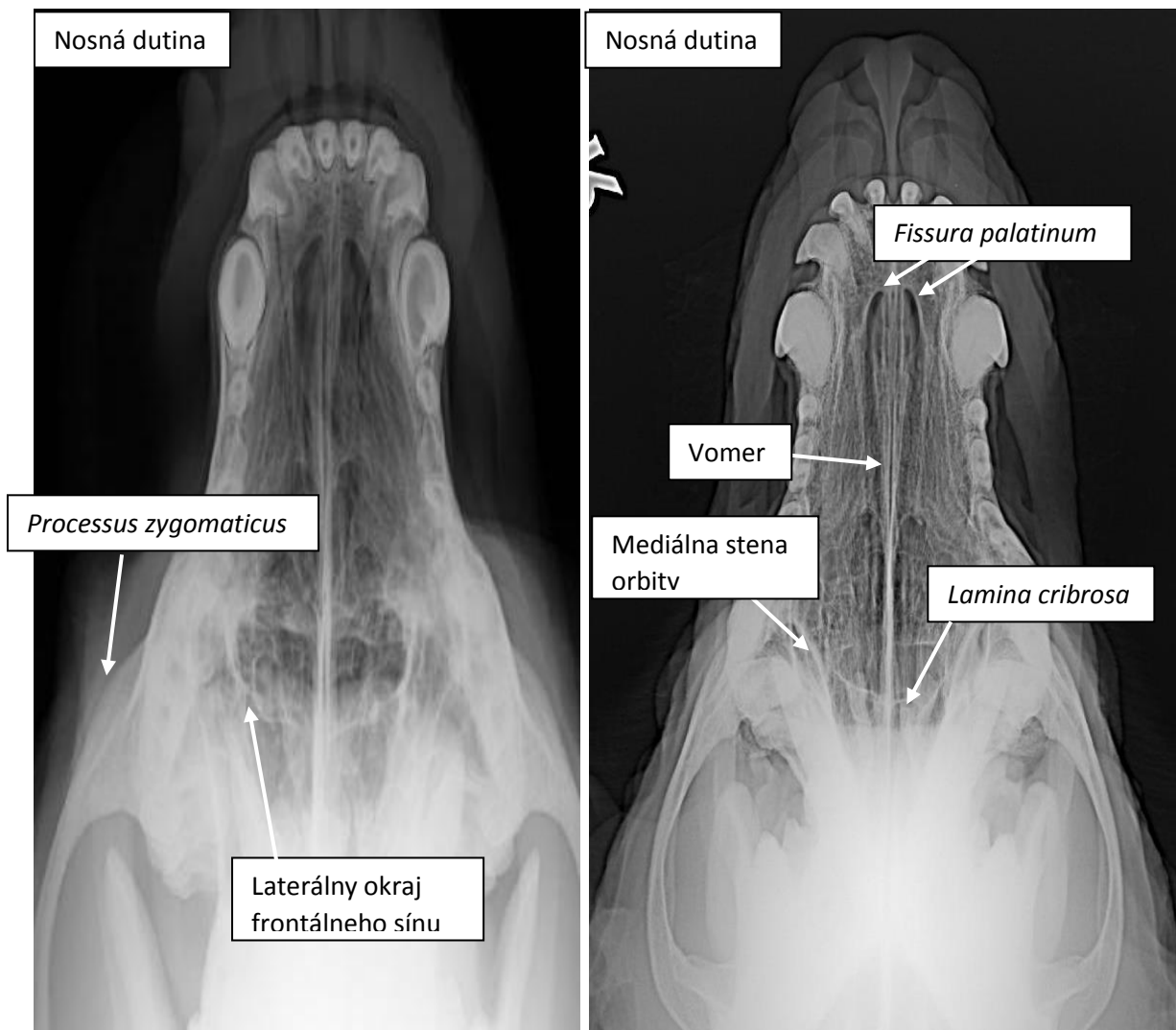
VL45DLO

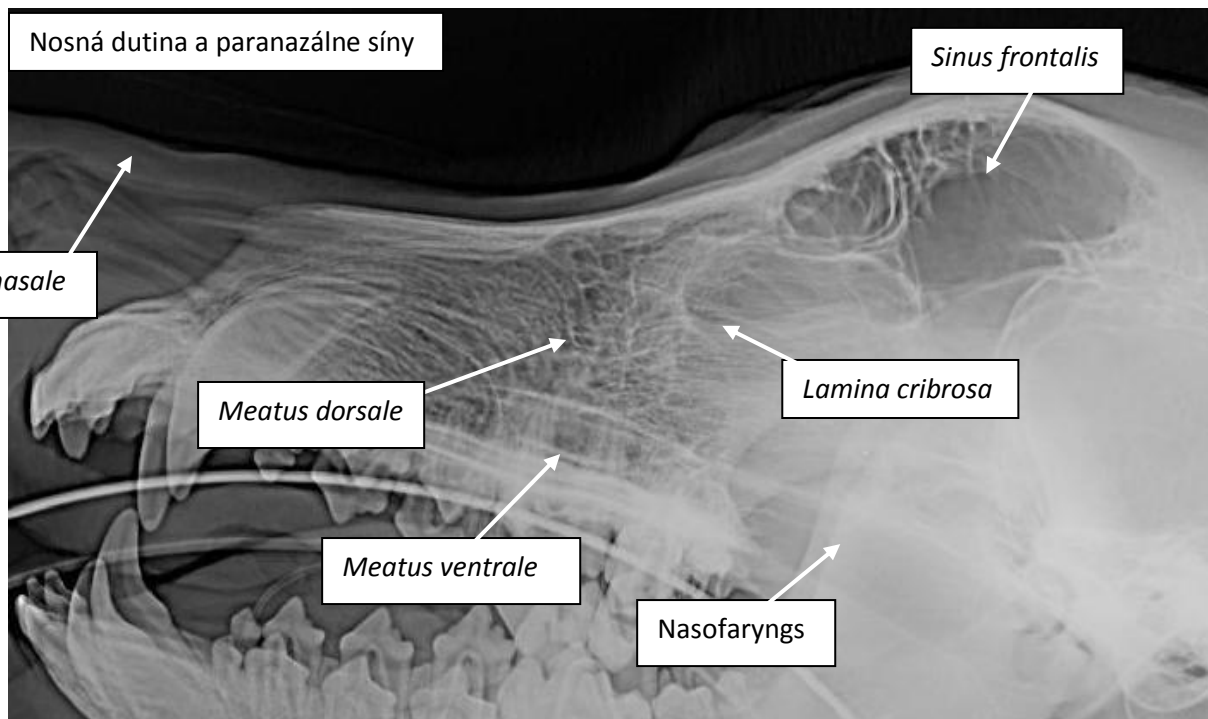


### Nosná dutina a paranazálne dutiny

Nosná dutina je u psov a mačiek rozdelená nosnou prepážkou na dve symetrické dutiny, tvorené chrupavčítym a kostným (vomer – u niektorých plemien prirodzene deformovaný - brachycefalici) septom. Vyplnená je nosnými konchami – turbinálie, ktoré sa delia na kraniálne konchy, tvorené maxilárnou kosťou a kaudálne konchy, ktoré sú tvorené etmoidálnou kosťou. Nosné konchy u psov a mačiek majú pozdĺžnu kresbu. Nosnú dutinu oddeľuje od neurokránie *os ethmoidale* a jej súčasť – *lamina cribrosa*. Súčasťou komplexu dutina na hlave sú aj paranazálne dutiny (síny). Pes a mačka majú *sinus frontalis* (niektoré plemená – čivava, brachycefalici a juvinelné jedince ich nemusia mať vytvorené), *sinus maxillaris (recessus)*, *sinus sphenoidalis*.

Pri rentgenovaní so zameraním na nosné dutiny musíme dbať na symetriu snímku, hlava pacienta nesmie byť vychýlená do strany. Pre posudzovanie dutiny nosnej využívame viacero projekcií. Medzi RTG minimum patria: VD intraorálna projekcia, LL (najlepšie zobrazenie dutiny nosnej). Špeciálnou RTG projekciou pre snímanie dutiny nosnej sú intraorálne projekcie a rostrokaudálna projekcia (na frontálne sínny).

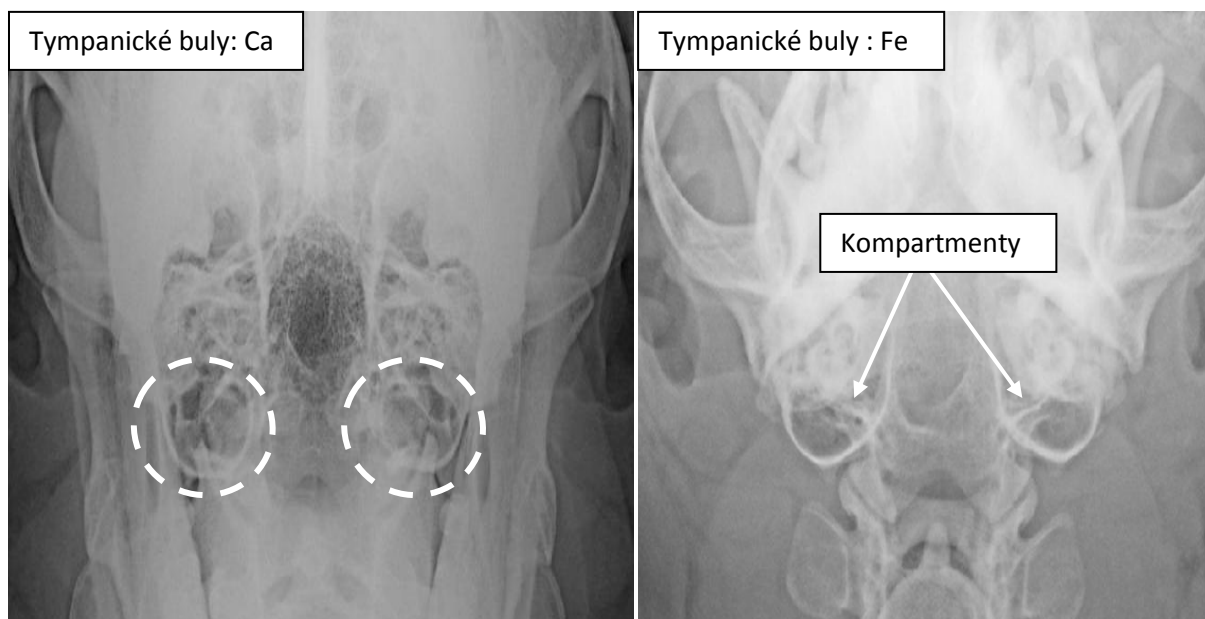




### Tympanické buly

Tvoria ventrálnu časť temporálnej kosti a sú súčasťou stredného ucha. Na RTG snímkoch pri špeciálnych projekciách (viď. vyššie) sú dobre viditeľné vďaka vzduchu prítomnému v dutine búl.

S nosohltanom komunikujú cez Eustachovu trubicu. U mačiek sú v pomere k lebke väčšie ako u psov, a sú oddelené na dva kompartmenty.

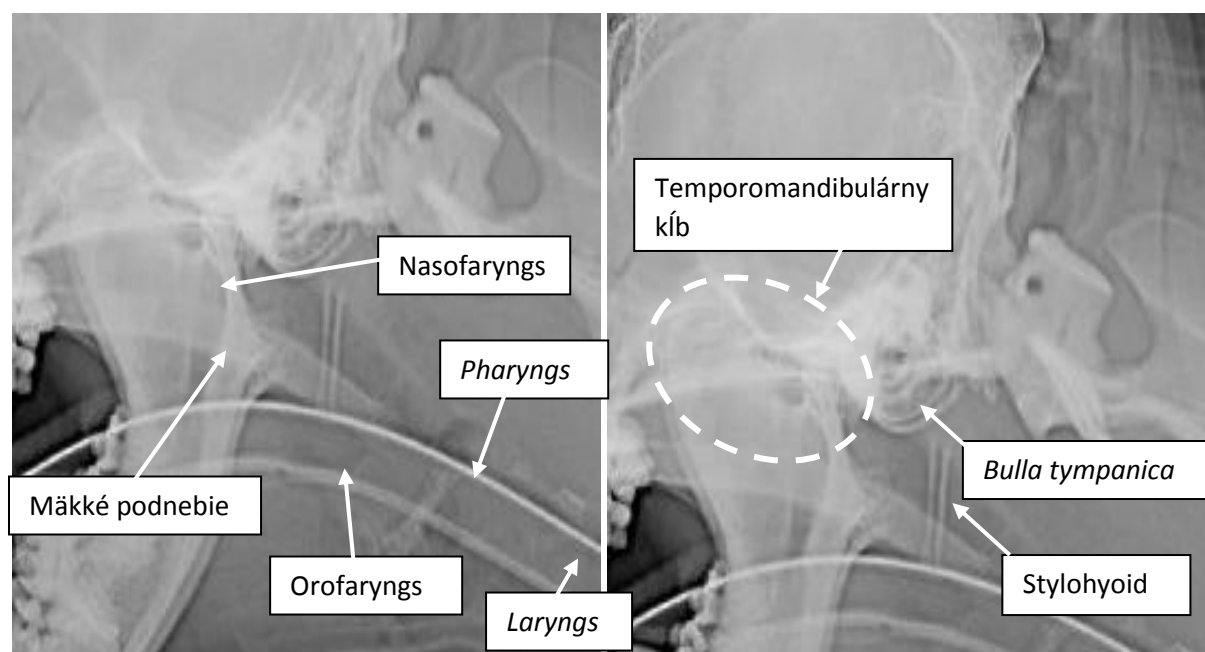


### Neurokránium

Je z dorzálnej strany ohraničené kalváriou, ktorú tvorí frontálna kosť, okcipitálna kosť a parietálne kosti. Vo vnútri neurokránia je uložený mozog a statoakustický orgán. Oba tieto orgány sú z RTG snímok nehodnotiteľné a neexistuje projekcia na ich zobrazenie. Pre ich vyšetrenie využívame CT alebo MRI v niektorých prípadoch USG vyšetrenie. Niektoré hrubé patológie neurokránia – kostného podkladu alebo patológie, ktoré vplývajú na kostný podklad – sú zistiteľné aj z RTG snímok.

### Temporomandibulárny kĺb

Ide o synoviálny kĺb, spojenie je chrupavčitá symphýza (preto je možná luxácia). Vzniká spojením *procesus condylaris mandibulae* a *fossa mandibularis ossis temporalis*. Kraniálnym smerom je ohraničený *eminentia articularis* a kaudálne *processus retroarticularis*, ktorý je väčší u mačiek.



**Zuby**

- Zubný vzorec dospelého psa:

<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

- Zubný vzorec mliečneho chrupu psa:

<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>—</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>—</b>

- Zubný vzorec dospeljej mačky:

<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

- Zubný vzorec mliečneho chrupu mačky:

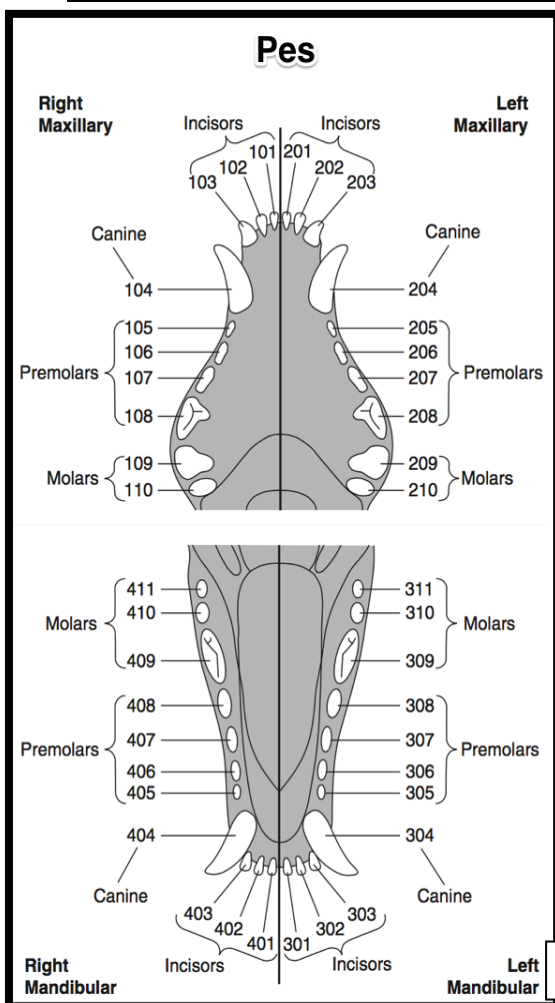
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>—</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>—</b>

- Zubné korene psa:

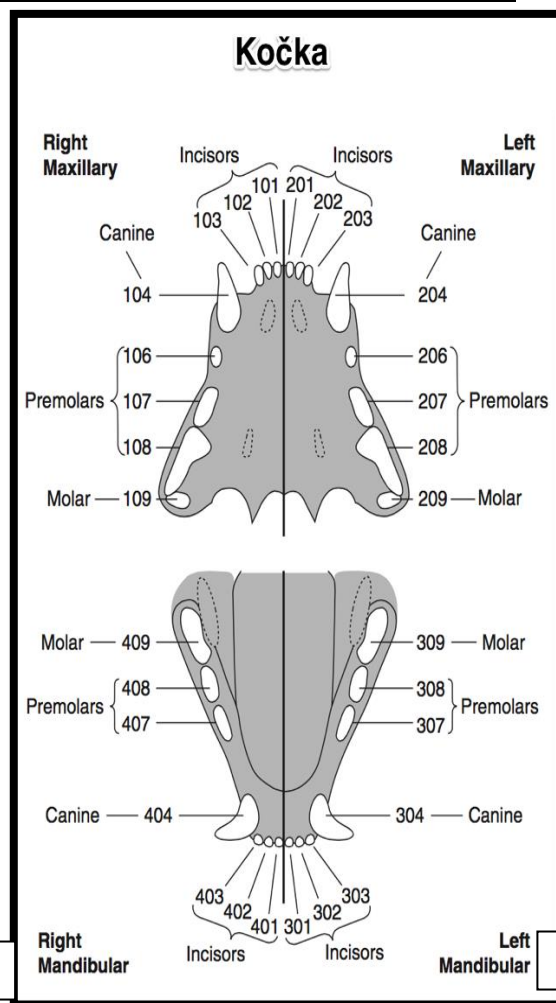
	1 koreň	2 korene	3 korene
<b>Horné</b>	I1-I3,C,P1	P2,P3	P4,M1,M2
<b>Dolné</b>	I1-I3,C,P1,M3	P2,P3,P4,M1,M2	—

- Zubné korene mačky:

	1 koreň	2 korene	3 korene
<b>Horné</b>	I1-I3,C,P1	P2,M1	P3
<b>Dolné</b>	I1-I3,C	P1,P2,M1	—



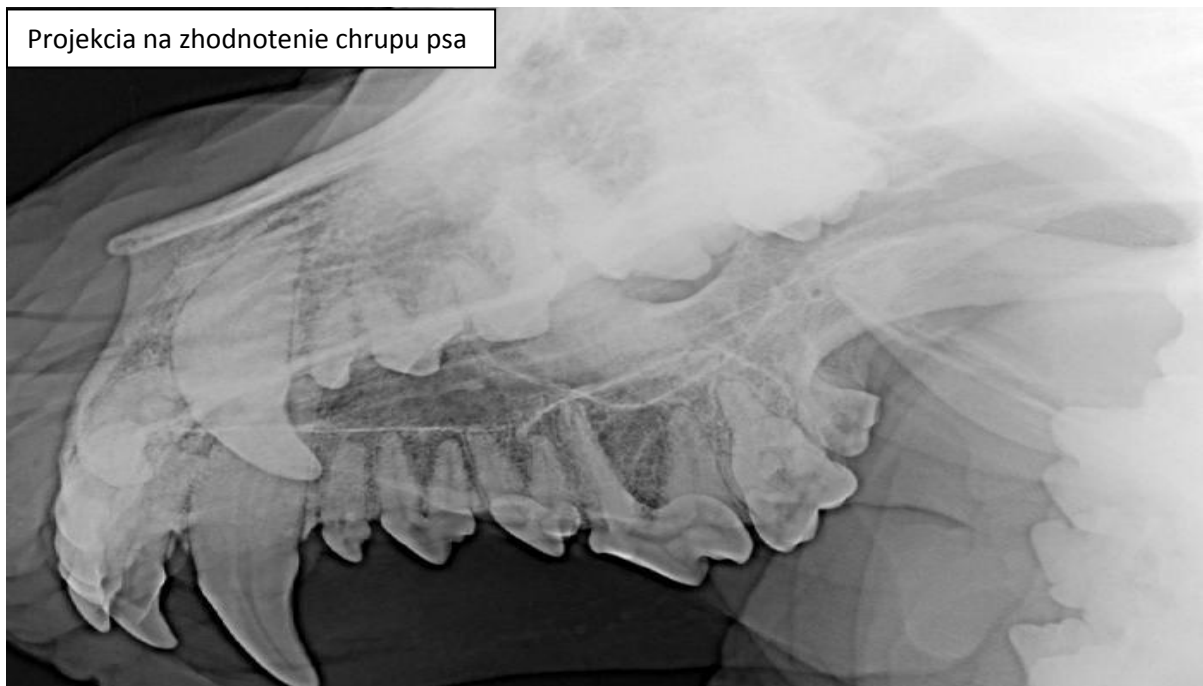
[8]



[8]

Vplyvom stárnutia prebiehajú na zuboch a v dutine ústnej nasledujúce zmeny: uzavieranie apikálneho otvoru, zmenšujú sa dreňovej dutiny, regresia interalveolárneho hrebeňa a vymiznutie lamina dura.

Projekcia na zhodnotenie chrupu psa



## HLAVA: PATOLÓGIA

### Rinitída a Sinusitída

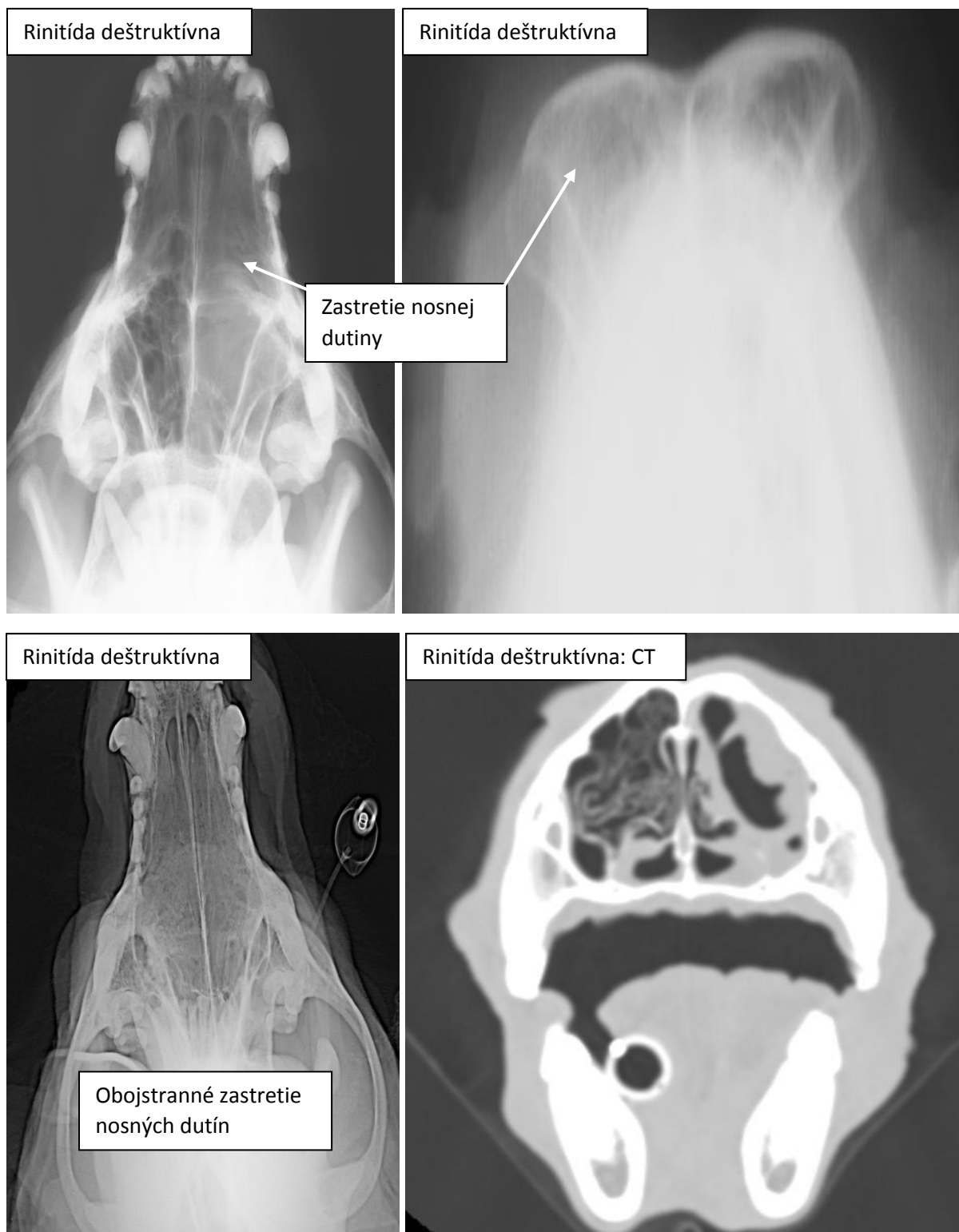
Difúzne zvýšená opacita dutiny nosnej, pri akútnych stavoch má kostný podklad a konchy zachovanú štruktúru. U chronických rinitíd môže nastať deštrukcia kónch a nazálneho septa. Rinitída sa môže vyskytovať unilaterálne alebo bilaterálne. Unilaterálny zápal dutiny nosnej je veľmi často byt' spôsobený patológiou zubov. Unilaterálna rinitida alebo sinusitida sa jednoduchšie hodnotí, pretože môžeme porovnať postihnutú dutinu s dutinou zdravou.

Obojstranná rinitida a sinusitida je bežná ako u psov, tak aj u mačiek, aj keď u mačiek je to charakteristický znak chronickej rinitidy, ktorou často trpia. U mačiek môže byť infekcia spôsobená *Cryptosporidium parvum*, virovými infekciami<sup>[9]</sup>.



### Deštruktívna rinitída

K difúznemu zastretiu dutín sa na RTG snímku pridá aj príznak deštrukcie kónch a kostného podkladu a nárastu opacity mäkkého tkaniva. Môže byť spôsobená napríklad aspergilózou (*Aspergillus fumigatus*) alebo iným mykotickým ochorením (blastomykóza v endemických oblastiach)<sup>[9]</sup>. Predisponované sú skôr dolichocefalické plemená, prípadne mesocefalické plemená a mladé jedince (do 4 rokov)<sup>[9]</sup>. Na základe zobrazovacích metód (dokonca ani na základe CT (MRI) sa nedá vždy odlíšiť deštruktívna rinitída od neoplastických procesov. Pre stanovenie presnej diagnózy je potrebné endoskopické vyšetrenie (vizualizácia mykotických kultúr), spoločne s cytologickým a histologickým rozborom.



## CT

Intranazálne cudzie telesá sú pomerne frekventovanou problematikou. Typickým klinickým príznakom cudzieho telesa v horných cestách dýchacích je spätné kýchanie (reverse sneezing)<sup>[9]</sup>, ďalej fŕkanie, kýchanie, škrábanie nosa labkou. Na RTG sme schopní s presnosťou detekovať len rádioopaktné CT, ktorých je pomerne málo. Častejšie sa vyskytuje vdýchnutie osiny, dreva, hmyzu a iných, rádiolucentných materiálov. Rastlinné materiály nedokážeme v drvivej väčšine prípadov

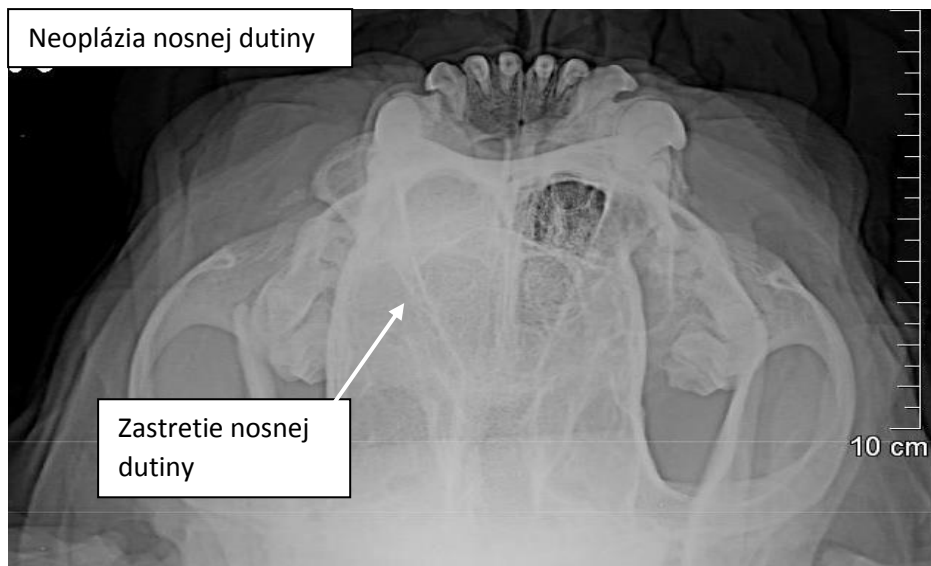


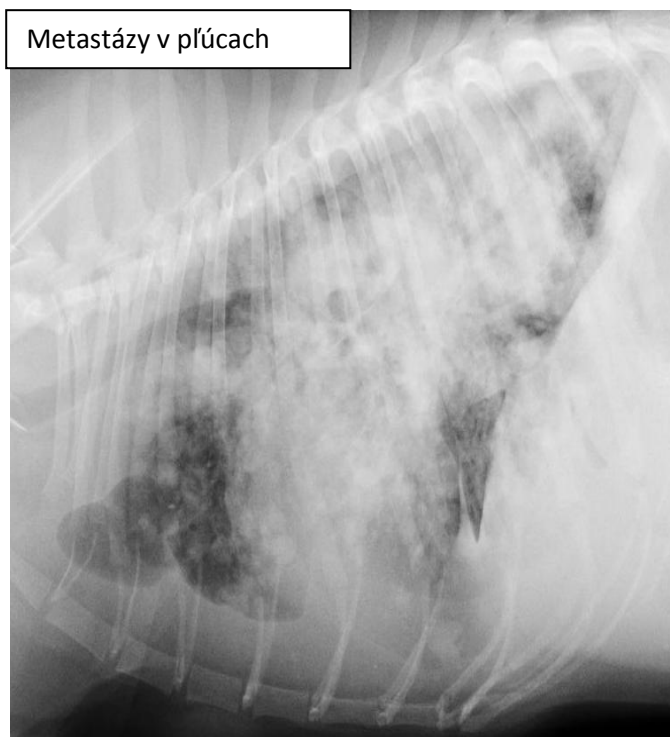
rozoznať dokonca ani pri počítačovej tomografii. Pri RTG vyšetrení sme schopní zachytiť sekundárne príznaky – zrnčenie opacity mäkkého tkaniva v okolí miesta CT.

### Neoplázie dutiny nosnej

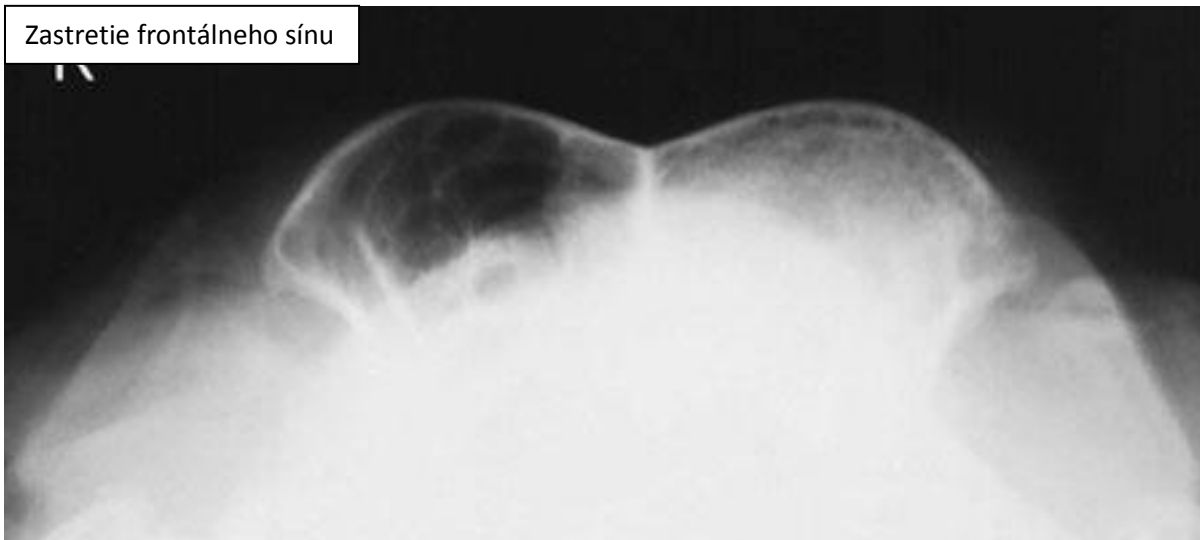
Včasný rentgenologický príznak neoplastického procesu v dutine nosnej je zastretie štruktúry a zvýšenie opacity dutiny, čo je rovnaký príznak ako v prípade rinitídy. Príznakmi v pokročilejšom štádiu neoplázie je lýza kostného podkladu, deštrukcia a deviácia kostných štruktúr ako sú konchy a vomer a abnormálne zväčšovanie mätko-tkanivových častí. Pri deštrukcii kostného podkladu je potrebné zhodnotiť stav *lamina cribrosa* a zväžiť možnosť prerastania do neurokránie (CT /MRI), čo je pomerne častým stavom v prípade kaudálnych nosných neoplázií. Začiatok lýtického štádia môže mať úplne zhodné príznaky s deštruktívnou rinitídou. Neoplázie nosa môžu prerastať až do frontálnych sínov, kde vytvoria zastretie na RTG snímku, prípadne lýzu kostí (CT/MRI je lepšie schopné zhodnotiť charakter zastretia v sínoch – či sa jedná o mäkké tkanivá alebo tekutinu).

Nádory, ktoré sa vyskytujú v dutine nosnej sú: adenokarcinóm, karcinóm skvamózných buniek, chondrosarkóm, osteosarkóm. Až 2/3 nosných nádorov sú karcinómy, zvyšok sú sarkómy. U mačiek sa občasne vyskytuje intranazálny lymfóm. Nosné neoplázie sú lokálne invazívne a agresívne narúšajú mätkotkanivové a kostné zložky nosa, avšak metastázujú len málokedy<sup>[9]</sup>.





Zastretie frontálneho sínu



Zastretie frontálneho sínu



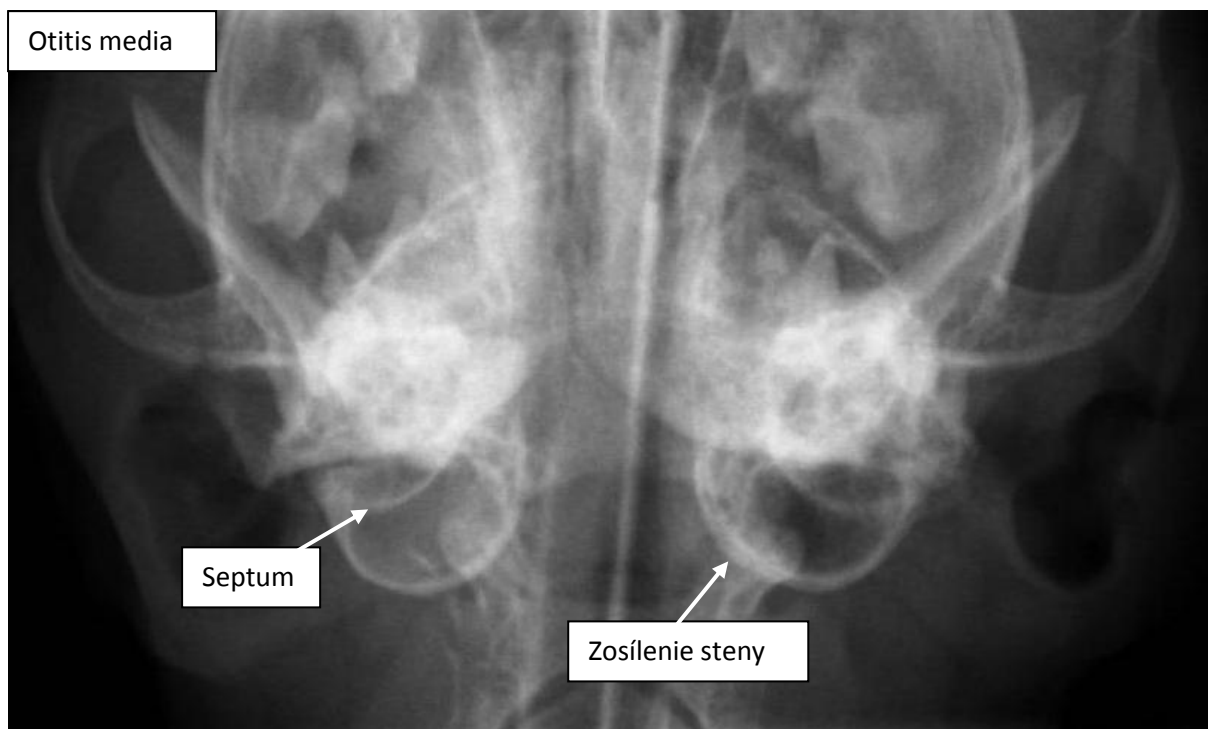
### Cholesteatom

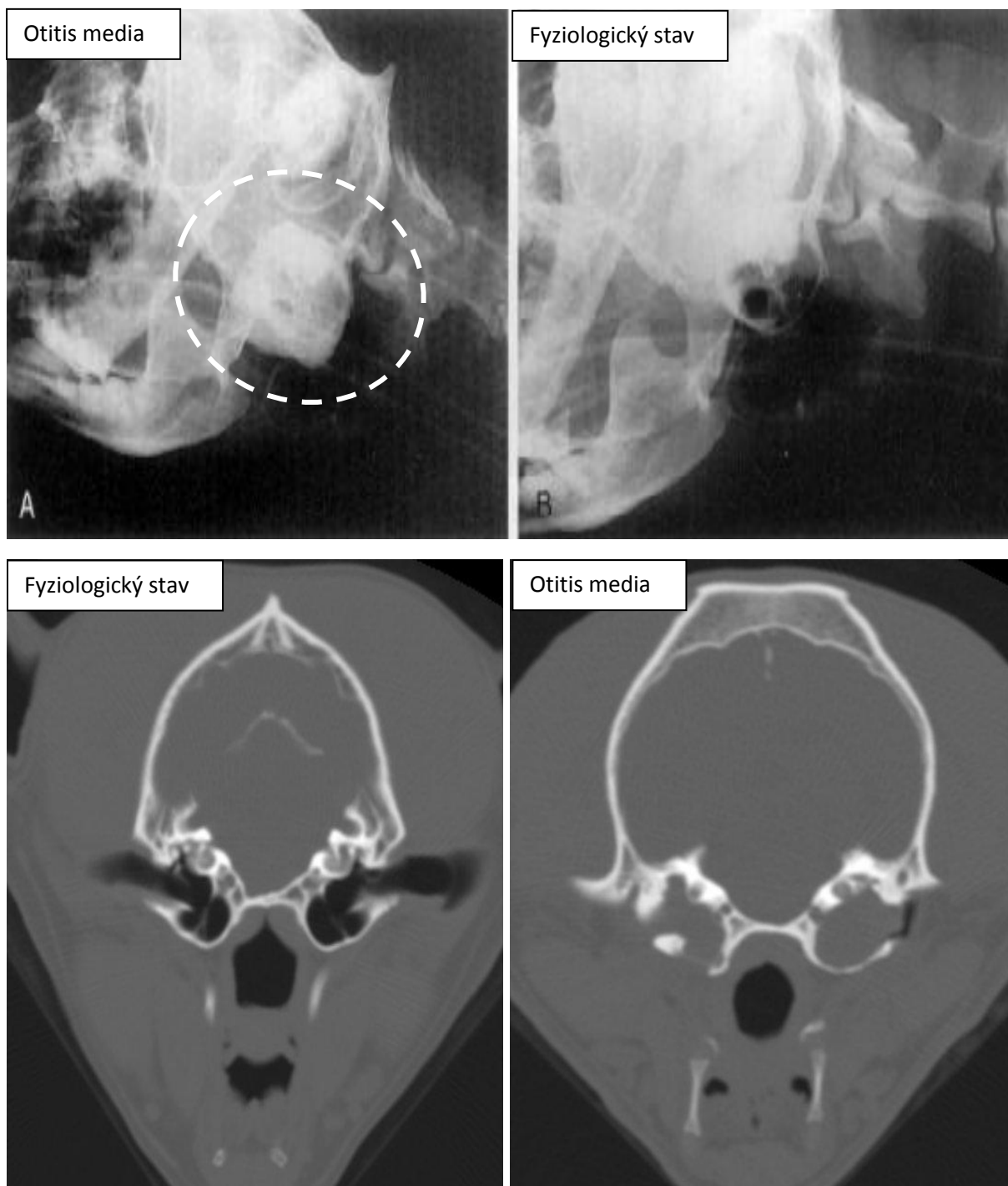
Epidermoidná cysta v blízkosti bubienka, u psov je predpokladaná súvislosť s chronickým zápalom stredného ucha. Expanzívne rastie do tympanických búl, ktoré vyplňuje mätko-tkanivovou opacitou. U kostného podkladu spôsobuje lýzu aj proliferáciu zároveň. Na CT má charakter heterodenznej masy. V pokročilých stavoch prograduje až k temporomandibulárnemu spojeniu, čo spôsobuje u pacienta problémy s otváraním papule.

### Otitis media

Otitídy a ich zobrazologická diagnostika sú indikáciou pre CT alebo MRI vyšetrenie. Otitis externa nie sme schopní rentgenologicky rozpoznať<sup>[9]</sup>. Na presné zdiagnostikovanie stavu tympanických búl musíme využiť špeciálne šikmé projekcie (viď vyššie). Ranné fázy otitis média sa prejavujú zosílenou stenou *bulla tympanica*, prípadne zosílenie kostenného podkladu bully. Na rentgenovom snímku sme schopní pri pokročilejších štádiách (otitis média) rozoznať zastretie kontrastu a zvýšenie opacity v *Bulla tympanica*. Dochádza k jej vyplneniu patologickým obsahom alebo k výraznému zmnoženiu jej výstelky. Vyplnenie búl tekutinou môže byť vedľajším nálezom napríklad u brachycefalických plemien, u mačiek môže značiť aj problémy s Eustachovou trubicou (obštrukcia).

Ďalej sme schopní zachytiť kalcifikáciu vonkajšieho zvukovodu pri chronických zápaloch.



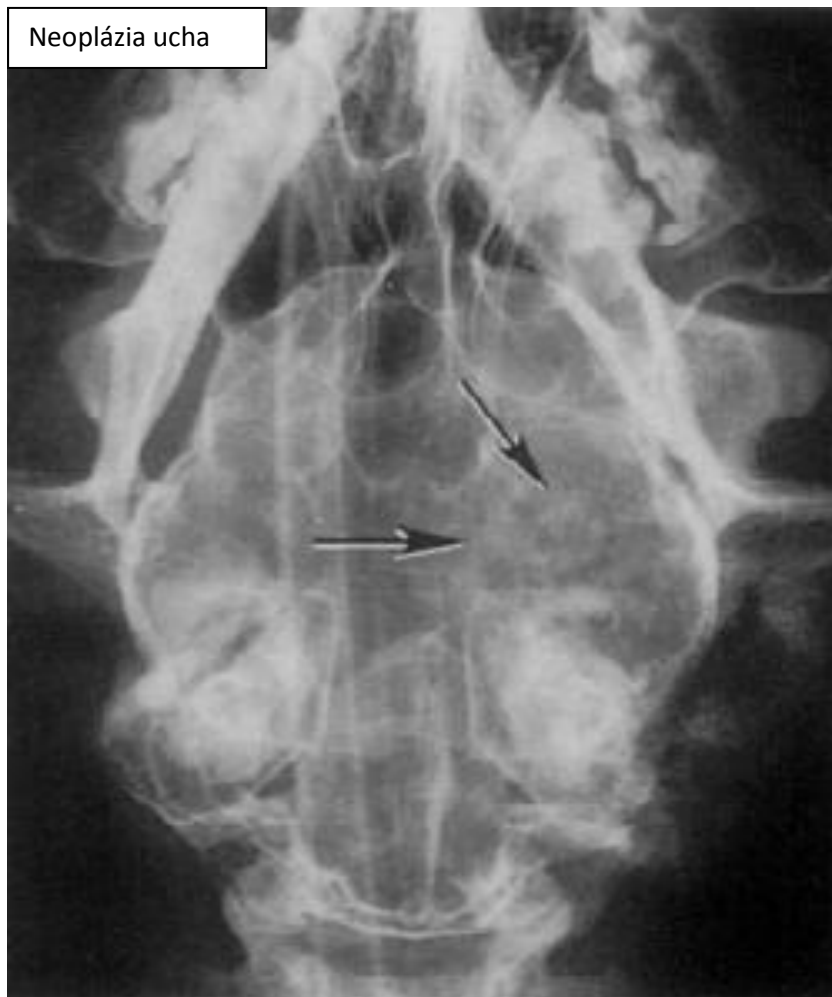


### Neoplázia uší

Neoplastické procesy v ušiach nachádzame hlavne u starších pacientov, ktorí mávajú aj neurologické príznaky. Častejšie sa vyskytuje u mačiek, ako u psov.

Najčastejším typom neoplázie je opäť skvamózny karcinóm. Na RTG snímku vidíme zrnčenie mäkkého tkaniva a osteolytické zmeny. Rovnaké príznaky spôsobujú aj iné neoplázie, ako napr. multipný myelóm, obzvlášť agresívnu osteolýzu spôsobuje osteosarkóm. Pri osteome nachádzame hladko ohraničenú sklerotizáciu. Taktiež sa môže jednať o adenokarcinóm mucinózných žliaz, maligný histiocytóm, mastocytóm, papilóm, adenóm sebaceózných žliaz. Zmeny dokážu spôsobiť obštrukciu zvukovodov a môžu prerásť až do neurokránie<sup>[9]</sup>.

Všetky uvedené neoplázie sme schopní identifikovať, len pokiaľ sú zmeny značne rozsiahle a nachádzajú sa na mieste na hlave kde nie je tak vysoká superpozícia s ostatnými tkanivami (napríklad práve v bulla tympanica, pokiaľ ale máme správnu projekciu). Osteolýzu sme schopní na lebke detekovať až pri strate viac ako 70% kostného materiálu. Z týchto dôvodov je vhodnejším vyšetrením pri podozrení z neoplastického procesu na alebo v hlave skôr CT alebo MRI vyšetrenie.



#### Traumata neurokránia



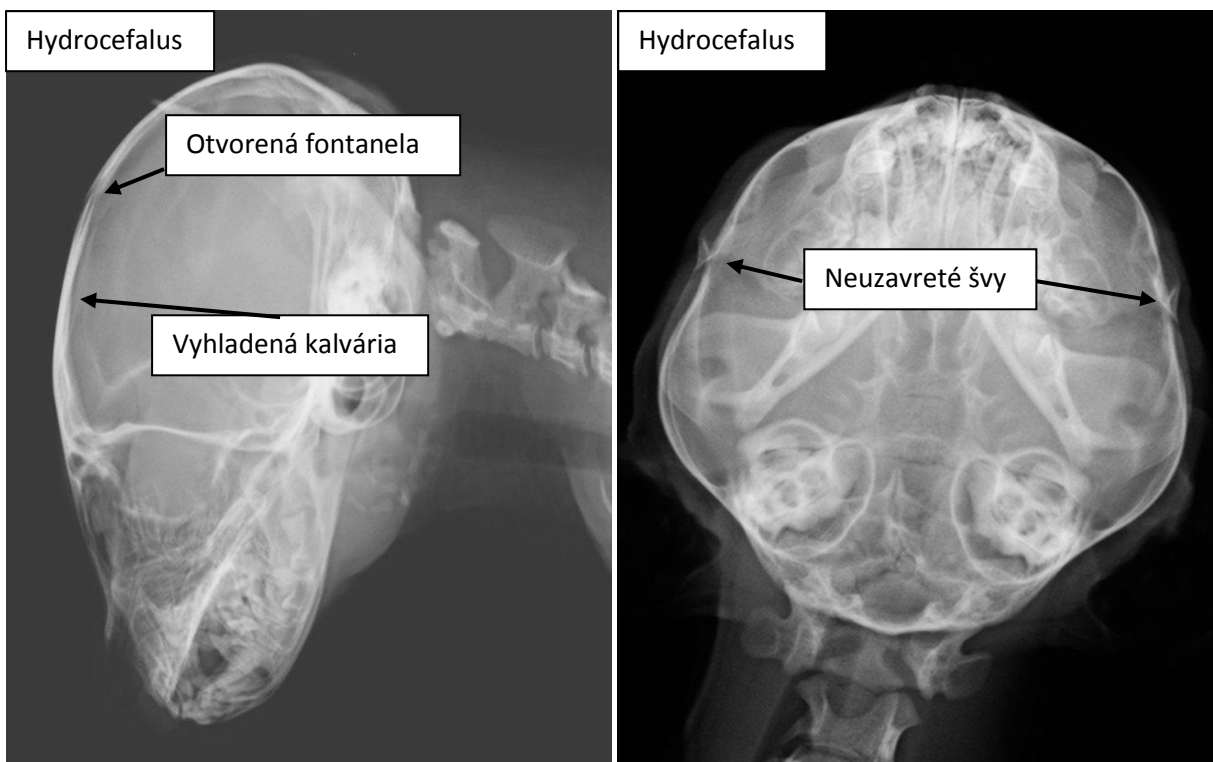
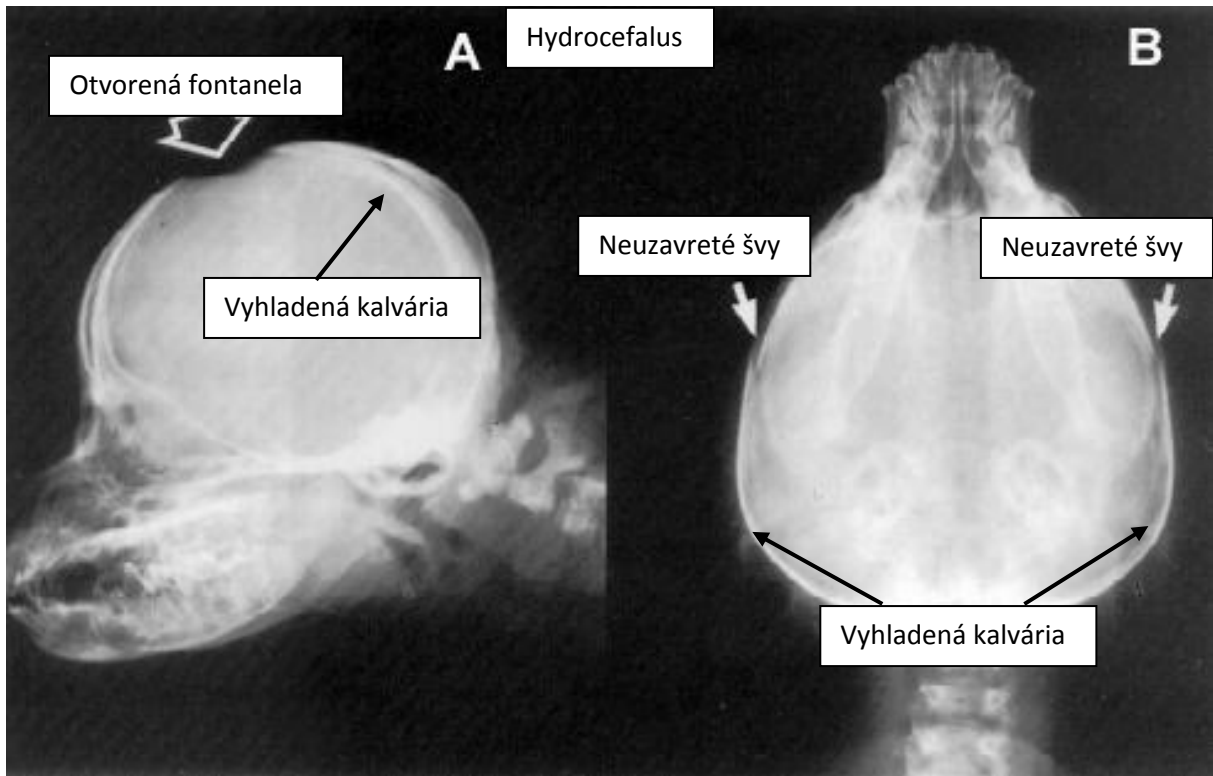


### Hydrocefalus

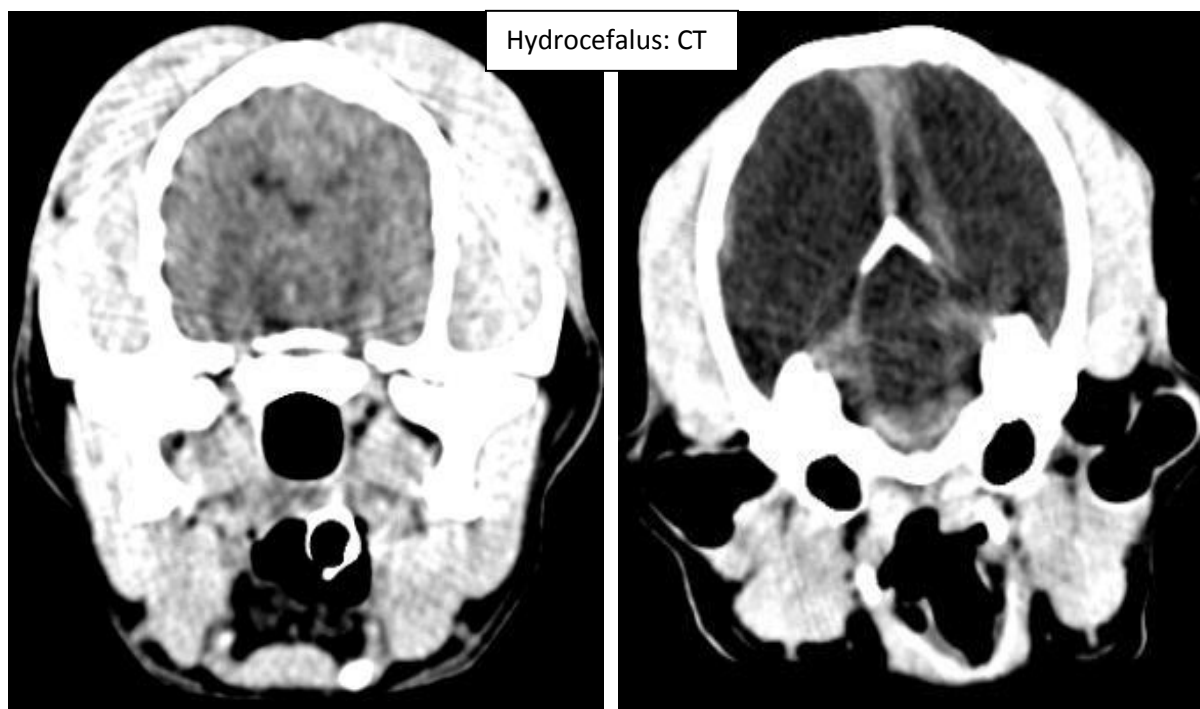
Stav kedy sa v mozgu a v mozgových komorách hromadí tekutina – mozgomiešny mok, ktorý následne utláča všetku mozgovú hmotu. Ide o kongenitálne ochorenie (napr. čivava, yorkshire teriér, malé plemená psov a brachycefalické plemená – bostonský teriér), ale pacient ho môže aj získať. Získaný hydrocefalus vzniká pri zastavení odtekania mozgomiešneho moku z mozgových komôr – obštrukcia. Ďalší spôsob vzniku hydrocefalu je nadmerné vznikanie cerebrospinálneho moku, ktorý následne nestíha odtekať. U mačiek sa jedná o zriedkavé ochorenie.

Na RTG snímkach vidíme abnormálne zväčšené neurokranium. *Calvaria* je z vnútornej strany dutiny lebečnej hladká – vyhladená, nevidíme žiadne ryhovanie. Klenba je zväčšená a zoslabená, fontanely sú otvorené, lebečné švy neuzavreté. Štruktúra kostí je zastretá. Pre diagnostiku hydrocefalu pomocou RTG vyšetrenia musí byť poškodenie značne výrazné, RTG nie je pre zistenie hydrocefalu citlivé, pre diagnostiku skoršieho štádia poruchy je vhodnejšie CT/MRI vyšetrenie, dokonca sa cez foramen magnum, či fontanelu môže previesť aj USG vyšetrenie.

RTG nález nemusí korelovať s klinickými príznakmi pacienta, niektoré plemená majú prirodzene menší stupeň hydrocefalu (napr. Čivava), u všetkých plemien sa môže vyskytovať asymetria mozgových komôr.



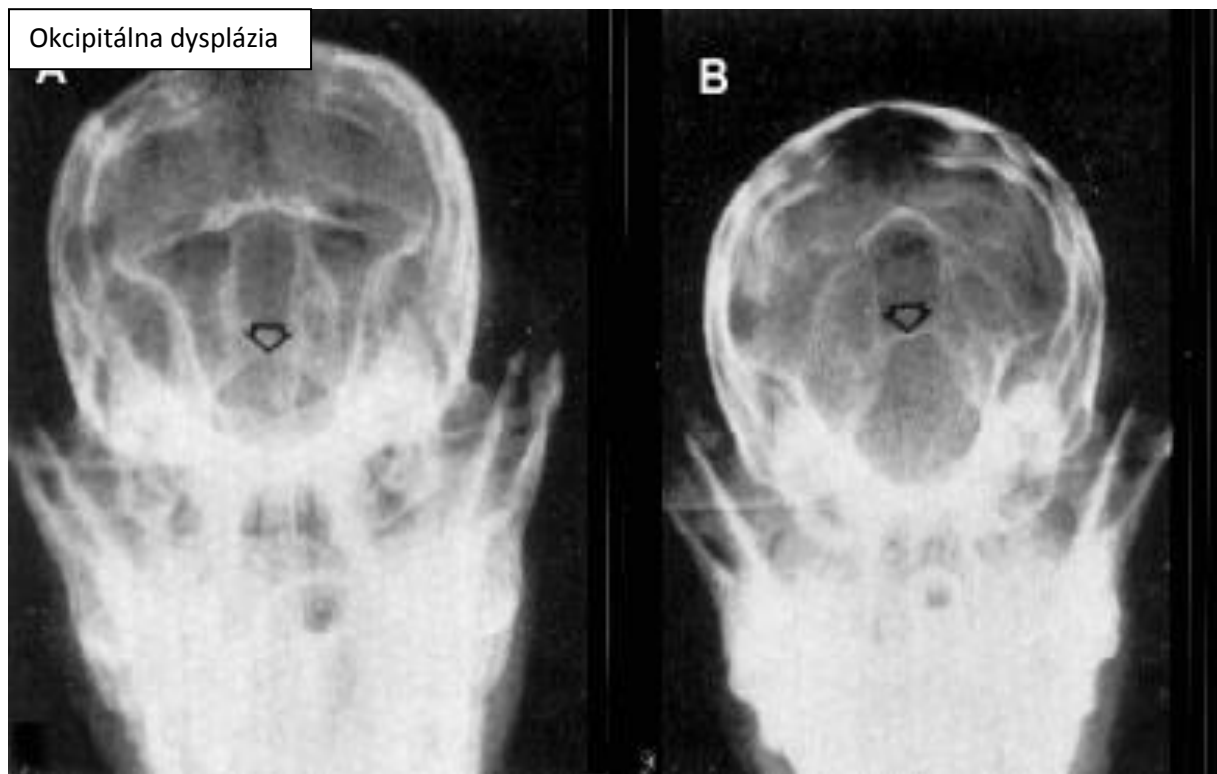




### Okcipitálna dysplázia

Vzniká pri defektnom vývoji okcipitálnej kosti. Následkom je rozšírenie *Foramen magnum* dorzálnym smerom, cez ktorý hrozí herniácia Cerebella<sup>[9]</sup>. Častejšie sa vyskytuje u malých plemien psov, u brachycefalických plemien sa môže jednať o variabilitu normálneho nálezu, vždy treba RTG nálezy hodnotiť spoločne s klinickými príznakmi. Pre zobrazenie *Foramenu magnum* využívame špeciálnu projekciu – RoDo-CdV.

Na RTG snímku detekujeme rozšírenie a prejasnenie *Foramen magnum*, ktorý dostáva tvar „kľúčovej dierky“<sup>[9]</sup>. Pre presnú diagnostiku rozsahu okcipitálnej dysplázie je vhodnejšie CT a MRI vyšetrenie, prípadne cez zväčšený *Foramen magnum* sme schopní aj pomocou USG zobrazenia vyšetriť polohu Cerebella.



Okcipitálna dysplázia

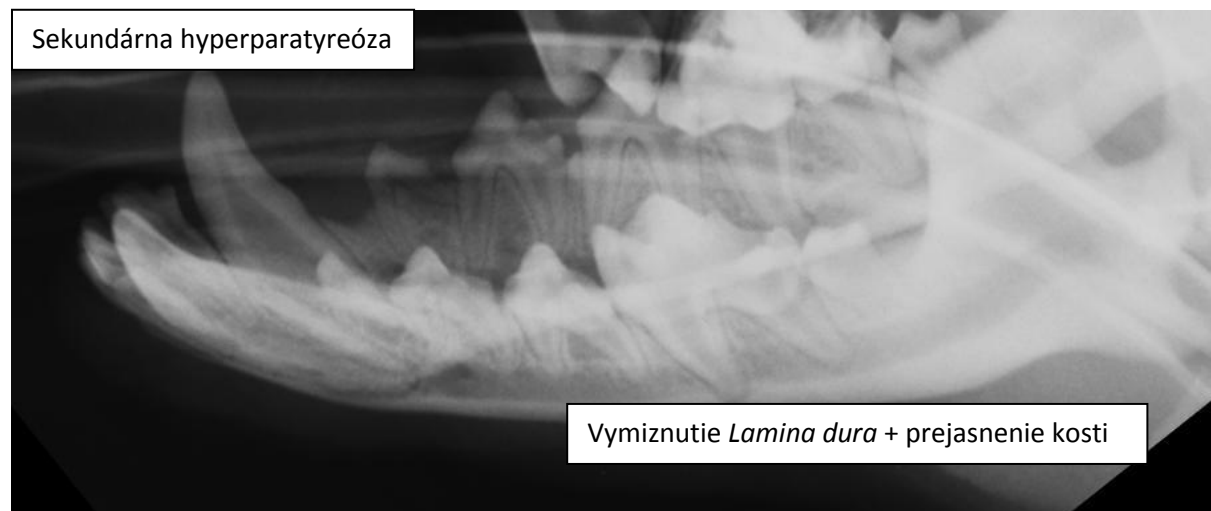


Okcipitálna dysplázia



### Sekundárna hyperparatyreóza

Renálna / nutričná. Prejavuje sa skôr na chrbtici, na lebke detekujeme pri sekundárnej hyperparatyreóze zmeny na mandibule. Včasným príznakom je vymiznutie *Lamina dura*. Detekcia straty kostného podkladu pri viac ako 70%. Fibrózna osteodystrofia – fibrózna hyperplázia kosti, ktorá nasleduje po demineralizácii v prípade závažnej hyperparatyreózy. Prejaví sa zväčšením lebky, čo je následkom proliferácie fibrózneho tkaniva<sup>[9]</sup>. Pomocou USG sme schopní vyšetriť prítomnosť telieska, pri zrentgenovaní abdomenu často detekujeme cystolitiázu.



Sekundárna hyperparatyreóza



Prejasnenie kosti: celá lebka

Sekundárna hyperparatyreóza

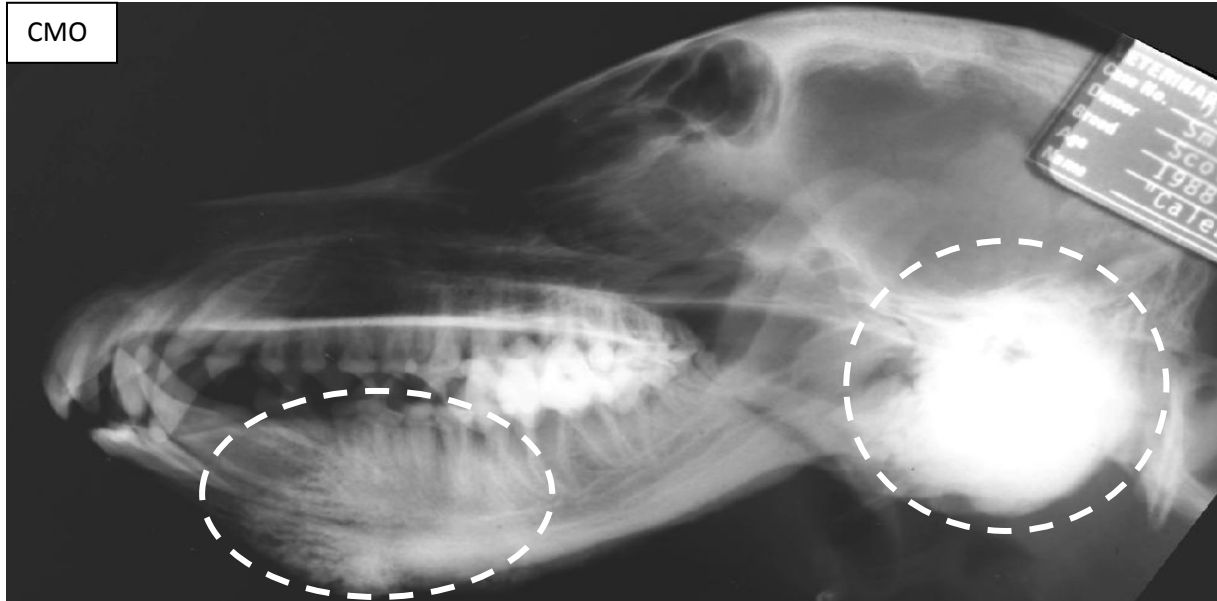


### Luxácia temporomandibulárneho kĺbu

Vzniká najčastejšie post-traumaticky a unilaterálne. Vďaka anatómii kranio-mandibulárneho kĺbu je luxácia možná len v rostro – dorzálnom smere. Sprievodnými komplikáciami môžu byť fraktúry priliehajúcich kostných štruktúr – *proc. retroarticularis*, *fossa mandibularis*, *proc. zygomaticus ossis temporalis*, *proc. condylaris mandibulae*<sup>[9]</sup>. CT poskytuje kompletnejšie zobrazenie patológie.

### Kranio-mandibulárna osteopatia (CMO)

Na RTG snímku nachádzame periostálnu reakciu – proliferáciu kostného tkaniva - v oblasti temporomandibulárneho spojenia, až tympanickej bullu. Zmeny sú často obojstranne, ale nemusia byť symetrické. Pokiaľ sú zmeny jednostranné, je vhodná biopsia kosti na potvrdenie diagnózy. Etiológia ochorenia je nejasná. Predispozíciu pre kranio-mandibulárnu osteopatiu majú WHWT (West highland white terier)<sup>[9]</sup> a iné teriéry, ale môže sa vyskytovať aj u iných plemien. Zmeny nachádzame u juvinelných jedincov vo veku 5 – 8 mesiacov. S postupujúcim vekom odoznieva<sup>[9]</sup>.



CMO



### Parodontóza

Parodontóza je degeneratívne a zápalové ochorenie ďasien, často spôsobené primárne nesprávnou hygienou zubov a dutiny ústnej.

Na RTG snímku pozorujeme narušenie amelocementárneho spojenia, rozšírenie periodontálneho prejasnenia. Lamina dura stráca svoje prejasnenie (fyziologické u starších pacientov)<sup>[9]</sup>. V pokročilých štádiách môže nastať osteolýza okolitého tkaniva a resorbcia interalveolárneho hrebeňa.<sup>[9]</sup>

Parodontóza



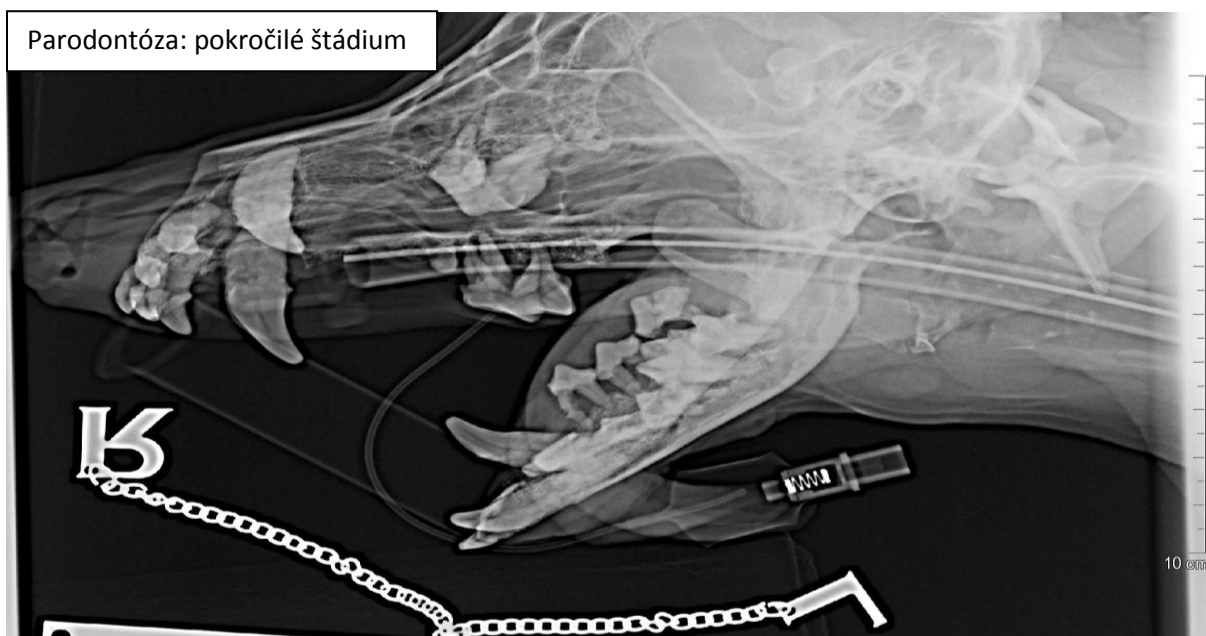
Parodontóza







Parodontóza: pokročilé štádium



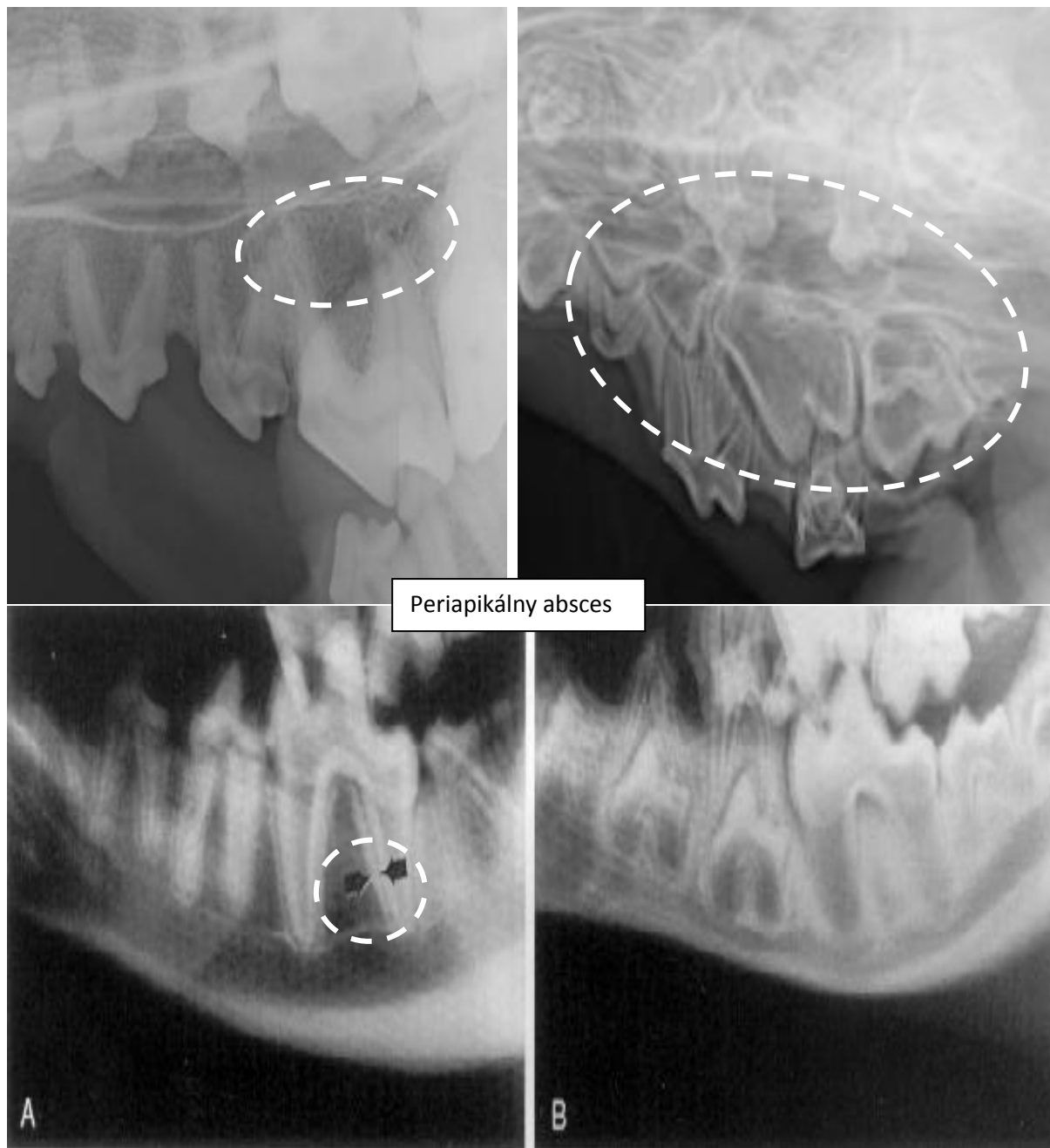
### Periapikálna infekcia/absces

Vzniká ako sekundárna infekcia pri parodontóze, fraktúrach a iných traumatických léziách, karies, alebo hematogénnou infekciou. Pri postihnutí P4 je riziko vzniku píšťale do maxilárnej dutiny<sup>[9]</sup>.

V okolí koreňa zubu vidíme rozšírenie a prejasnenie periodontálnej membrány (rádiolucentné zmeny). Pri chronických a agresívnych procesoch detekujeme osteolýzu v okolí hrotu zubu, progresívnu resorbciu koreňa až osteomyelitídu okolitej kosti, sklerotizáciu alveolárnej kosti a stratu *Lamina dura*<sup>[9]</sup>.

Periapikálny absces





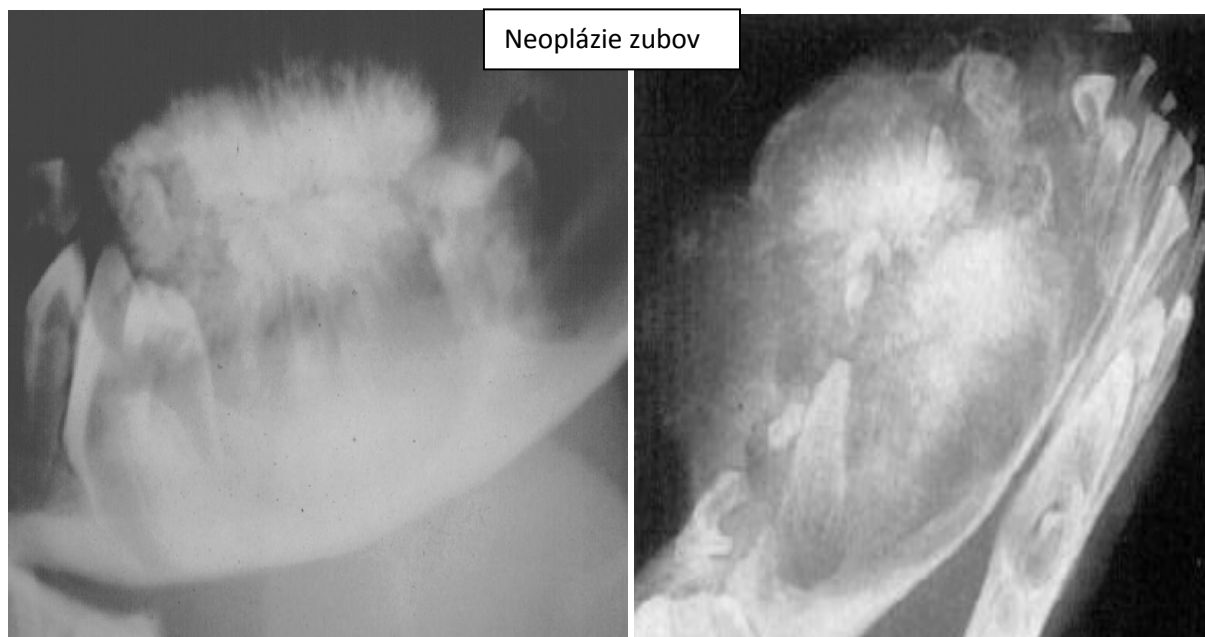


Periapikálny absces

### Neoplázia zubov

Rentgenologickými príznakmi neoplastického procesu sú opäť lýza kostného pokladu (parodontóza a periapikálne abscesy môžu tiež spôsobovať lýzu). Lýtické rádiolucentné zmeny, ktoré expandujú a patologické fraktúry. Z RTG nie sme schopní rozoznať histologický typ nádoru, pre presnú diagnostiku je potrebné histologické vyšetrenie. CT/MRI sú vhodnejšie pre vyšetrenie rozsahu patológie.

- Tumory zubov : adamantinom, ameloblastom (z nádorov zubov je u psov najčastejší, pomaly rastúci, expanzívny rast), odontom, dentigénna cysta, indukčný fibroameloblastóm (felinný indukčný odontogénny tumor, častý u mladých mačiek v rostrálnej časti maxily)<sup>[9]</sup>.
- Tumory ďasien: skvamózny karcinóm, fibrosarkóm, maligný melanóm, akantomatózny epulis (agresívny rast), fibromatózny a osifikujúci epulis (benigný charakter, pri osifikujúcom epulise prítomnosť osteoidnej matrix), u mačiek sú epulisy vzácne<sup>[9]</sup>.



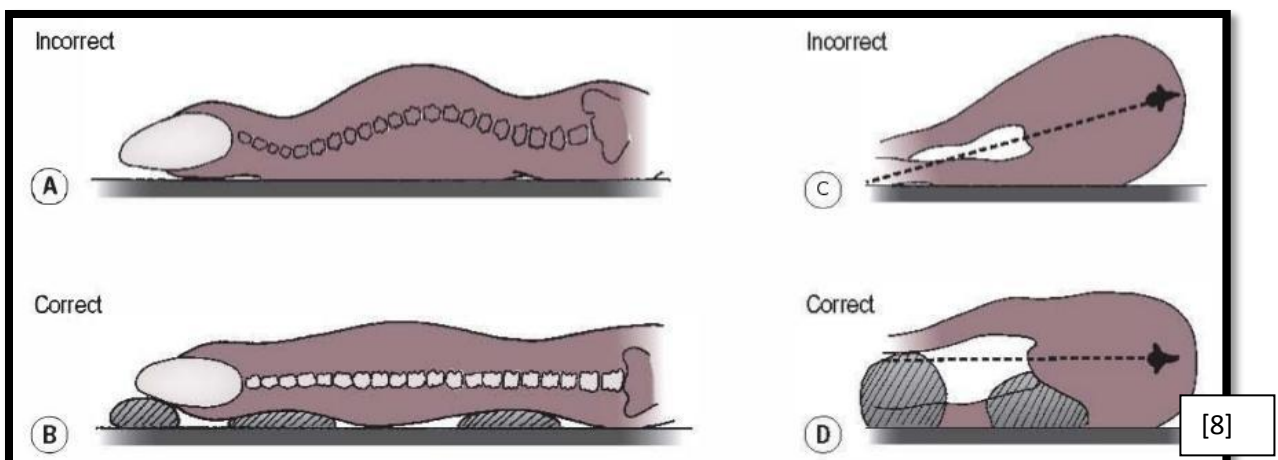
Neoplázie zubov



## CHRBTICA : FYZIOLÓGIA

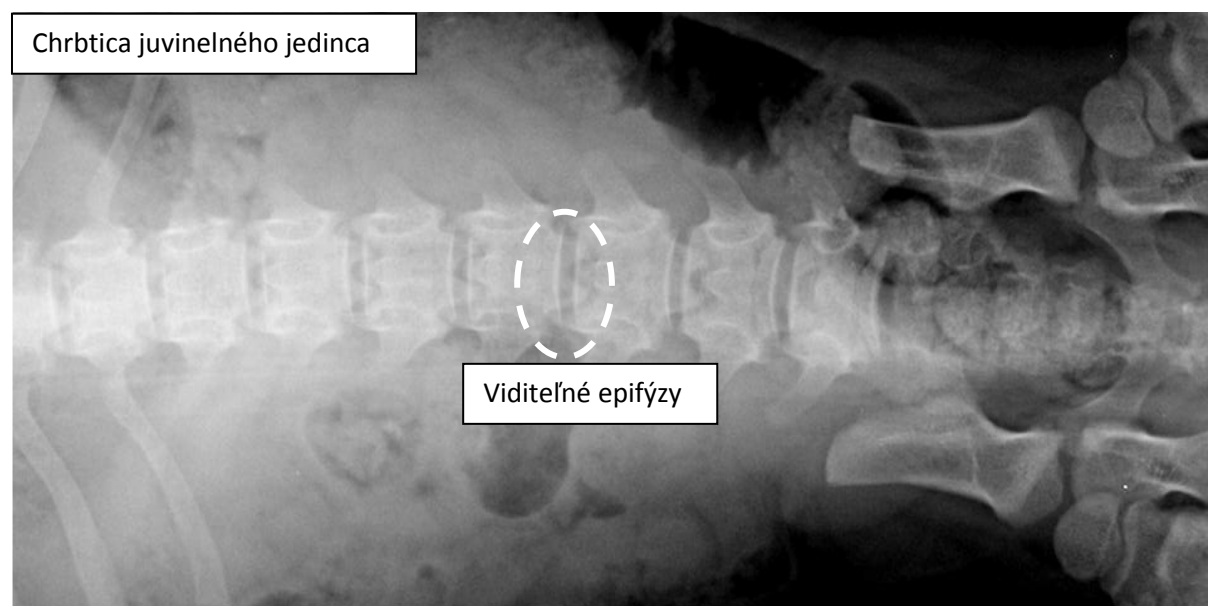
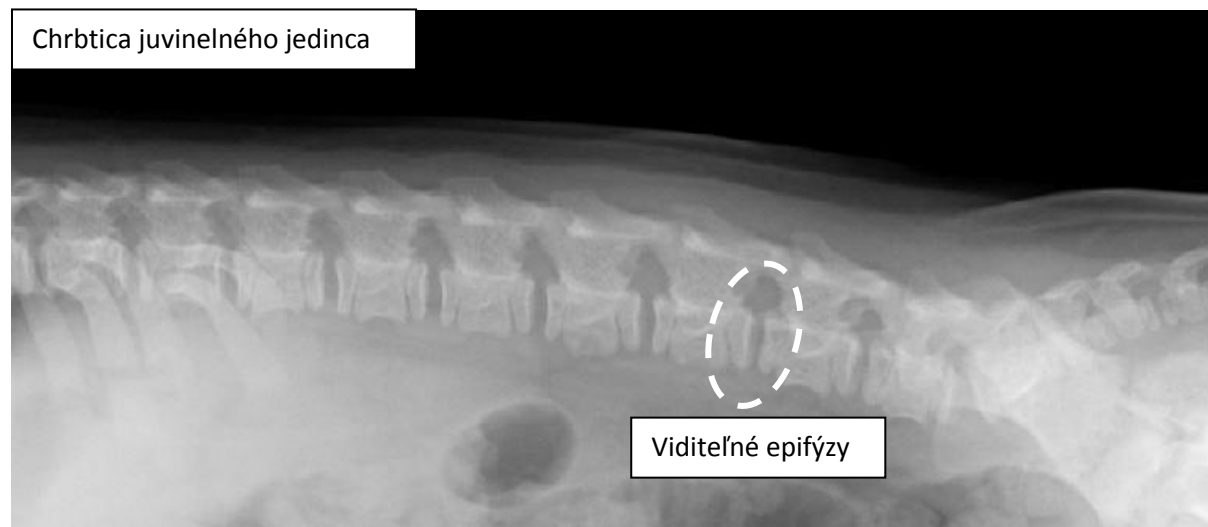
Základnými projekciami pre vyšetrenie chrbtice sú LL snímok (na PKMZ štandardne LL dx.) a VD snímok, pričom stále platí RTG minimum – dve na seba kolmé projekcie. Dodatočné projekcie sú VD šikmé projekcie z pravej a ľavej strany, ktoré sa používajú pri presnejšom posúdení neuroforamin (medzistavcové foraminy). Šikmé projekcie sa používajú pri snímaní lumbálne a krčnej chrbtice.

Pre správne zobrazenie chrbtice na RTG snímku musí byť chrbtica vodorovne s podložkou a nesmie byť rotovaná. *Sternum* a chrbtica sú v jednej rovine. Správnu polohu pacienta dosiahneme vypodložením rostrálnej časti hlavy, krku, drieku, prípadne končatín a slabín. Pri polohovaní pacienta však záleží na telesnom usporiadaní pacienta, niektorí pacienti nevyžadujú žiadne podloženie, naopak iní pacienti musia byť vypodložení „z každej strany“. Pacient nesmie mať na sebe postroj alebo obojok. Chrbtica nesmie byť v superpozícii zo žiadnou inou kostenou štruktúrou, ako napríklad ramenný kĺb pri rentgenovaní krčnej chrbtice.



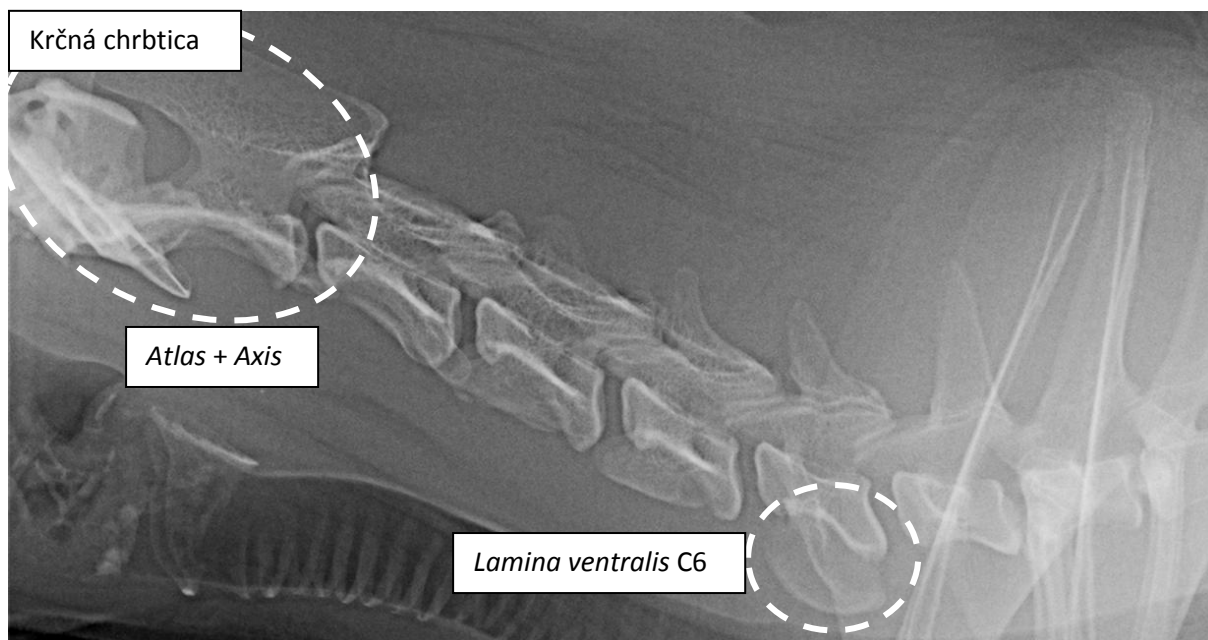
[9]

Pre rentgenovanie a polohovanie juvenálnych jedinca platia tie isté pravidlá ako pre dospelé jedince. Väčšina stavcov má 5 osifikačných centier. Výnimkami sú prvé dva krčné stavce (C1,C2). C1 má 3 osifikačné centrá (dva z nich vytvárajú *arcus vertebrae*, a intercentrum 1, ktoré vytvorí telo), C2 má 7 osifikačných centier (dve osifikačné centrá vytvárajú *arcus vertebrae*, centrum 1 a centrum 2, intercentrum 1, kaudálny epifýzu a proatlas)<sup>[6]</sup>. Kaudálne fýzy osifikujú neskôr, vo veku 7 – 8 mesiacov.



### Krčná chrbtica

Krčná chrbtica má niekoľko špecifických fyziologických vlastností, krčných stavcov je u psa a mačky 7. V prvom rade sú to unikátne tvary atlasu a axisu (axis je najväčší stavec z celej chrbtice), Medzi atlasom a axisom (C1,C2) nie je medzistavcová platnička<sup>[10]</sup>. C6 má na ventrálnej strane lamina ventralis, pomerne širokú platňu, ktorú by mohlo laik považovať za patológiu.

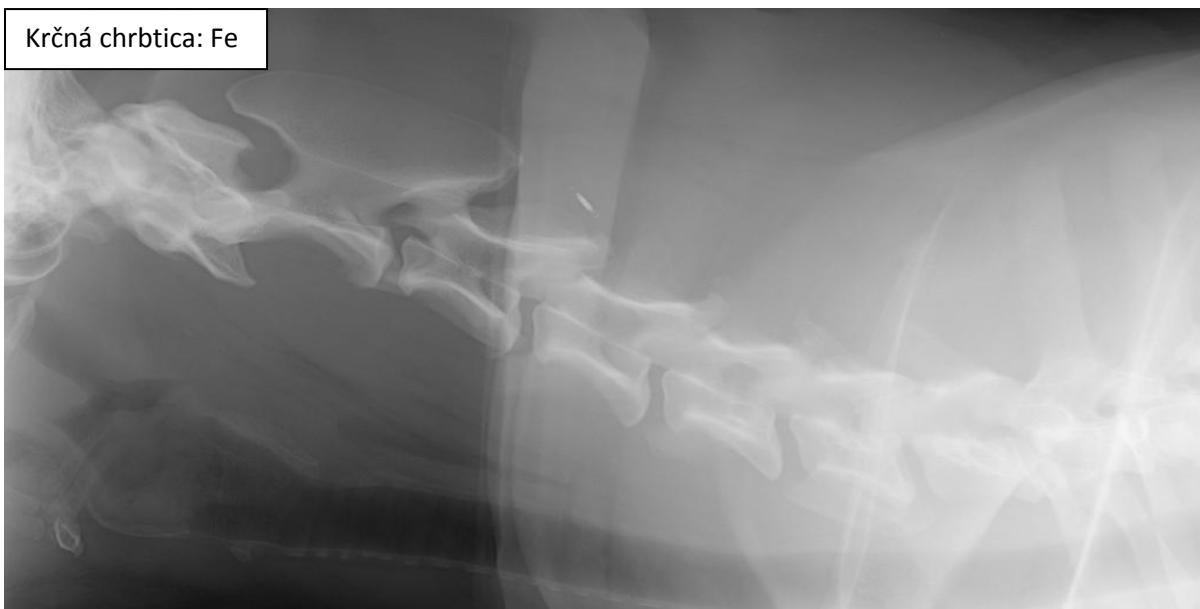


Krčná chrbtica má početné medzidruhovú rozdiely medzi mačkami a psami. Krčné stavce psa majú výraznejší trabekulárny vzor, stavce majú vyššiu opacitu a zdajú sa masívnejšie. Chrbticový kanál je u psov širší, stavce majú výraznejší obdĺžnikový tvar<sup>[10]</sup>. Mačka má krčné stavce jemnejšej štruktúry a menej výraznej opacity, chrbtový miešny kanál je užší, tranzverzálne výbežky mačacieho krčného stavca sú výraznejšie ako u psa.

Krčná chrbtica: Ca



Krčná chrbtica: Fe



Špeciálnymi projekciami v prípade krčnej chrbtice sú už vyššie spomínané šikmé projekcie. Rozlišujeme LL dx a sin šikmé projekcie, samotnú šikmosť zabezpečíme tak, že nepodkladáme hlavu pacienta. Zameriavajú sa v drvivej väčšine prípadov na prvý medzistavcový priestor, kde sme vďaka náklonu schopní vidieť *Dens axis*<sup>[10]</sup>.

Šikmé projekcie slúžia aj na zhodnotenie funkčnosti väzov chrbtice. V krčnej chrbtici sú to väzy spojenia atlasu a axisu:

- Apikálny väz dnes axis a jeho laterálne vetvy<sup>[10]</sup>
- Tranzverzálny väz atlasu<sup>[10]</sup>
- Dorzálny atlantoaxiálny väz<sup>[10]</sup>



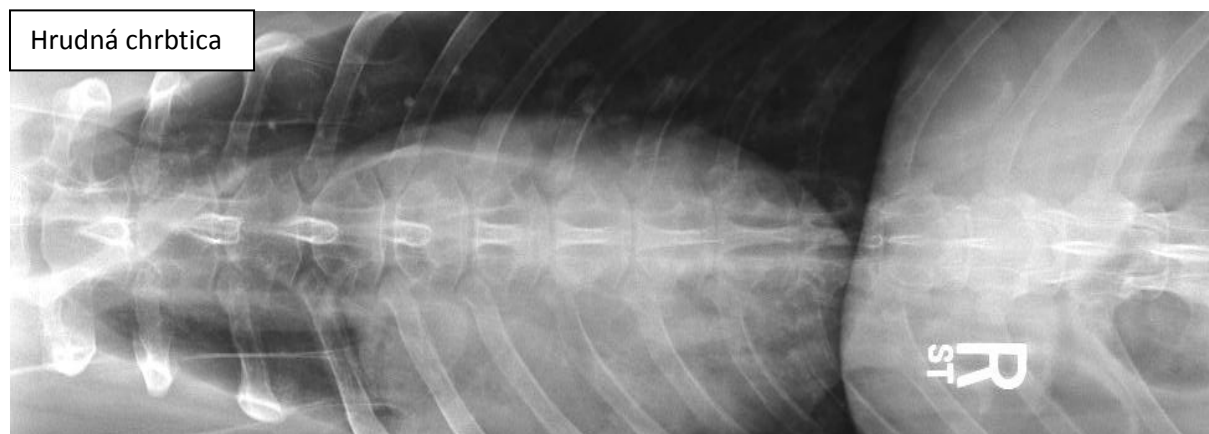
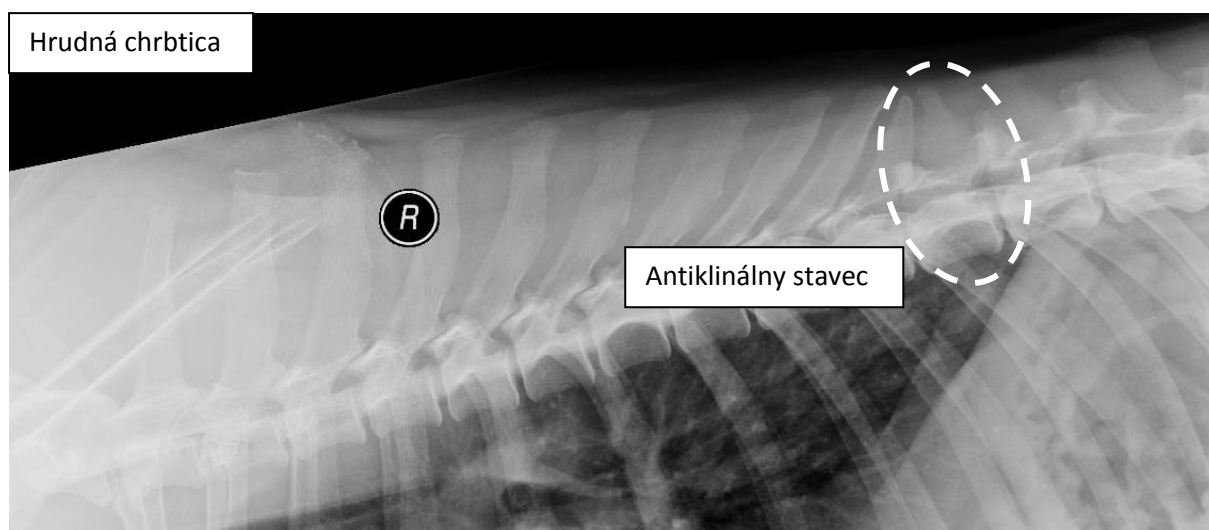
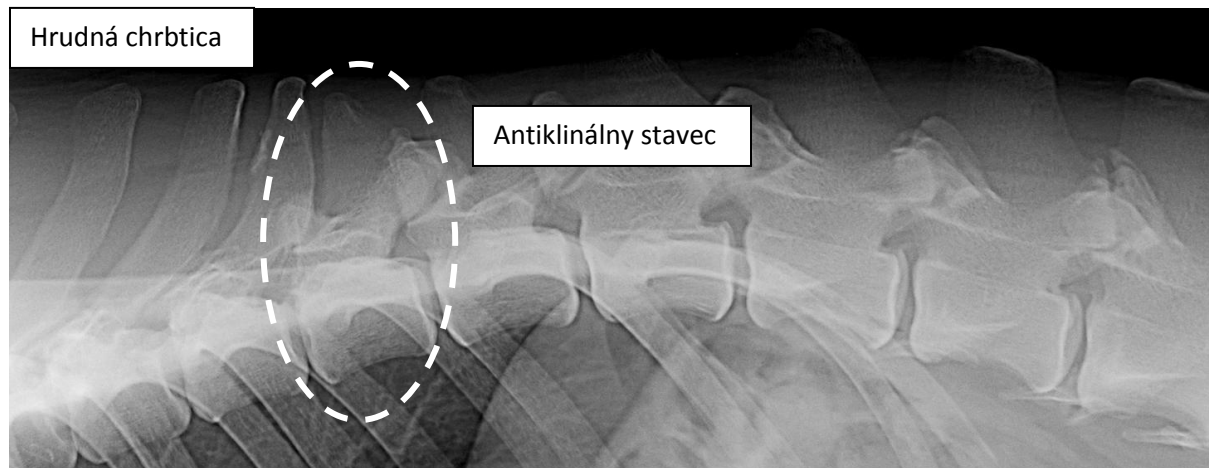


Na zvyšku krčnej chrbtice zhotovujeme šikmé projekcie vo VD projekcii, kedy náklon pacienta je približne 45°. Vďaka náklonu sa nám na RTG snímku zobrazujú intervertebrálne foraminy.



### Hrudná chrbtica

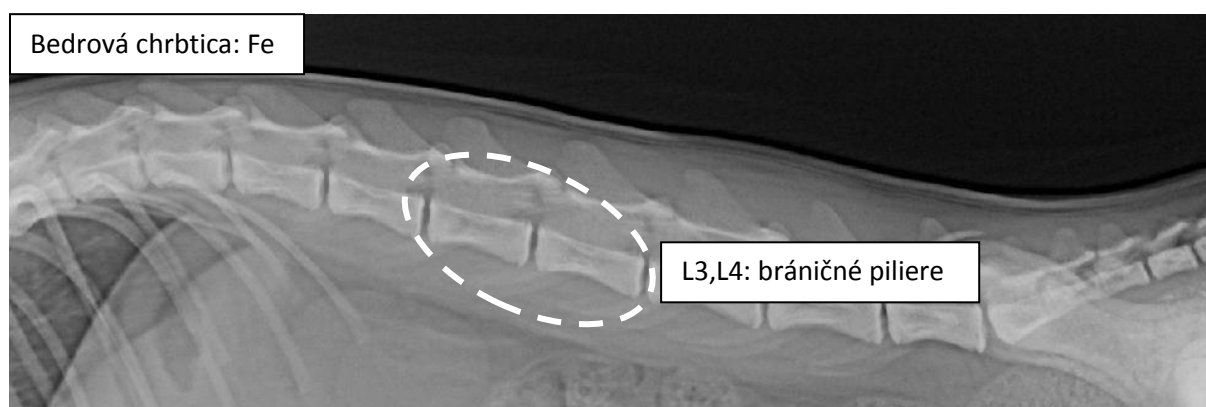
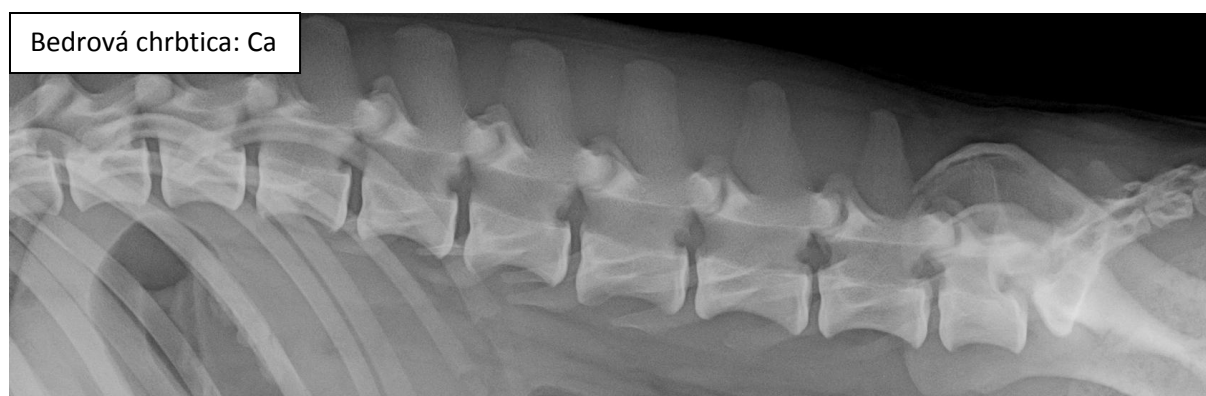
Hrudná chrbtica sa skladá vo fyziologickom prípade z 13 stavcov. Zvláštnosťou hrudnej časti chrbtice je tzv. antiklinálny stavec. Ide o stavec, ktorého *Processus spinosus* má opačný náклон (kraniálny) ako predchádzajúce trnovité výbežky chrbtice. Antiklinálny stavec je u drvivej väčšiny psov Th11, aj keď malé percento psov má antiklinálny stavec Th10 (hlavne malé plemená psov)<sup>[10]</sup>. Medzistavcový priestor TH11-Th10 je z celej hrudnej chrbtice najužší. Pokiaľ má pacient antiklinálny stavec Th10, bude najužším medzistavcovým priestorom Th9- Th10<sup>[10]</sup>.

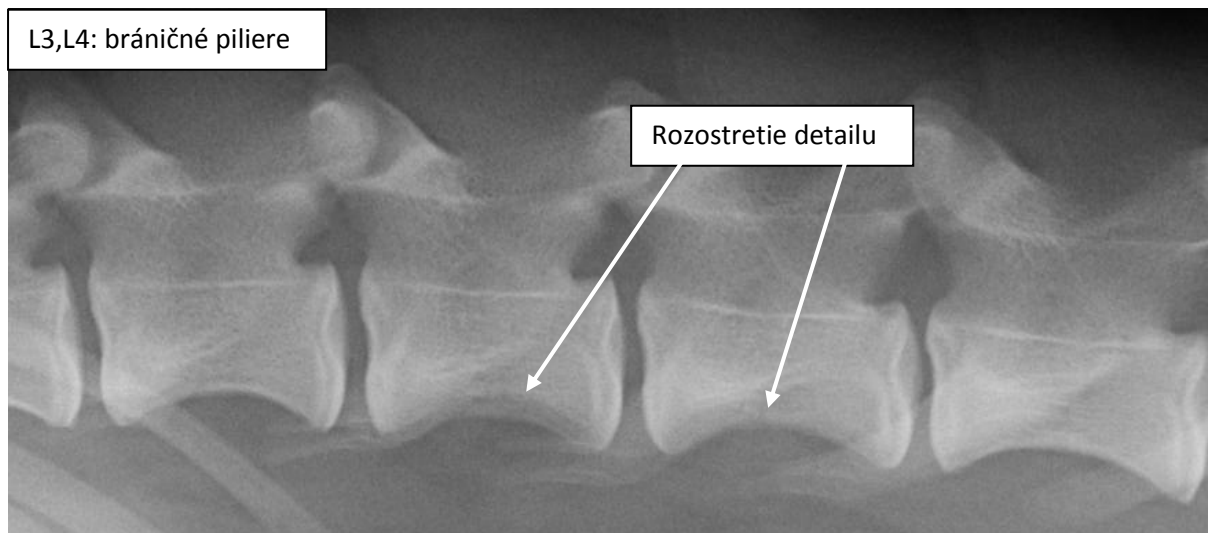


## Bedrová chrbtica

Fyziologický počet bedrových stavcov u psa aj mačky je 7, medzistavcové miesto L5-L6 patrí medzi najužšie na celej chrbtici. Telo stavca L7 má kratšie telo v porovnaní s ostatnými stavcami chrbtice. Opäť ide o miesto na chrbtici so značnými medzidruhovými rozdielmi. Bedrové stavce psa sú viac vyššie ako širšie a majú výraznú trabekulárnu štruktúru kosti. Chrbtový kanál je výrazne ohraničený z vetrálnej aj dorzálnej strany pomerne solídnou kosťou. Psy majú výrazné trňovité výbežky, smerujúce takmer kolmo dorzálne.

Mačka má bedrové stavce podlhovastejšieho tvaru. V porovnaní so psom veľké percento tela stavca tvorí chrbtový kanál (javí sa širší ako u psa). Trňové výbežky majú odlišný tvar, neprominujú tak výrazne dorzálnym smerom. Ventrálny okraj 3 a 4 bedrového stavca je u mačiek zastretý, pretože v tomto mieste odstupujú bráničné piliere.





### Krížová kosť

Krížová kosť sa u psa aj mačky skladá z 3 zrastených segmentov<sup>[10]</sup>. Pre jej vyšetrenie sa pacient polohuje do LL projekcie a VD projekcie. Ide o pomerne masívnu kosť s vysokým percentom zastúpenia trabekulárnej kosti. Rovnako ako pri lebke a chrbtici, až pri strate 70% kostného tkaniva by sme boli schopní zaregistrovať stratu opacity.



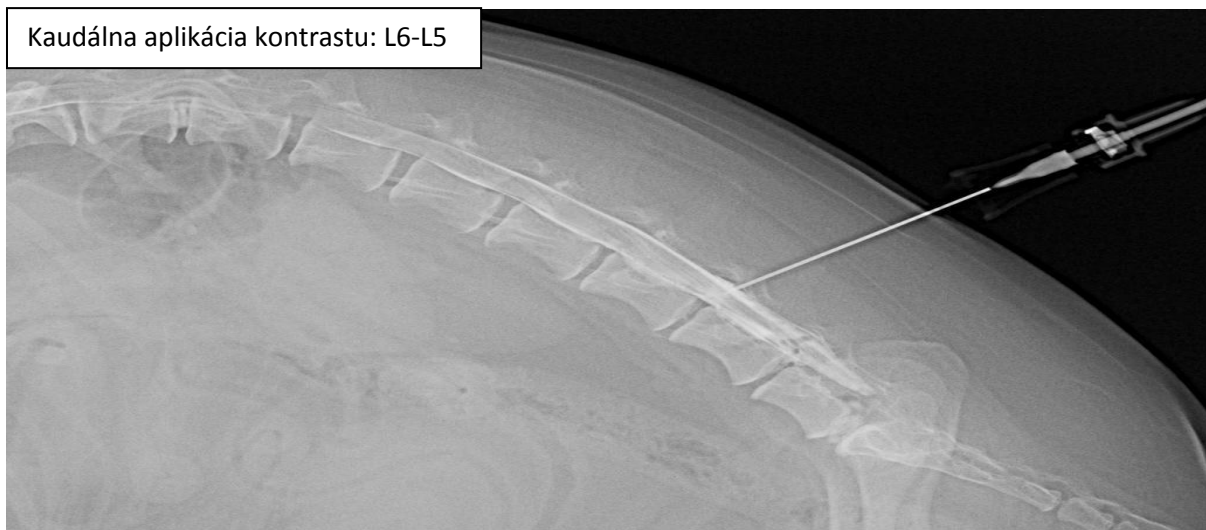
### Kontrast

Medzi rentgenologické diagnostické metódy patrí aj kontrastné vyšetrenie chrbtice – Myelografia. Pri myelografii využívame jódové neionické kontrastné látky (dávka 0,3 -0,5 ml/kg)<sup>[10]</sup>. Kontrast sa injekčne aplikuje do subarachnoidálneho priestoru. Miestom vpichu môže byť tzv. kraniálna punkcia v mieste *Cisterna magna* (atlanto- occipitálne spojenie), alebo kaudálna punkcia v medzistavcových priestoroch L6-L5, L5-L4<sup>[10]</sup>.

Kraniálna aplikácia kontrastu:  
atlanto-okcipitálne spojenie



Kaudálna aplikácia kontrastu: L6-L5

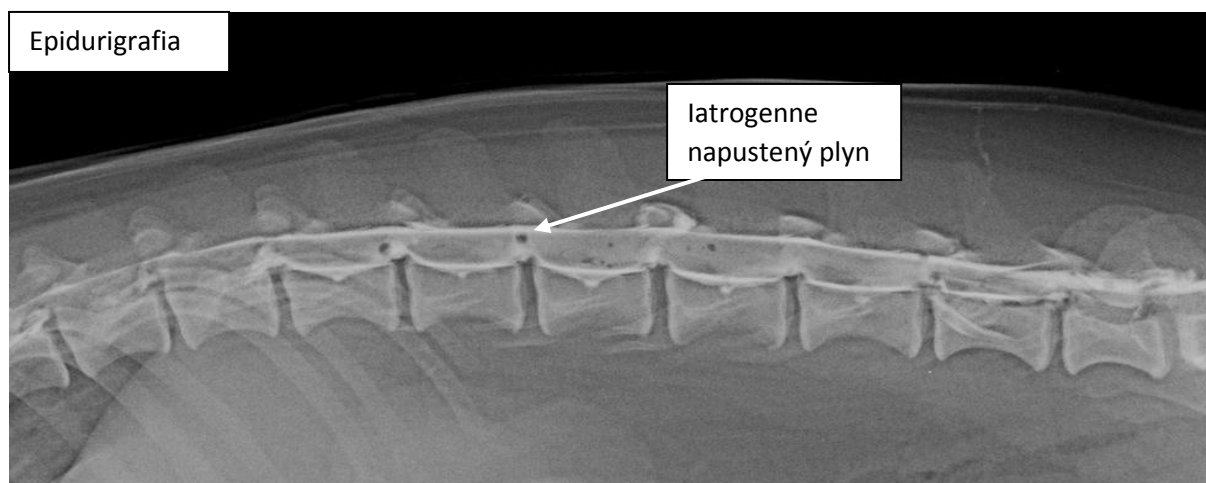


Komplikáciami pri myelografii sú najčastejšie stavy, kedy netrafíme subarachnoidálny priestor. Pokiaľ napustíme kontrastom centrálny miešny kanál, vznikne centralografia<sup>[10]</sup>.

Centralografia



Epidurografia je napustenie kontrastnej látky do epidurálneho priestoru. Charakteristickým znakom prítomnosti kontrastnej látky v epidurálnom priestore je ventrálne vyklenutie kontrastu. V bode najnižšieho vyklenutia je kontrastom zvýraznená cieva. Je indikovaná pri vyšetrení syndrómu cauda equina<sup>[10]</sup>.

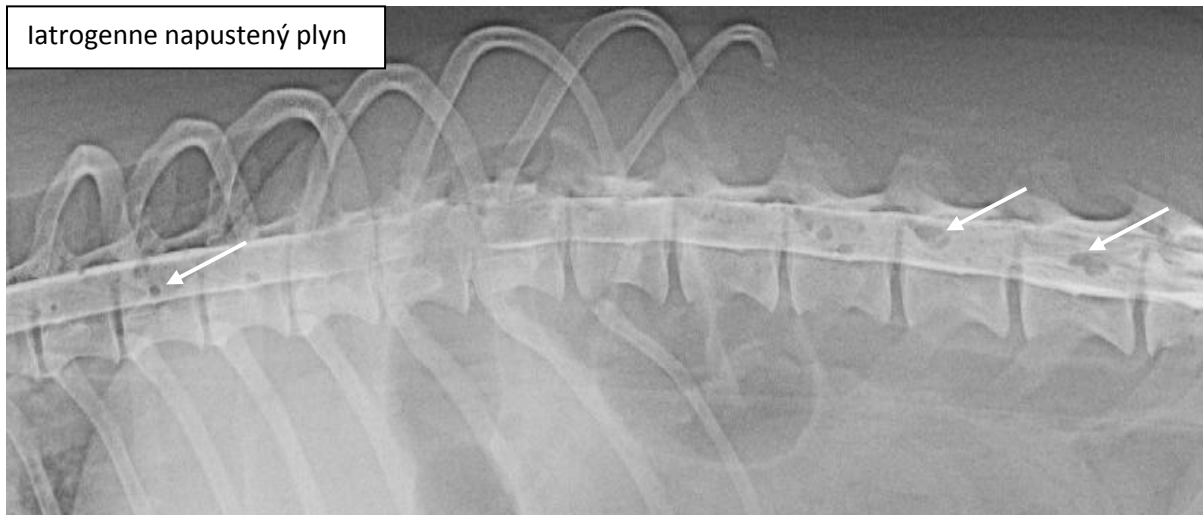


Ďalším miestom kam môžeme kontrast nechtiac aplikovať je medzistavcový priestor. Kontrast následne vytečie pozdĺž miešnych koreňov cez medzistavcové forameny na laterálnu stranu chrbtice<sup>[10]</sup>.



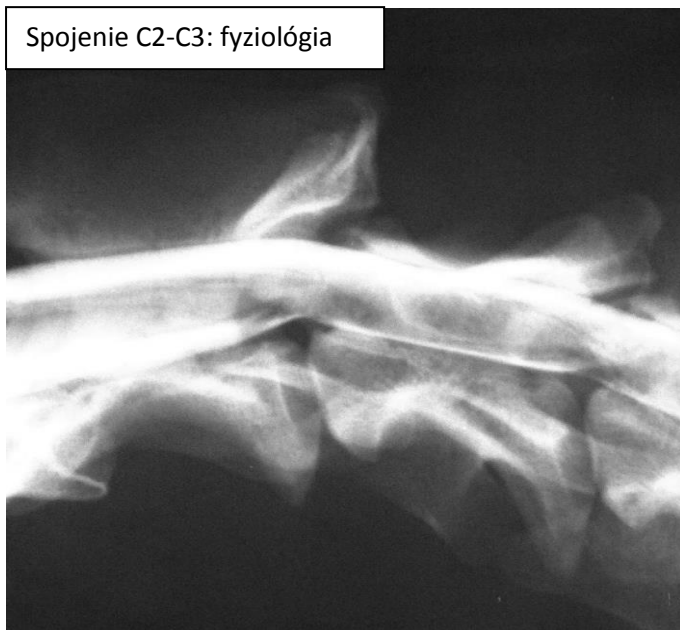
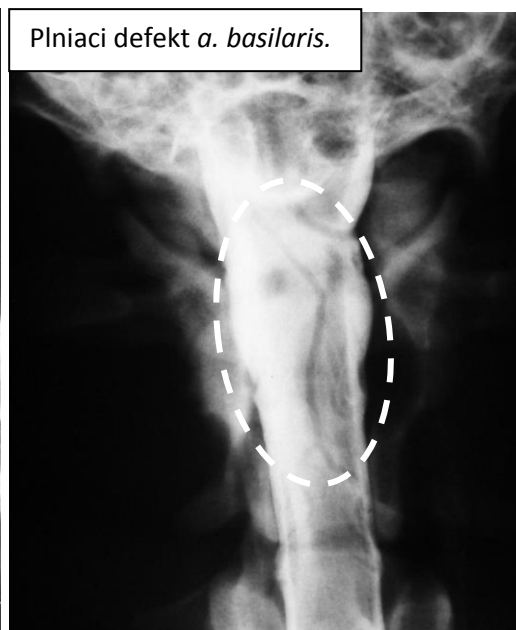
Inou komplikáciou myelografie môže byť zavedenie plynu do subarachnoidálneho priestoru, čo môže imitovať myelomaláciu, avšak malé množstvo plynu sa do určitého času vstrebá<sup>[10]</sup>.

Iatrogenne napustený plyn



Kontrastné látky odhaľujú aj fyziologické zmeny na chrbtici. Malé plemená psov a mačky majú prirodzene tenšie myelografické línie, pretože ich pomer miechy ku miešnému kanálu je väčší. Miecha sa rozširuje u oboch druhov v oblasti brachiálnej a lumbálnej intumescencie. V oblasti krčnej chrbtice, konkrétne C2-C3 je ventrálny subarachnoidálny priestor ztenšený, nápomocný pri hodnotení tejto oblasti chrbtice je dorzálny subarachnoidálny priestor (porovnávame s ventrálnym). V oblasti krčnej chrbtice sa vyskytuje ešte jedna fyziologická zvláštnosť – plniaci defekt po *a. basilaris* (môže byť chybné považovaná za fraktúru).

Spojenie C2-C3: fyziológia


 Plniaci defekt *a. basilaris*.


## CHRBTICA: PATOLÓGIA

### Zmeny v radioopacite

- Zvýšená: osteopetróza, osteomyelitída, neoplázia<sup>[10]</sup>
- Znížená: osteoporóza, osteomyelitída, neoplázia<sup>[10]</sup>

Znížená opacita chrbtice (strata viac ako 70% kostného materiálu)



#### Šírka medzostavcového priestoru:

- Zúženie: herniácia disku, chronická diskospondylitída, fraktúra/luxácia, šikmá projekcia<sup>[10]</sup>
- Rozšírenie: akútna diskospondylitída, fraktúra/luxácia<sup>[10]</sup>

Rozšírenie medzistavcového priestoru



#### Spina bifida

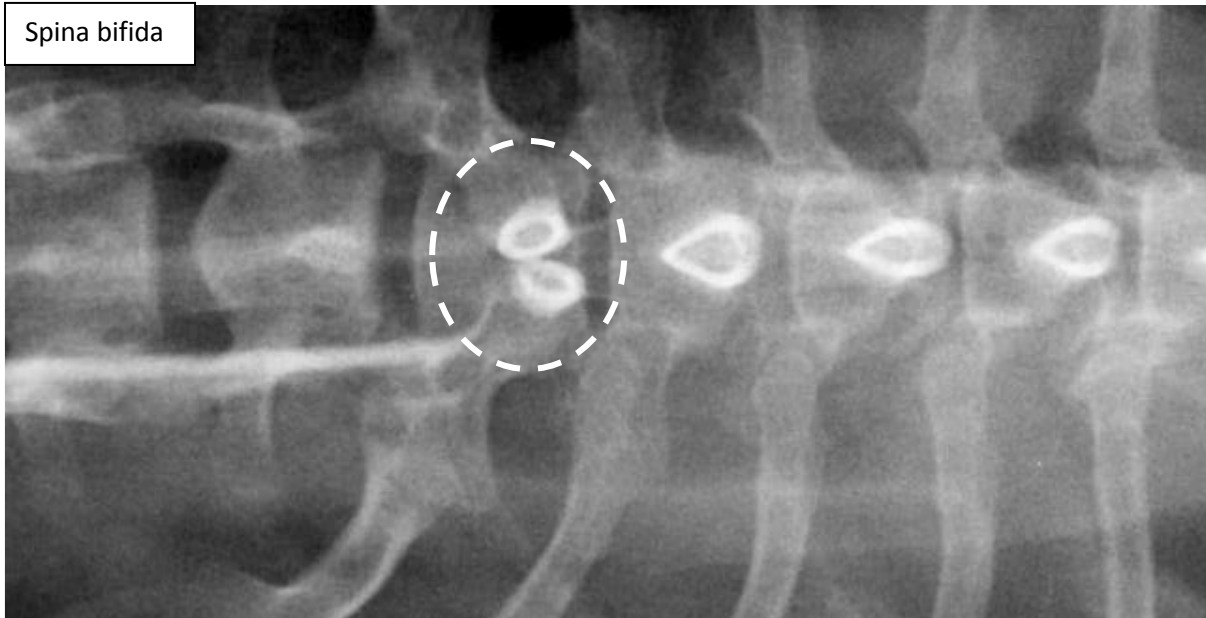
Vzniká pri neuzavretí *Arcus vertebrae*, čo spôsobí rozštep stavcového oblúku, patrí medzi kongenitálne vady. U väčšiny pacientov sa jedná o náhodný nález bez klinický prejavov – OCULTA (lézia je len na kostnom podklade)<sup>[10]</sup>. Napriek tomu existujú prípady, kedy spina bifida spôsobovala klinické



príznaky – MANIFESTA (protrúzia miešnych obalov a miechy – meningocele/meningomyelocele)<sup>[10]</sup>. Pri podozrení na spina bifida manifesta je vhodné MRI vyšetrenie<sup>[10]</sup>. Spina bifida stavce sú lokalizované majoritne v oblasti lumbálnej alebo sakrálnej chrbtice. Predisponované plemená sú buldog a iné plemená s piknotickým hrudníkom, u mačiek je to plemeno manx.

Rentgenologickým príznakom spini bifidi je rozdvojenie *Processus spinosus* (alebo absencia *Pr. spinosus*) . Pri VD projekcii sme schopní rozoznať neuzavretý *Arcus vertebrae*.

Spina bifida



Spina bifida

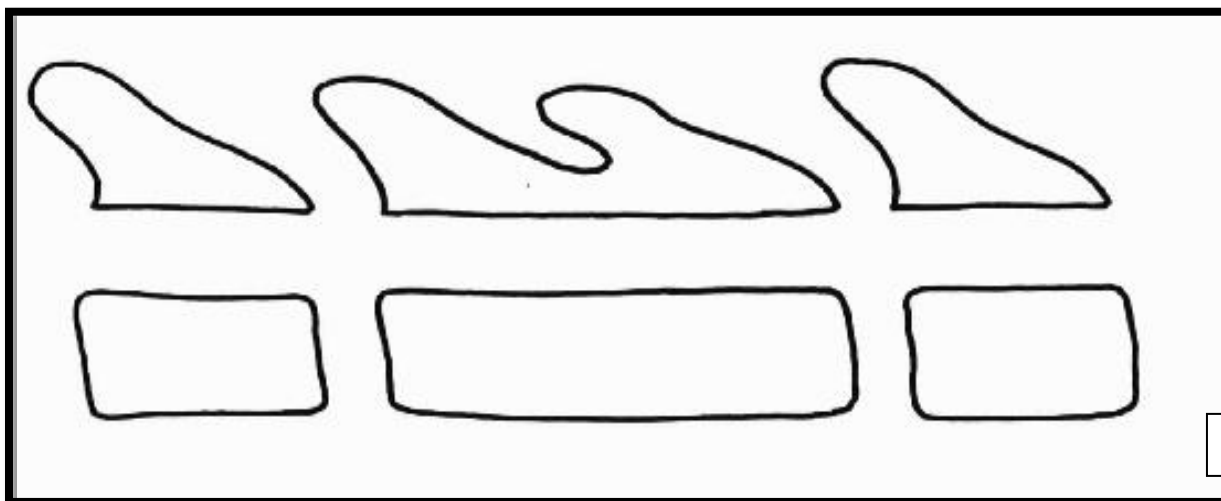


### Blokový stavec

Stav vyvolaný splynutím dvoch alebo viacerých susedných stavcov v jeden „blokovaný stavec“<sup>[10]</sup>. Medzistavcový priestor môže byť zúžený alebo úplne chýbať. Najčastejšie sa nachádza medzi C a L časťou chrbtice. Môže vznikáť pri traume alebo prekonaní dyskospondylitídy, alebo je kongenitálneho pôvodu. Pacienti väčšinou neprejavujú žiadne klinické prejavy a blokovaný stavec je náhodný nález.

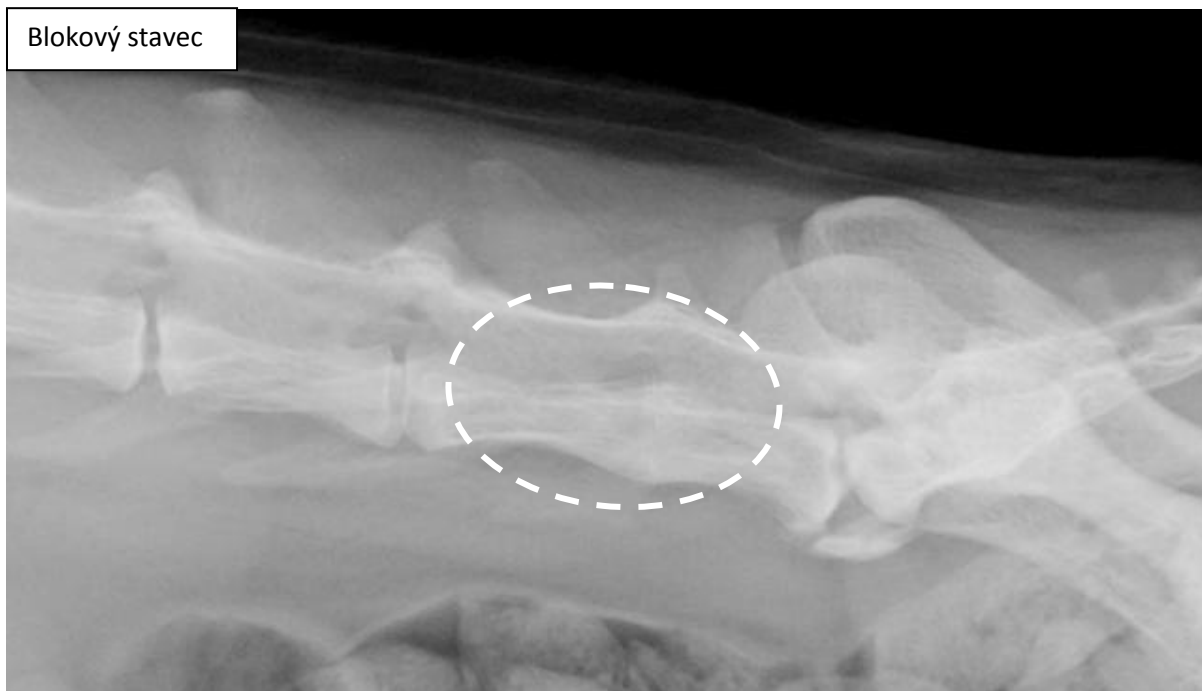
Rizikové sú medzistavcové priestory, ktoré sa nachádzajú za a pred blokovým stavcom. V týchto priestoroch hrozí poškodenie disku – protrúzia- z dôvodu zvýšenia pôsobiacich síl – efekt páky.

Na RTG snímku vidíme vymiznutie intervertebrálneho prejasnenia. Častým miestom výskytu blokového stavca je krčná a lumbálna chrbtica. V prípade lokalizácie v rámci krčnej chrbtice môže ovplyvniť pohyblivosť hlavy a bolestivosť krku.

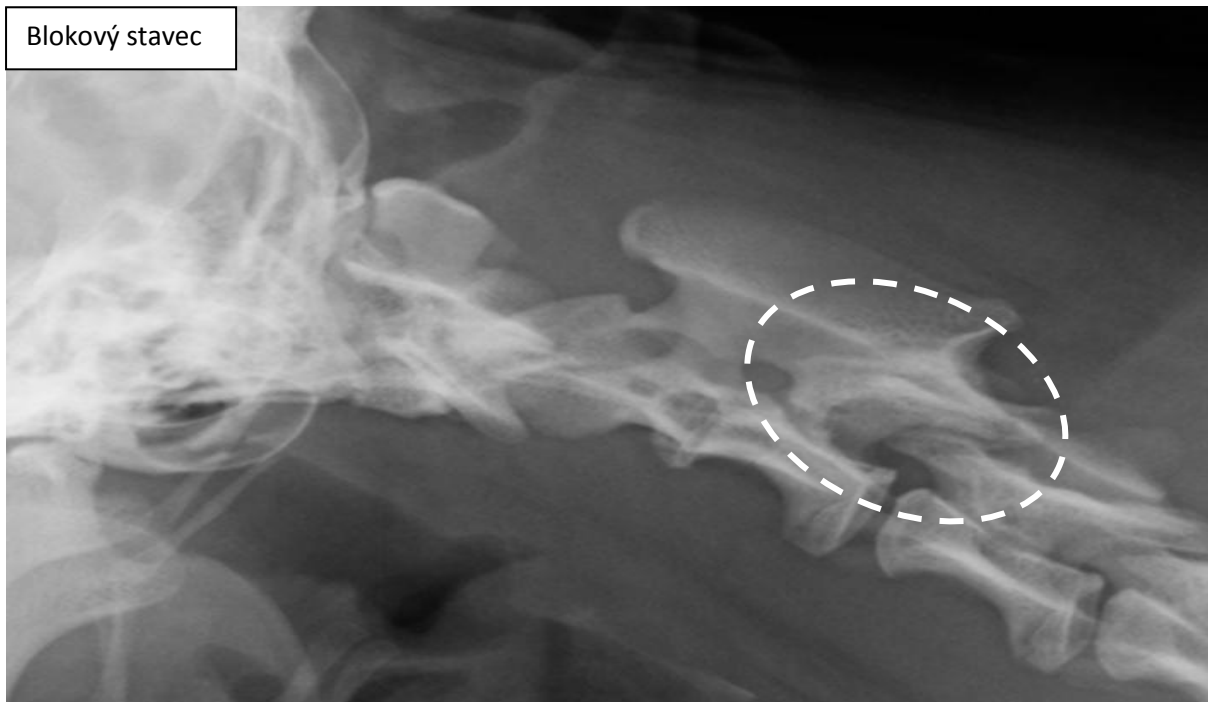


[8]

Blokový stavec

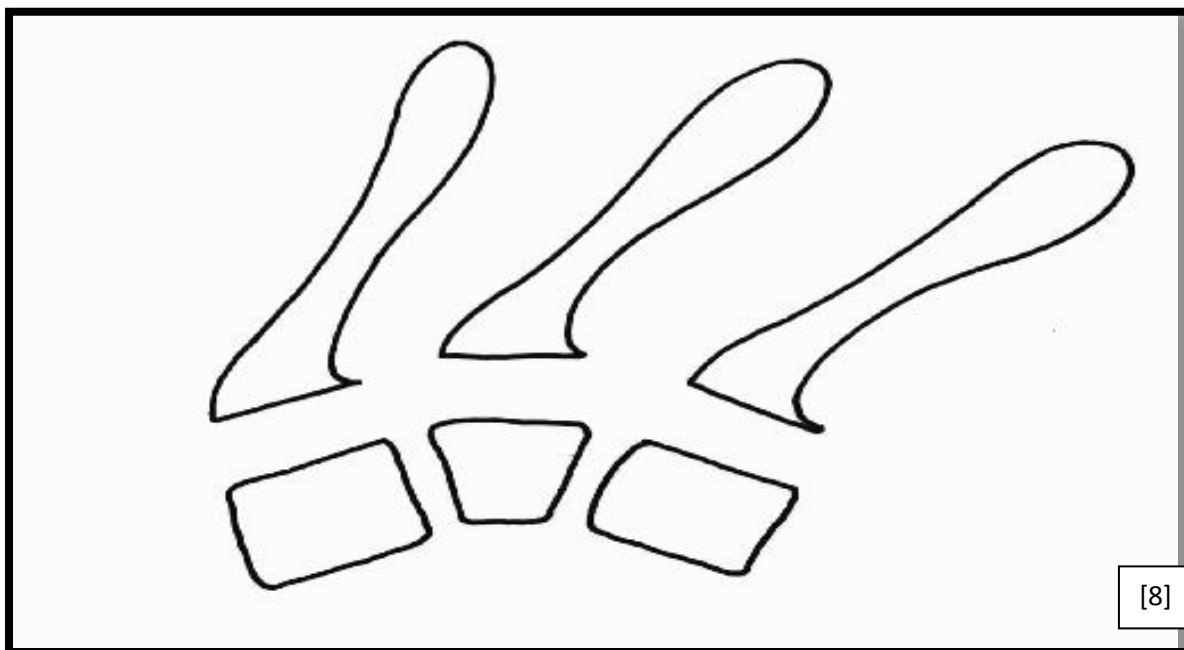


Blokový stavec

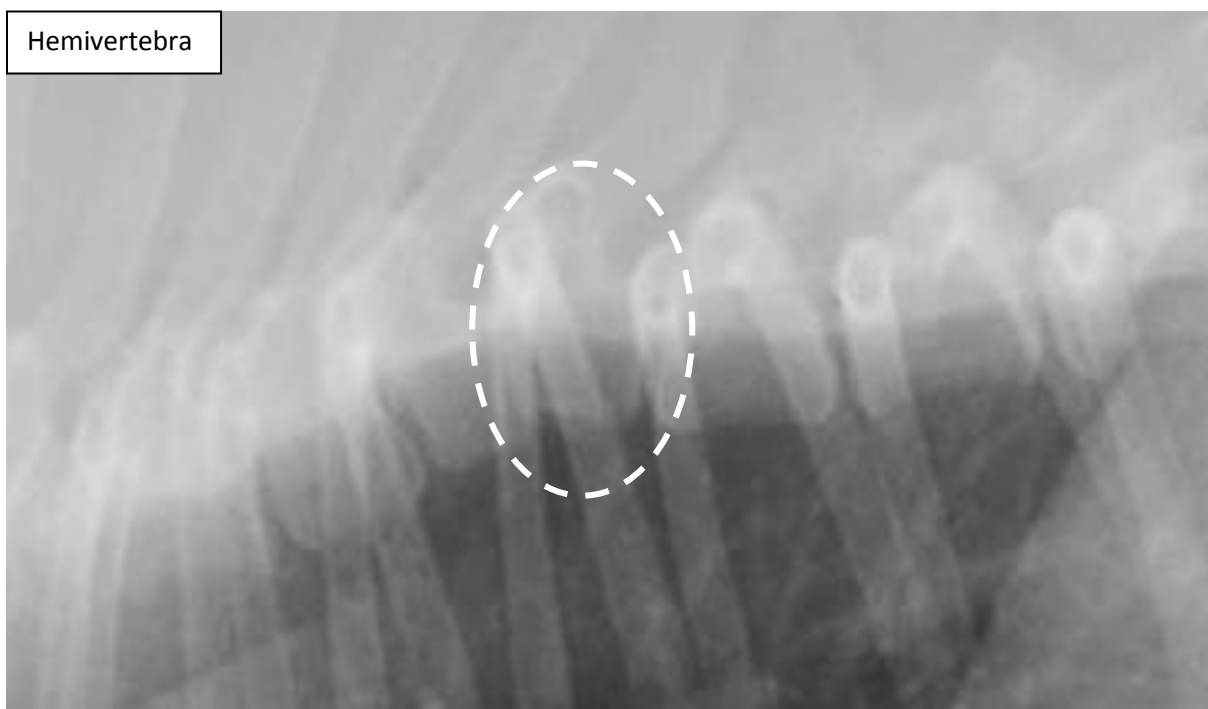


### Hemivertebra

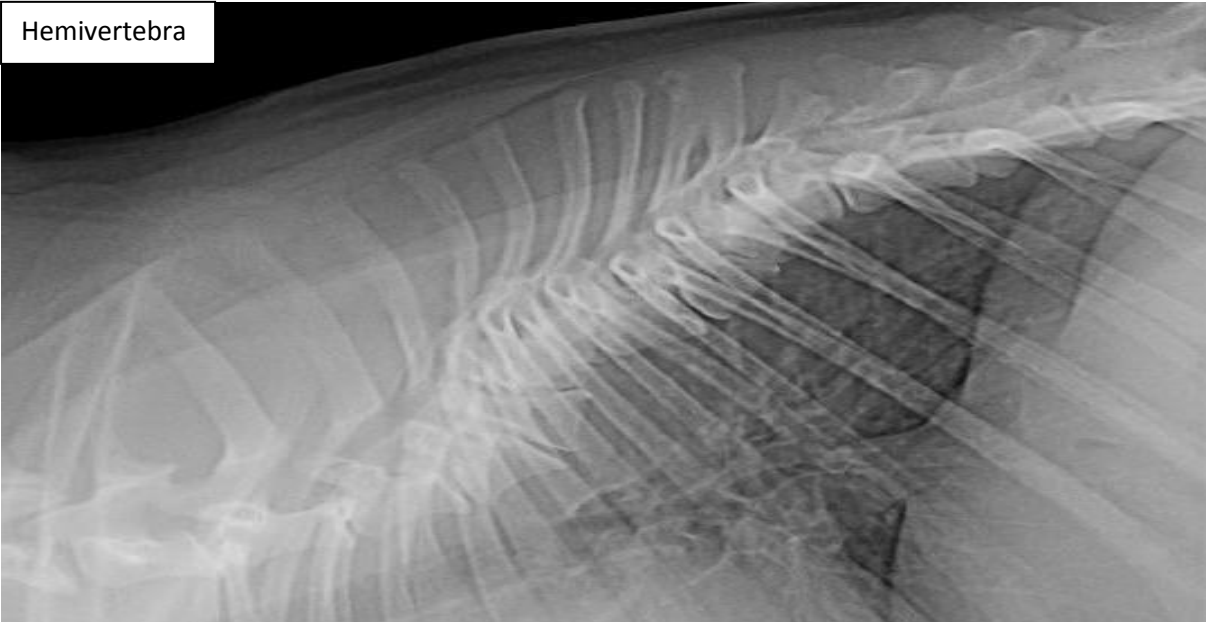
Malformácia tela stavca, ide o kongenitálnu vadu, kedy je porušený vývoj a následne osifikácia stavca. Hemivertebra môžu mať rôzny tvar – klinovitý, motýľovitý. Klinovitý tvar vzniká nekompletným vývojom ventrálnej časti tela stavca - kyfóza chrbtice. Klinovitý tvar je najlepšie patrný z LL projekcie. Motýľovitý tvar hemivertebra vzniká chybným vývojom strednej časti tela stavca, najpatrnejší je z VD projekcie. Predisponované sú plemená s piknotickým tvarom hrudníka, hlavne buldog, pekinéz (u týchto plemien sa jedná o bežný nález). Hemivertebra vzniká čiastočným vývojom stavca bez kompletne osifikácie, často nemá žiadne klinické príznaky. Môže spôsobovať zakrivenia chrbtice – angulárne deformity ako sú lordóza a kyfófa, či skolióza. Najčastejšími miestami na chrbtici sú hrudná chrbtica a chvost. Pokiaľ chceme vylúčiť poškodenie miechy, odporúčané je MRI vyšetrenie<sup>[10]</sup>.



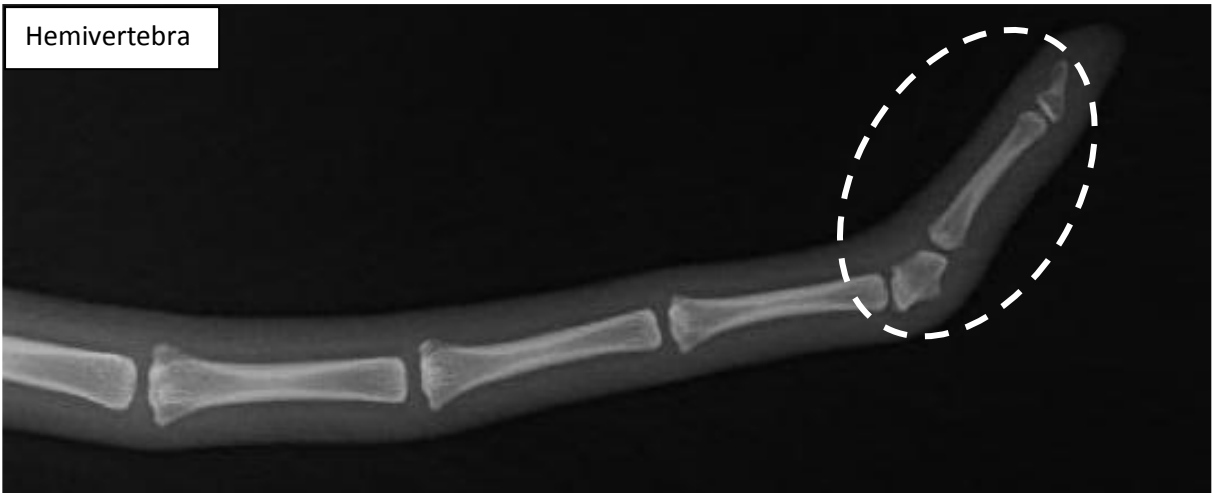
Hemivertebra



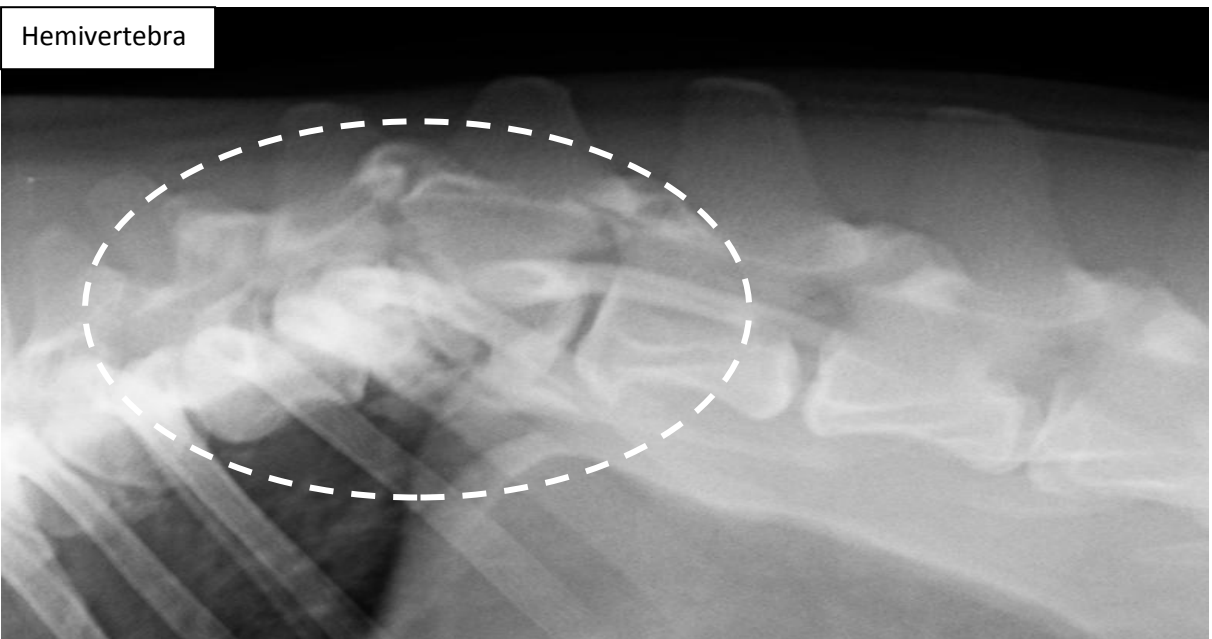
Hemivertebra



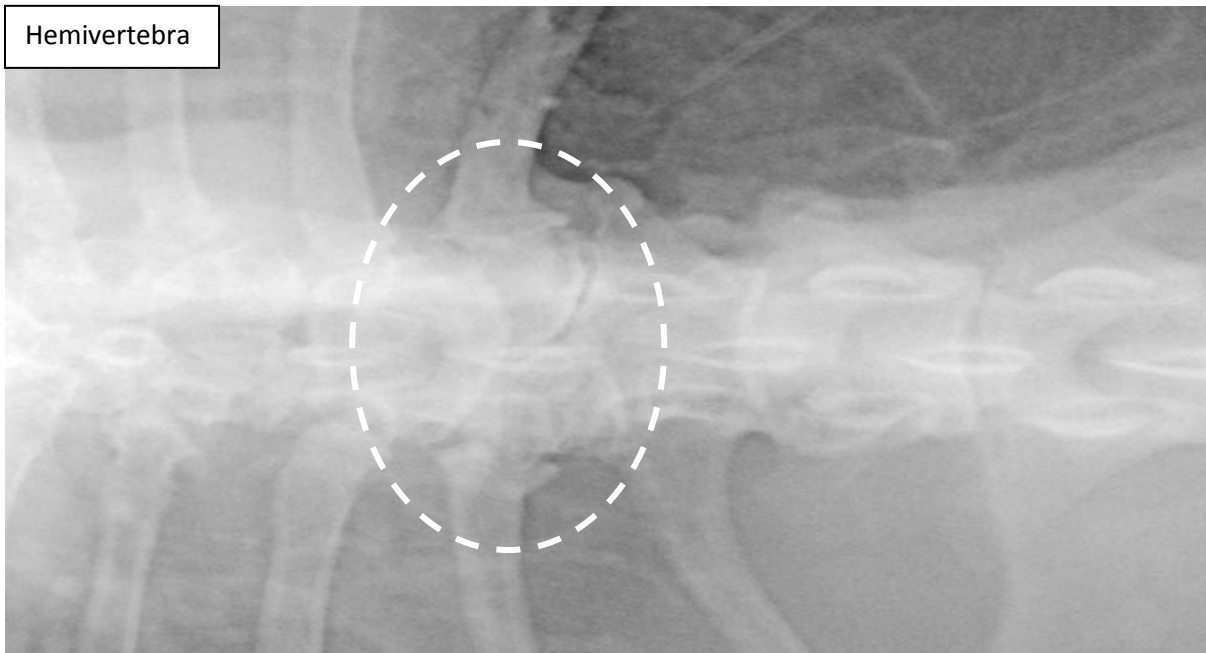
Hemivertebra



Hemivertebra

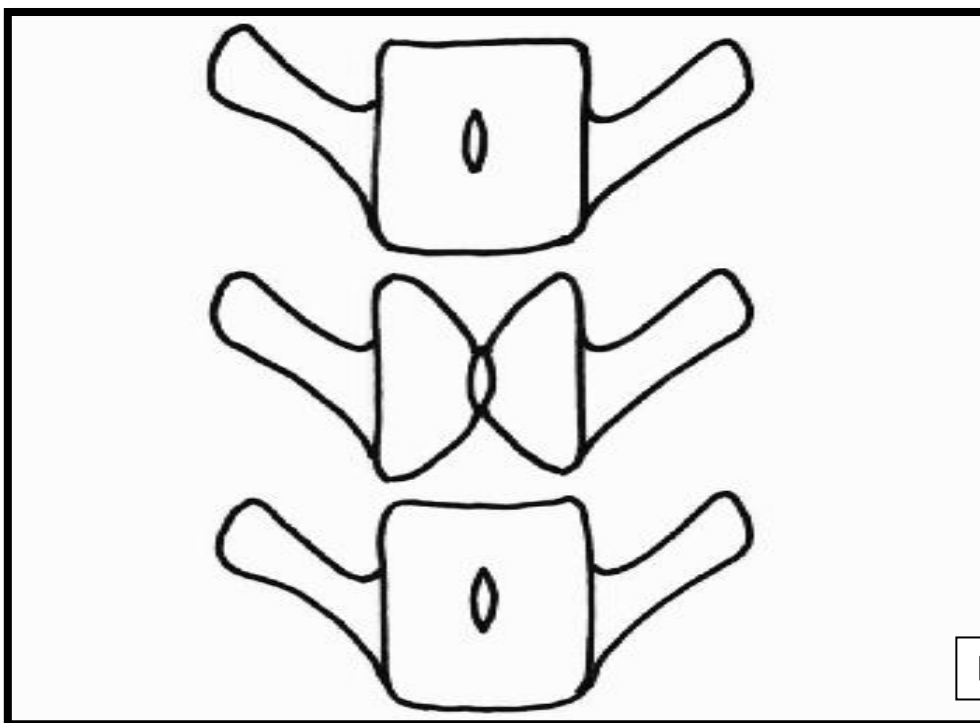


Hemivertebra

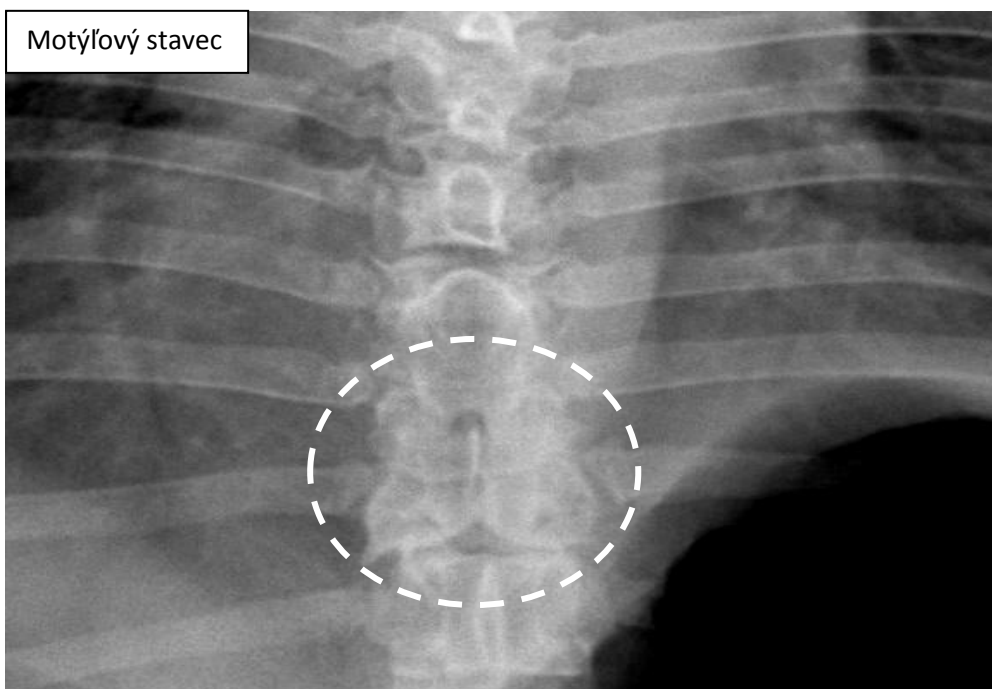


### Motýľový stavec

Ďalšia z kongenitálnych chorôb stavcov, vyskytujúca sa hlavne u plemien s krátkym piknotickým hrudníkom, u brachycefalických plemien. Je to typ hemivertebra. Telo stavca má parciálny rozštep na jeho kraniálnej aj kaudálnej epifýze. Pri VD projekcií pripomína tvarom motýľa (podobne ako hemivertebrae<sup>[10]</sup>). Najčastejším miestom výskytu motýľového stavca je hrudná a lumbálna chrbtica. V drivej väčšine prípadov nespôsobuje žiadne klinické príznaky.



[8]



### Prechodový stavec

Stavec, ktorý sa nachádza medzi rozhraním častí chrbtice a má vlastnosti oboch segmentov (C-Th, Th-L, L-S). Pacient väčšinou neprejavuje žiadne príznaky (neurologické), chrbtica nie je nijako deviovaná alebo vykrivená v mieste prechodného stavca. Prechodový stavec mení fyziologické počty stavcov v daných oblastiach chrbtice, čo môže mať za následok zlé vypočítanie medzistavcového priestoru, napríklad pri lokalizácii poškodenej medzistavcovej platničky. To sa týka hlavne Th-L (TTV) prechodového stavca, ktorý má symetrickú a asymetrickú variantu a môže spôsobovať klinické neurologické príznaky<sup>[10]</sup>. Prechodový stavec v oblasti L-S môže byť príčinou instability L-S časti chrbtice a spôsobovať tak neurologické príznaky. Opäť poznáme symetrickú a asymetrickú variantu.

- Torakalizácia/cervikalizácia
- Lumbalizácia/torakalizácia



- Sakralizácia/lumbalizácia – 8X vyššia pravdepodobnosť vzniku syndrómu *cauda equina*.



### Spasmus svalov, bolesť dutiny brušnej<sup>[9]</sup>

Spasmus svalov pozdĺž chrbtice môže spôsobiť deviáciu jej osi, ktorá môže napodobňovať fraktúru, luxáciu, či subluxáciu. Na RTG snímke nenachádzame v týchto prípadoch žiadne patológie kostného podkladu, vo vzácnych prípadoch môžeme objaviť patológiu svalstva – kalcifikácie pri chronických procesoch, plyn pri flegmónových zápaloch, či abscesoch, alebo opuch mäkkých tkanív. Takisto môže deviáciu osi chrbtice spôsobovať aj bolesť v oblasti dutiny brušnej (klasickým príkladom je bolesť obličiek, či uréterov pri ich patologických procesoch, ale bolesť sa môže týkať všetkých



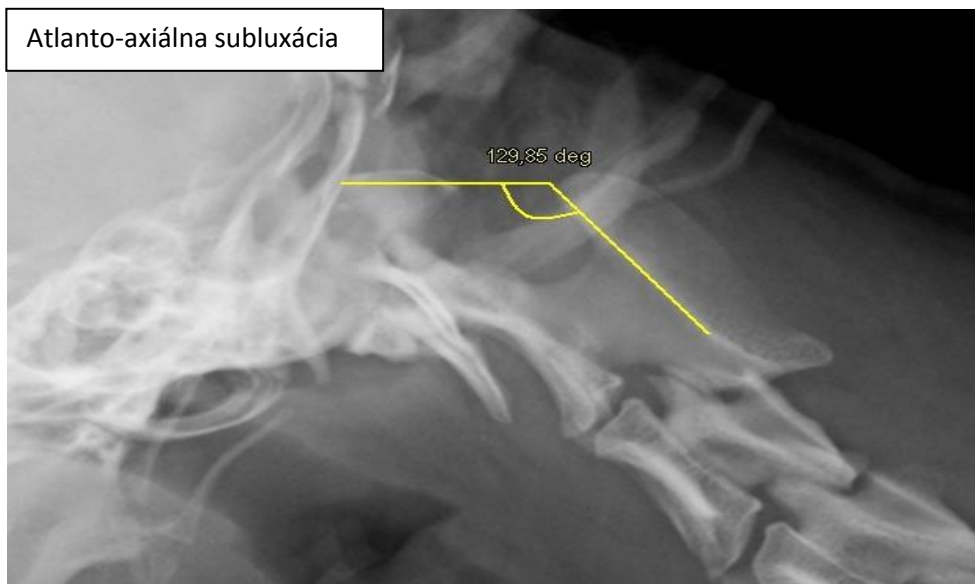
orgánov dutiny brušnej). Napodobenie deviácie chrbtice môže byť spôsobené nesprávnym polohovaním pacienta, alebo hysterickým pacientom.

### Fraktúry a luxácie

Najčastejšie je príčinou luxácia alebo trauma. Najfrekvencovanejšie miesto výskytu lézií sú najpohyblivejšie časti chrbtice – miesta spájania dvoch segmentov chrbtice. Podľa závažnosti spôsobujú rôzne klinické príznaky, ktoré sú vyvolané poškodením (kompresia) miechy, prípadne nervov. Pokiaľ máme u pacienta podozrenie na luxáciu, či fraktúru chrbtice, musíme s ním manipulovať nanajvýš opatrne, rentgenujeme len v LL projekcii, prípadne môžeme spraviť VD snímok pomocou horizontálneho RTG lúča. Pri sedácii, či anestézii dochádza k uvoľneniu svalového tonu, čo spôsobí väčšiu hybnosť v mieste lézie a môže viesť k zhoršeniu stavu<sup>[10]</sup>.

Na RTG snímku vidíme rádiolucenú líniu lomu/lomov v prípade fraktúr (u kompresných fraktúr nemusí byť viditeľná, artikulárne výbežky sú asymetrické, koncové časti stavcov môžu byť dislokované, rovnako ako stavce môžu byť vzájomne dislokované, či skrátene (opäť napr. pri kompresnej fraktúre, vid' nižšie) <sup>[10]</sup>. CT vyšetrenie umožňuje komplexné zhodnotenie patológie, ale je nutná anestézia pacienta – treba zväziť na základe klinického stavu pacienta.

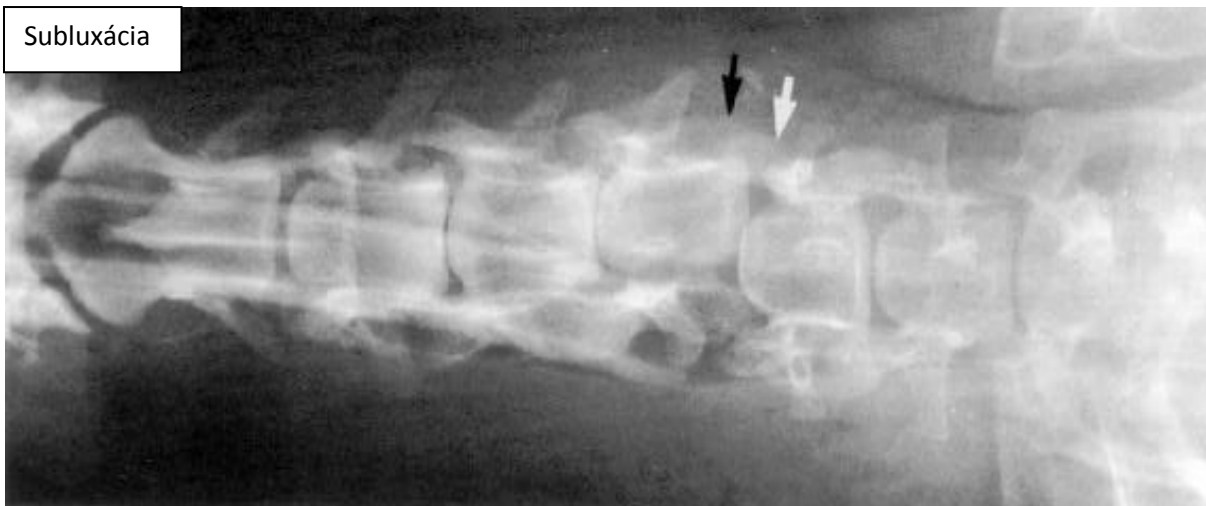
- **Atlantoaxiálna subluxácia (kongenitálne alebo trauma):** Kongenitálne ochorenie u malých plemien a toy plemien, vyskytujúce sa v medzistavcovom priestore C1 – C2. U ostatných plemien môže byť následkom traumy. Medzi rentgenologické príznaky patrí rozšírenie atlantoaxiálneho priestoru, dorzálna dyslokácia C2 voči C1<sup>[10]</sup>. Dorzálna plocha atlasu nie je rovnobežná s dorzálnou plochou axisu (za fyziologických podmienok sú skoro rovnobežné). Maximálne zvierajú 180° uhol. Pre presnejšiu diagnostiku subluxácie C1-C2 používame stresové projekcie, pri ktorých sme schopní rozoznať *Dens axis* (pri traumatickej subluxácii je potrebné zistiť, či nie je v dense fraktúra), pri vrodených poruchách môže byť hypoplastický až aplastický, prípadne neprirastá pevne k telu atlasu. Pri diagnostikovaní atlantoaxiálnej subluxácie si môžeme byť istí poškodením väzivových štruktúr tohoto kĺbneho spojenia (vid' vyššie). Pri rentgenovaní stresových projekcií musíme byť nadmieru opatrní, flexná LL projekcia môže pacienta aj zabiť, VD projekcia nie je nutná. Pre lepšiu diagnostiku je vhodnejšie CT vyšetrenie – lepšia priestorová orientácia, lepšie zhodnotenie vzájomnej polohy C1 a C2<sup>[10]</sup>. Pre zhodnotenie stavu miechy je doporučované CT alebo MRI vyšetrenie.





- Luxácia a subluxácia ostatných stavcov:

Subluxácia



Subluxácia



- Fraktúry:** Na RTG snímku môžeme nachádzať rôzne patologické príznaky, záleží od typu zlomeniny a spôsobu, akým zlomenina vznikla. Pri kompresných zlomeninách (nielen) dochádza k zmene tvaru stavca – stavec sa skrúti, je „zborštený do seba“. Pokiaľ sa jedná o dislokovanú zlomeninu sme schopní rozoznať líniu lomu a jednotlivé časti stavca sú od seba odchýlené, môže byť vychýlená aj os chrbtice. Pri nedislokovaných zlomeninách nemusí byť línia lomu tak jasná, preto treba vytvárať vždy dve na seba kolmé projekcie. Fraktúry a luxácie sú často spojené – fraktúra stavca + luxácia príslušného medzistavcového priestoru<sup>[10]</sup>. Vznikajú následkom traumy (sekundárne pokiaľ prebieha v tele pacienta patologický proces ako napríklad hyperparatyreóza, neoplázia, či spondylitída). Stabilita chrbtice sa hodnotí na základe **troch kritérií – troch línií** <sup>[10]</sup>: ventrálnej línie tela stavca (ventrálny okraj tela stavca, *Annulus fibrosus*, *Lig. longitudinale ventrale*), dna chrbtového kanála a stropu chrbtového kanála. Pokiaľ sú všetky tri línie rovnobežné a nenastáva v mieste luxácie alebo fraktúry posun aspoň v 2 líniách, patológia je stabilná. Pokiaľ sú však 2 alebo 3 línie nerovnoběžné a je porušená ich súvislosť, patológia je označená ako instabilná. Pri veľkom porušení súvislosti chrbtice je základnou otázkou stupeň porušenia miechy.

Stavec bol vplyvom tlaku zbortení do seba



Fraktúra + luxácia

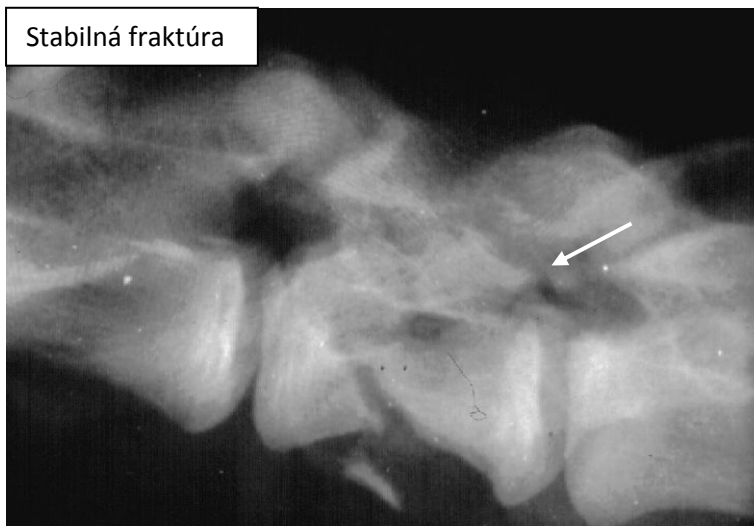




Fraktúra : Dôležitosť ortogonálnych projekcií (dislokovaná zlomenina, instabilná)



Stabilná fraktúra

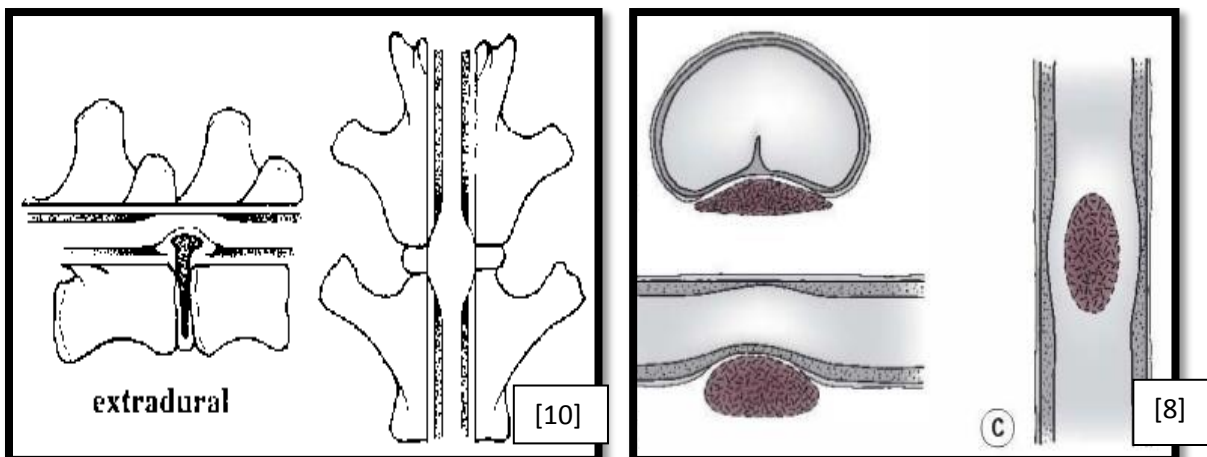


Instabilná fraktúra



**Patológie zistiteľné pomocou kontrastného vyšetrenia**

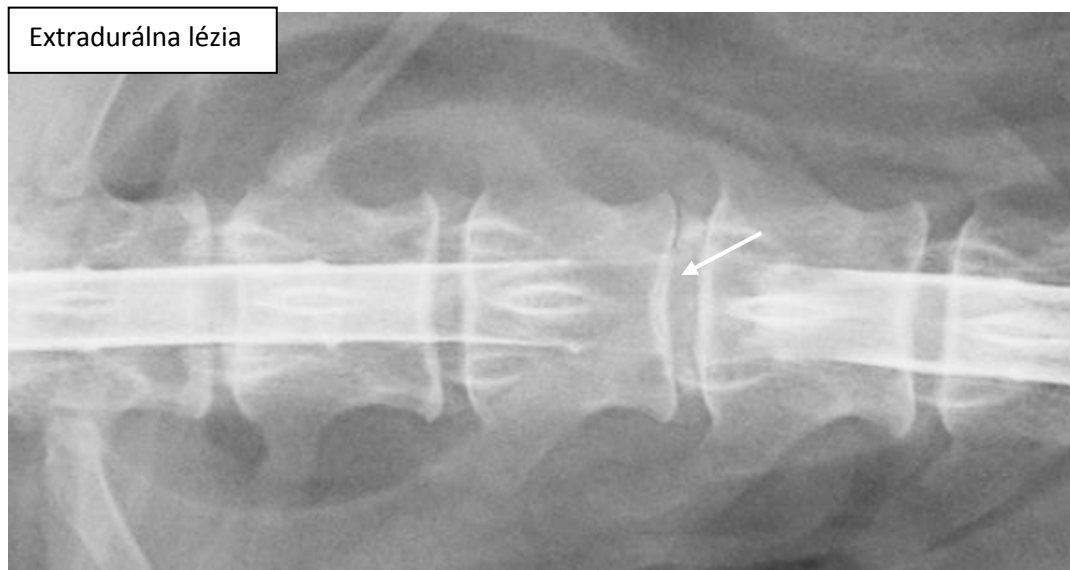
- **Extradurálna lézia:** Lézia sa nachádza mimo miechu aj mimo obalov miechy. Pri projekcii vidíme dislokáciu miechy, zúženie až zastavenie šírenia kontrastu, z kolmej projekcie sme schopní vidieť rozšírenie miechy. Diferenciálne diagnózy extradurálnej lézie zahŕňajú : protrúzia/extrúzia disku, tumory, hypertrofia chrbtových väzov (spoločne napr. s protrúziou disku), extradurálne krvácanie, hematóm, granulóm, absces, cysta, cervikálna spondylopatia. [10]



Extradurálna lézia



Extradurálna lézia

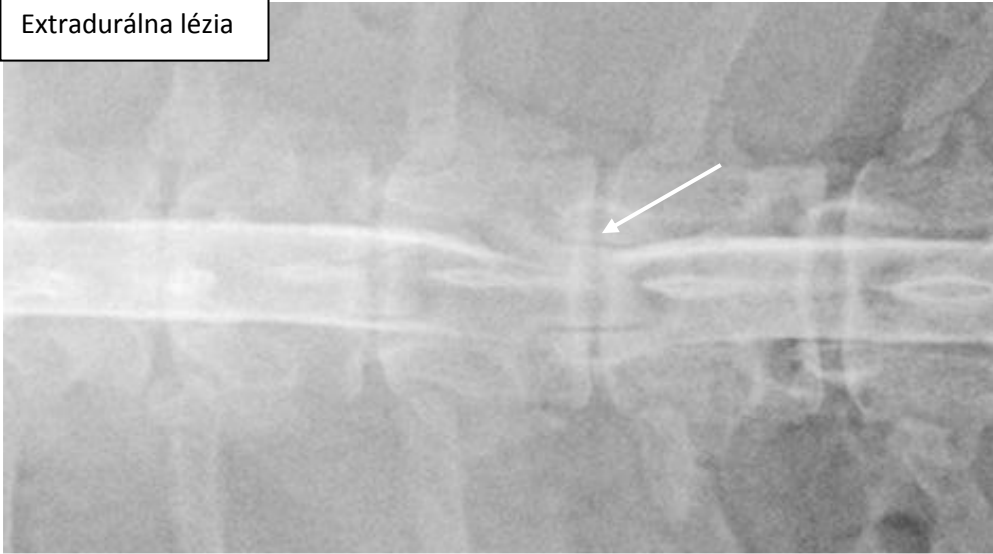


Extradurálna lézia

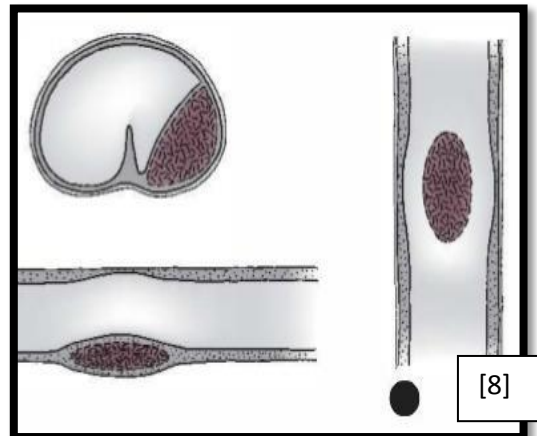
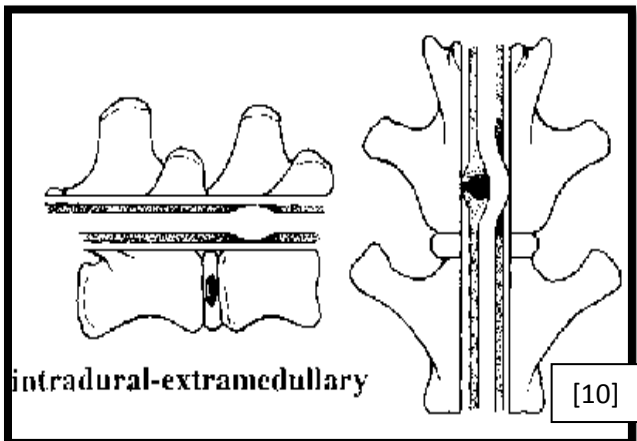




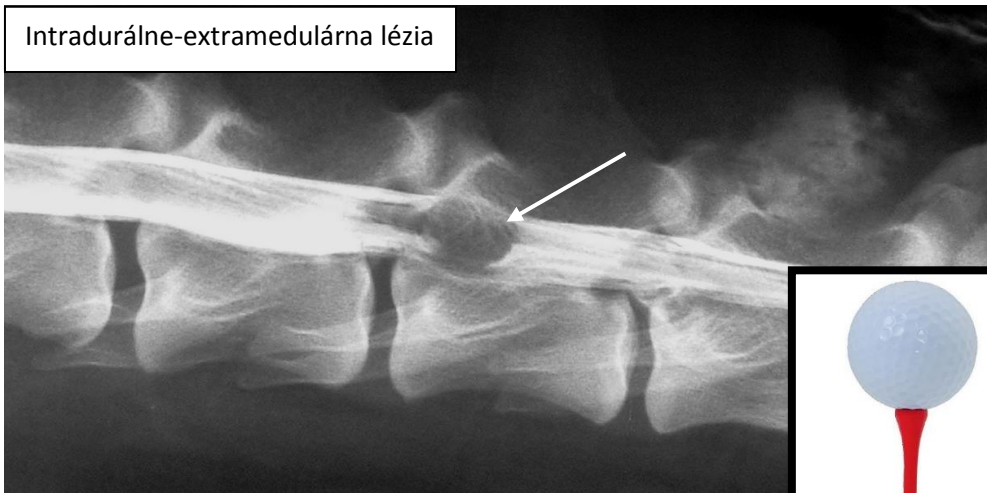
Extradurálna lézia



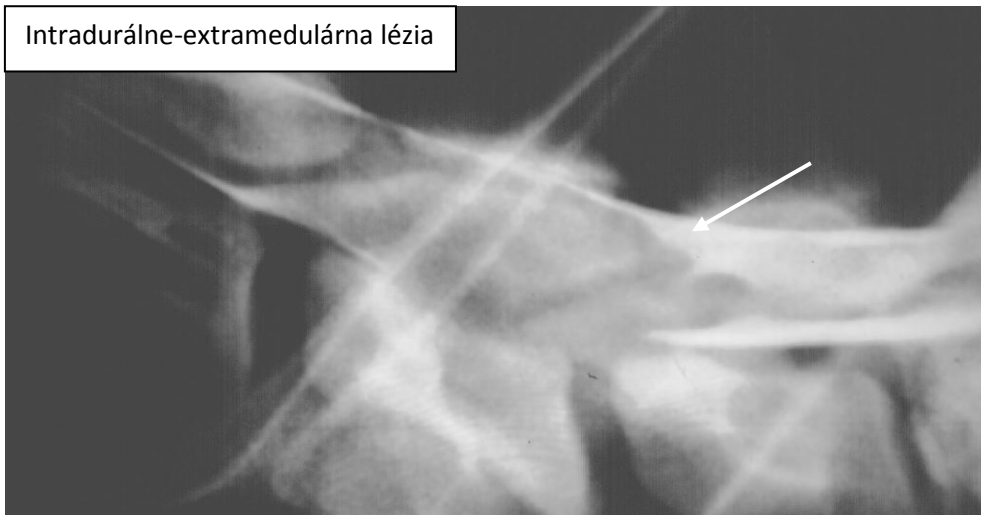
- **Intradurálne – extramedulárna lézia:** Lézia sa nachádza v/medzi obalmi miechy, v subarachnoidálnom priestore. Pri kontrastnom vyšetrení zistujeme z jednej projekcie rozšírenie kontrastu a zúženie miechy, z druhej projekcie zúženie kontrastu a rozšírenie miechy. Na RTG snímku nachádzame útvar pripomínajúci „golfoté tee“ [10]. Medzi príčiny daného nálezu patria tumory (meningeom, neurofibróm), arachnoideálna pseudocysta, extrudovaný disk, ktorý penetruje až do *Dura mater*[10].



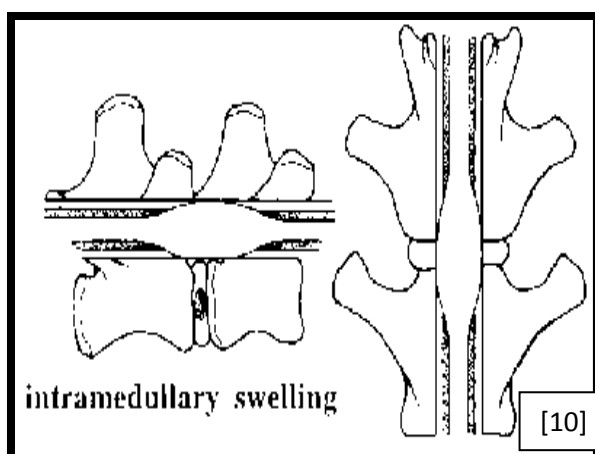
Intradurálne-extramedulárna lézia



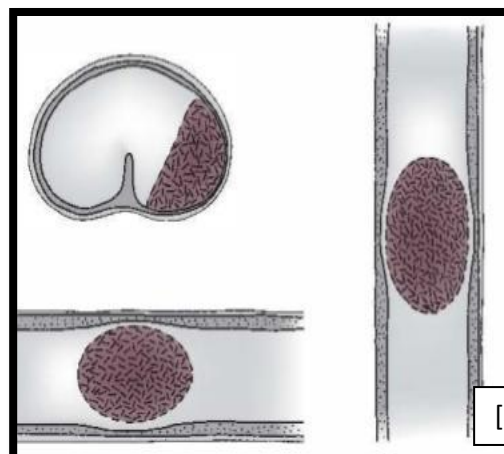
Intradurálne-extramedulárna lézia



- Intramedulárna lézia** : Lézia je priamo v mieche a prerastá svojím priemerom priemer miechy. Subarachnoidálny priestor je zúžený zo všetkých projekcií. Príčinami tohoto stavu môže byť opuch miechy, krvácanie miechy (napríklad po traume), tumor, či syringomyélia (prítomnosť tekutiny v miešných obaloch, obdoba hydrocefalu) <sup>[10]</sup>. Jednou z príčin vyvolávajúcich zväčšenie priemeru miechy je aj malácia. V prípade myelomalácie sa nám kontrastná látka dostáva aj do parenchýmu miechy, čo vyvoláva zvýšenie celkovej opacity.

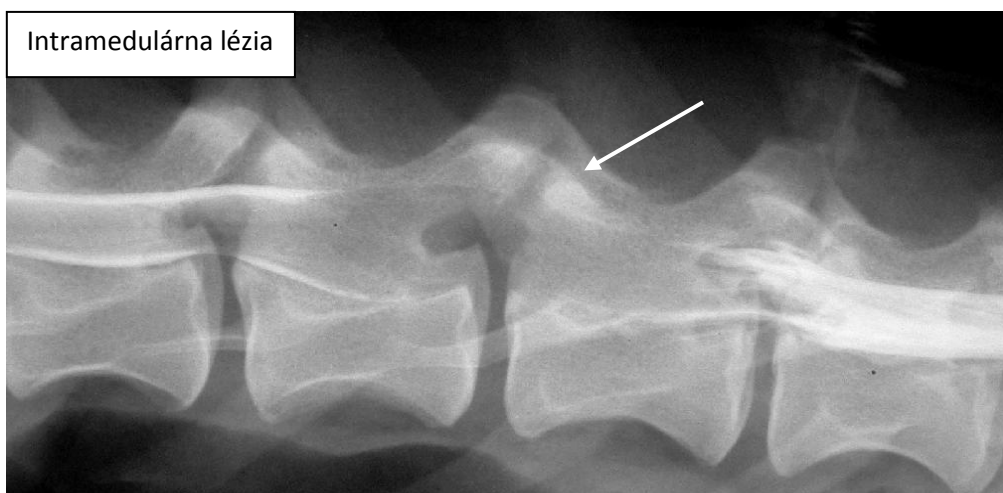


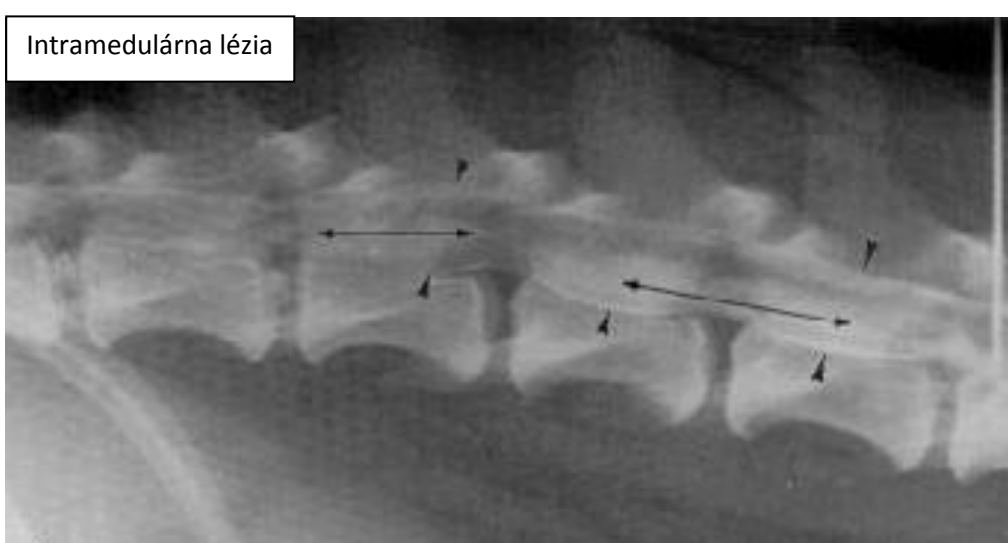
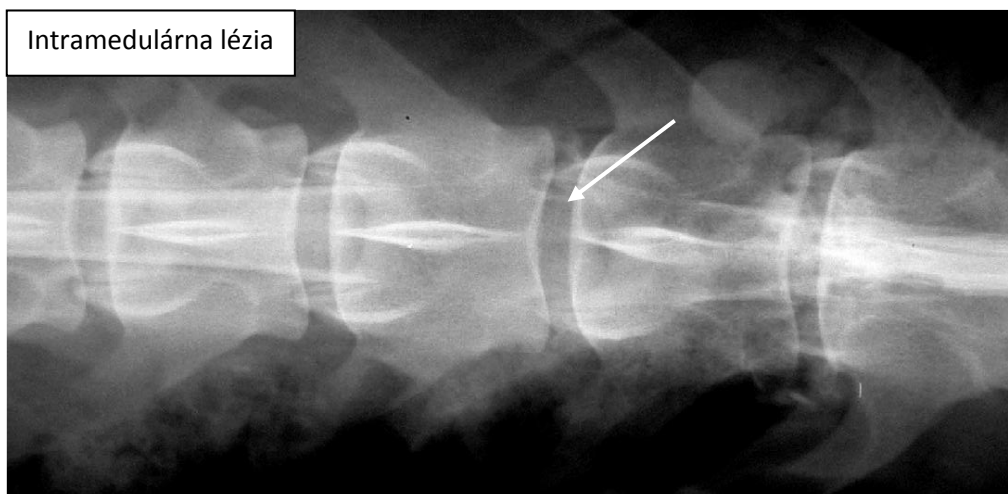
[10]



[8]

Intramedulárna lézia



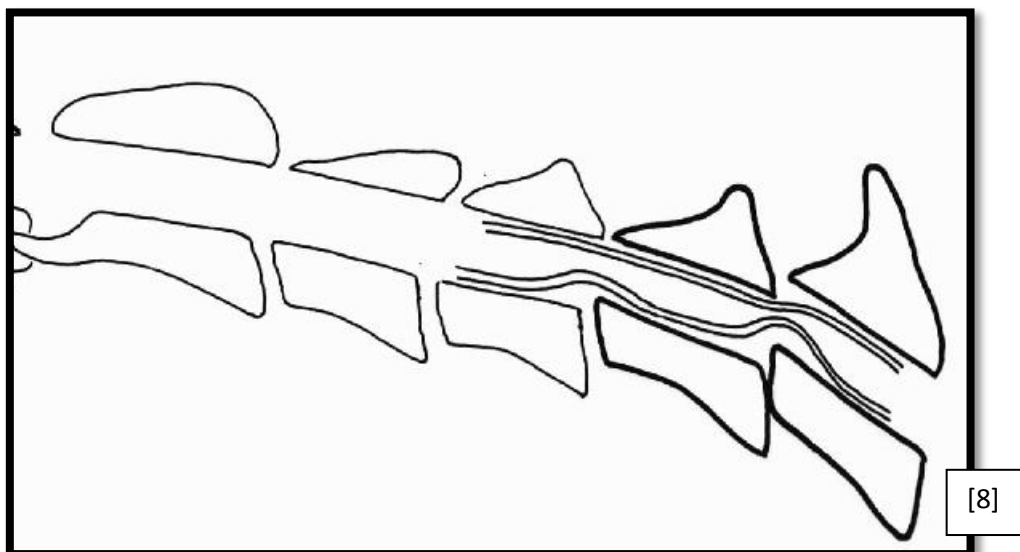


### Cervikálna spondylopatia (Wobbler syndróm)

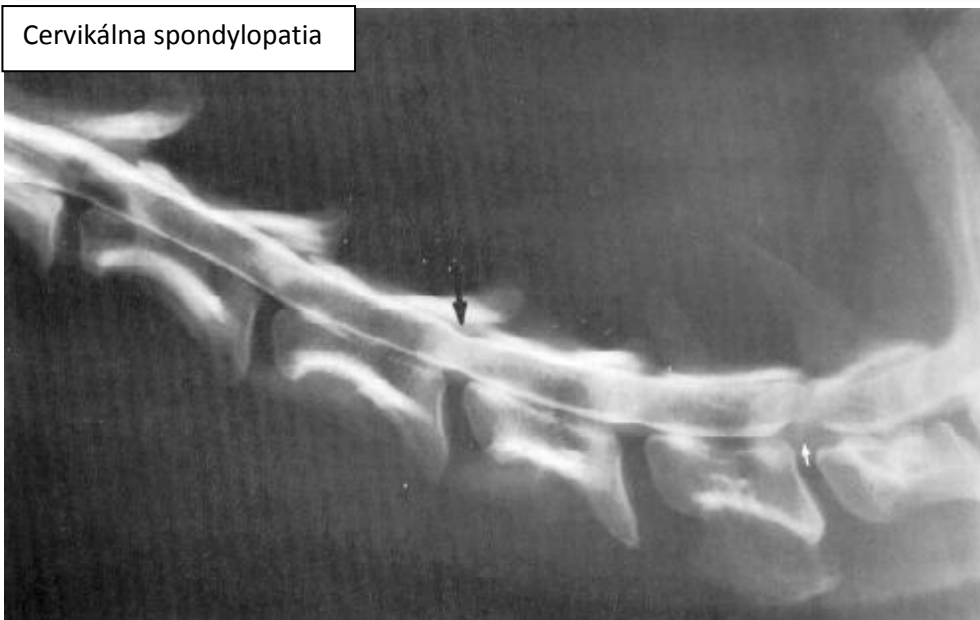
Synonymum pre toto ochorenie je „syndróm kývavého chrbta“. Syndróm je vytváraný komplexom niekoľkých lézií – malformácie tiel a výbežkov stavcov, malartikulácia, instabilita, zlé vzájomné spojenie stavcov, stenóza chrbtového kanálu, hypertrofia ligamentov, herniácie diskov. Medzi diferenciálne diagnózy patria DKK (bilaterálna), bilaterálna ruptúra LCC. Rentgenologicky zisťujeme zmeny na úrovni medzistavcových priestorov C4-C5, C5-C6, C6-C7<sup>[10]</sup>. Medzistavcové priestory sú zúžené, môže dôjsť k sublúxácii priliehajúcich krčných stavcov. Dorzálne kĺbne spojenia stavcov sú sklerotizované pri chronickom procese. Cervikálna spondylopatia sa presne zdiagnostikuje po podaní kontrastnej látky, ktorá odhalí extradurálnu kompresiu miešneho kanála. Predisponované plemená sú napríklad doberman (starší jedinec, väčšinou okolo 7 rokov a viac, najčastejšou príčinou je patológia disku, ďalej oploštenie kranioventrálnej časti stavca, instabilita, či zlé spojenie stavcov, komplikáciou bývajú úzky chrbtový kanál, hypertrofia väzov a kompresia miechy - ventrálne alebo ventrolaterálne), nemecká doga (mladší jedinec – niekoľko mesiacov až 4 roky, najčastejšou príčinou je patológia kostného podkladu – hypertrofia p. articulares, kompresie miechy skôr stranové- presýpacie hodiny), ale aj iné veľké plemená psov<sup>[10]</sup>.

- Statická<sup>[10]</sup>
- Dynamická<sup>[10]</sup>
- Disc-associated<sup>[10]</sup>
- Bony-associated<sup>[10]</sup>

Pre zistenie poškodenia miechy je potrebné myelografické vyšetrenie, vhodnejšie je ale CT alebo MRI vyšetrenie.



Cervikálna spondylopatia



### Vertebral tipping

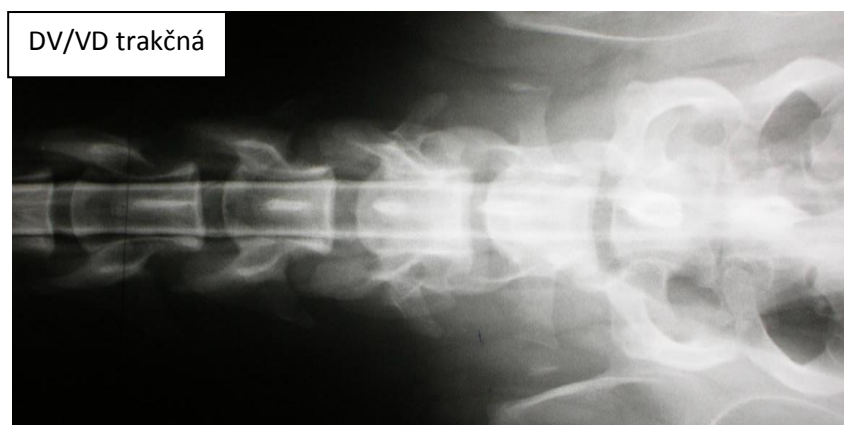
Patologický sklon stavca

Vertebral tipping



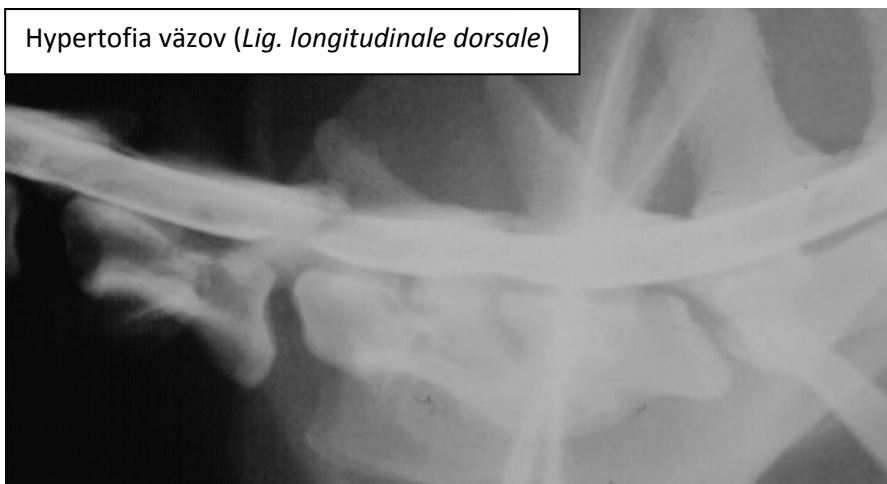
**Patológie zistiteľné pomocou kontrastného vyšetrenia a stresových projekcií**

- Krčná chrbtica:** Pre vyšetrenie krčnej chrbtice využívame najčastejšie 3 stresové projekcie: LL flexnú, LL extenznú, DV trakčnú projekciu. LL flexná projekcia nastáva, keď skloníme hlavu pacienta smerom k hrudi ( brada/čumák pacienta sa prakticky dotýka hrudníka). Flexiou hlavy natiahneme *Lig. longitudinale dorsale*, dôjde k uvoľneniu kompresie. LL extenzná projekcia je opakom LL flexnej<sup>[10]</sup>. Hlavu pacienta vyvrátíme čo najviac smerom k chrbtici. Týmto pohybom dôjde ku skráteniu *Lig. longitudinale dorsale* a k prehĺbeniu kompresie. Trakčnú DV projekciu vytvárame „natahnutím“ krku pacienta. Za *Rostrum* a hornú čeľusť pacienta upevníme závažie, ktoré následne prevesíme cez hranu stola. Závažie musí byť adekvátne k veľkosti a klinickému stavu pacienta! Trakciou dosiahneme maximálne oddialenie medzistavcových priestorov, dôjde k natihnutiu *Lig. longitudinale dorsale* a k zmierneniu kompresie. Všetky stresové projekcie môžu byť pre pacienta s postihnutím krčnej chrbtice rizikové, preto vykonávame stresové projekcie s ohľadom na zdravotný stav pacienta<sup>[10]</sup>.



**Hypertofia väzov (*Lig. longitudinale dorsale*)**

Hypertofia väzov (*Lig. longitudinale dorsale*)



Hypertofia väzov (*Lig. longitudinale dorsale*)

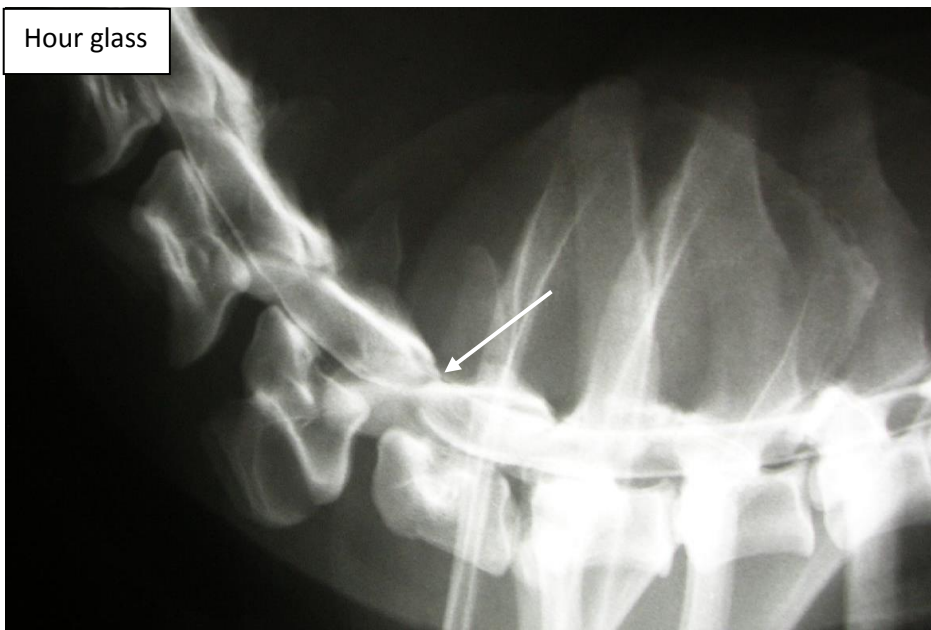


Hypertofia väzov (*Lig. longitudinale dorsale*)



**Hypertrofia väzov (*Lig. longitudinale dorsale, lig. flava*) : „Hour glass“**

Lézia v chrbticovom kanáli má cirkulačný charakter, na RTG jej tvar pripomína presýpacie hodiny<sup>[10]</sup>.

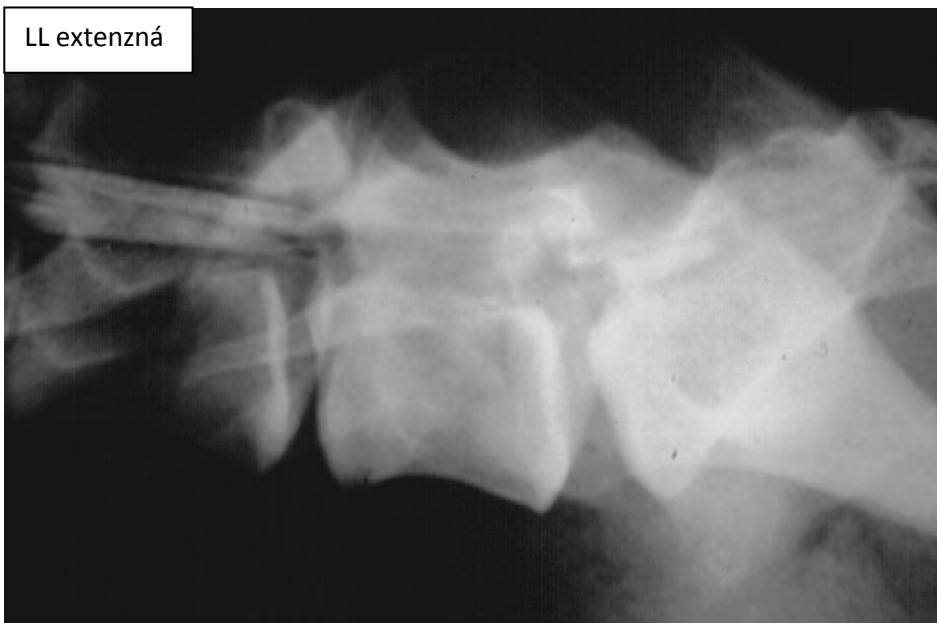


- Lumbosakrálna chrbtica:** Stresové projekcie v lumbosakrálnej oblasti napomáhajú diagnostikovať dynamické kompresie. Najčastejšie používame LL, VD flexnú a LL a VD extenznú stresovú projekciu. Flexiu a extenziu dosiahneme polohovaním zadných končatín. Pokiaľ chceme napolohovať pacienta do flexnej stresovej projekcie, priblížme pánevne končatiny v extenzii čo najbližšie k dutine brušnej pacienta<sup>[10]</sup>. Tým docielime natiahnutie väzov a zmiernenie kompresie. Pre extenzné snímky polohujeme pacienta tak, aby mal pánevne končatiny „natiahnuté“ čo najviac kaudálno/dorzálnym smerom. Väzy prebiehajúce v chrbticovom kanáli a v tesnej blízkosti chrbtice sa skrátia, kompresia sa zvýrazní. Opäť treba dbať na zdravotný stav pacienta, pretože príliš drastickým polohovaním mu môžeme zhoršiť patologickú léziu na chrbtici<sup>[10]</sup>.

LL flexná



LL extenzná



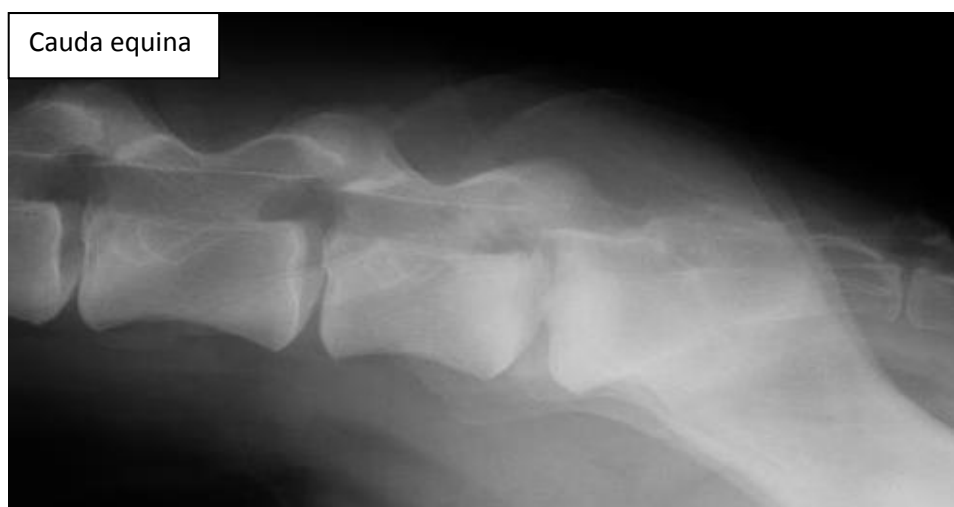
### Syndróm *cauda equina* – Lumbosakrálna instabilita

*Cauda equina* je komplex nervových koreňov ležiacich vo vnútri chrbtového kanála kaudálne od zakončenia miechy. U psov je zakončenie miechy v úrovni L6, u mačiek v úrovni L7<sup>[10]</sup>.

Častý patologický stav u plemien väčšieho telesného rámca (Nemecký ovčiak, labradorský retriever...). Prechodový stavec zvyšuje riziko vzniku *cauda equina* až 8-krát. Prejavuje sa slabosťou chrbta, padnutou pánevno časťou chrbta, bolestivosťou. Na RTG snímku nachádzame viacero patologických príznakov, ktoré dokážu spôsobiť syndróm. Patria sem: **instabilita priestoru L7-S1, stenóza chrbtového kanálu L7-S1, ventrálna spondylóza a spondyloartróza v danej oblasti, foraminálne stenózy koreňových nervov, herniácia a iné poškodenie disku, sklerotizácia epifýzy stavca alebo/a sakrálnej kosti, diskospondylitída, fraktury v L-S oblasti, neoplázie v L-S oblasti**<sup>[10]</sup>. Pokiaľ nie sú očividne niektoré z vyššie uvedených príznakov na RTG, je diagnostika syndrómu náročná, nedá sa určiť klinická významnosť RTG nálezu. Kontrastné vyšetrenie má pomerne nízku diagnostickú záchytnosť, pretože durálny vak u väčšiny nepresahuje spojenie L7-S1 (presahuje len u 15 až 20 % psov, u ktorých je diagnostika pomocou kontrastu jednoduchšia)<sup>[10]</sup>. Pri epidurografii je obtiažna interpretácia.



Podozrenie pre syndróm cauda equina je indikáciou na CT a MRI vyšetrenie (natívne a s kontrastom).



## Herniácia disku a degenerácia medzistavcovej platničky

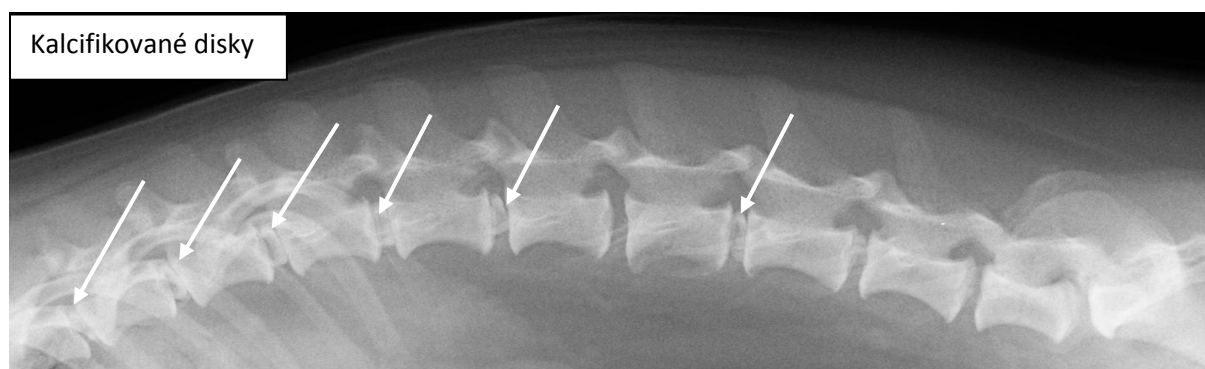
Degenerácia medzistavcovej platničky môže spôsobovať rôzne klinické príznaky, ako napríklad paraparézu, paraplégiu<sup>[10]</sup>. Klinické príznaky závisia od polohy degenerovanej platničky, pokiaľ ostáva na svojom mieste, zachováva si tvar a nespôsobuje pacientovi žiadnu bolesť, môže sa jednať o vedľajší nález pri RTG vyšetrení.

Najčastejším dôvodom vzniku klinických príznakov u pacienta je kompresia a poškodenie miechy. RTG vyšetrenie má pomerne malý význam v diagnostike patológií medzistavcových platničiek. Bez kontrastu nie sme schopní jednoznačne vylúčiť kompresiu miechy, skôr nám RTG snímok slúži na vylúčenie iných patologických procesov. V mieste patológie sme schopní v istých prípadoch rozoznať zúženie medzistavcového priestoru, či v prípade starých, klacifikovaných platničiek sme ich schopní vidieť na RTG. Vo väčšine prípadov je však vhodné doplniť diagnostiku o CT (používané hlavne u chondrodystrofických plemien), prípadne MRI vyšetrenie. Delenie podľa Hansena<sup>[10]</sup> rozdeľuje poškodenie platničky do kategórií:

- **Typ I (Hansen 1):** Spôsobený chondroidnou metapláziou *Nucleus pulposus*. Často sa vyskytuje u chondrodystrofických plemien (typicky u jazvečiekov). Prejavuje sa plnou a rýchlou herniáciou disku a nástupom akútnych neurologických príznakov<sup>[10]</sup>.
- **Typ II (Hansen II):** Fibrózna metaplázia *Nucleus pulposus* a hypertrofia *Annulus fibrosus*. Nedochoádza ku kompletnej herniácii disku, neurologické príznaky sa u pacientov progresívne zhoršujú, majú chronický charakter<sup>[10]</sup>.
- **Traumatický výhrez („Missile disc“):** Výhrez intaktného disku do chrbtového kanála, vznikajú nízko-objemové kompresie miechy, ale miecha je značne poškodená, pretože vďaka rýchlemu, traumatickému výhrezu je miecha opuchnutá (edém)<sup>[10]</sup>.

Najčastejším miestom problémov s medzistavcovou platničkou je hrudná a lumbálna chrbtica. Na RTG snímku vidíme zúženie medzistavcového priestoru (pozor na fyziologické zúženie medzistavcových priestorov), alterácia veľkosti a tvaru medzistavcového priestoru, zúženie priestoru pomocného kĺbu (artikulárne výbežky), zvýšená rádioopacita v miešnom kanáli, klinovitý vzhľad medzistavcového priestoru, zvýšená opacita v intervertebrálnom foramine (nutná presná LL projekcia)<sup>[10]</sup>. Pri použití kontrastu sme schopní vidieť extradurálnu kompresiu a edém miechy (pokiaľ sa medzistavcová platnička vychýli zo svojej pozície).

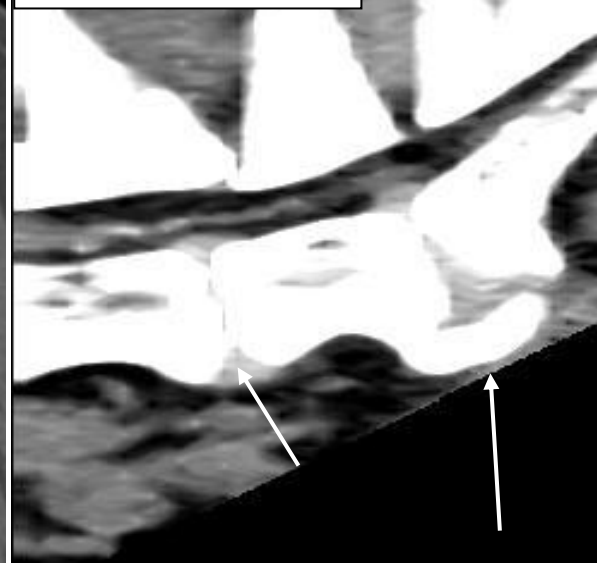
Ako je už vyššie spomínané disk môže byť pri zkalifikovaní na RTG snímku viditeľný. Pokiaľ je v normopozícii, teda v medzistavcovom priestore a nezasahuje do miešneho kanála, je len známkou degenerácie, nemusí pacientovi spôsobovať žiadne klinické príznaky. Herniovaný kalcifikovaný disk do miešneho kanála nemusí byť vždy badateľný na RTG snímku<sup>[10]</sup>. Zápal, ktorý nastáva po kompresii a poškodení miechy spôsobuje demineralizáciu disku, navyše môže byť mineralizácia tak slabá, že sa nám ju na RTG snímku nepodarí zachytiť (alebo máme zle nastavený prístroj).



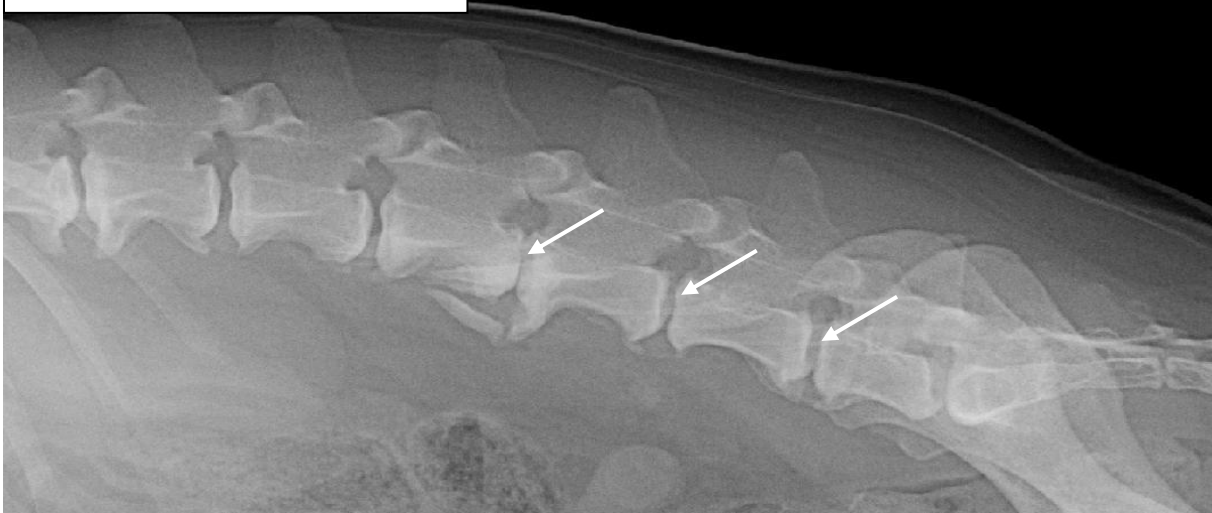
Foraminálne stenózy



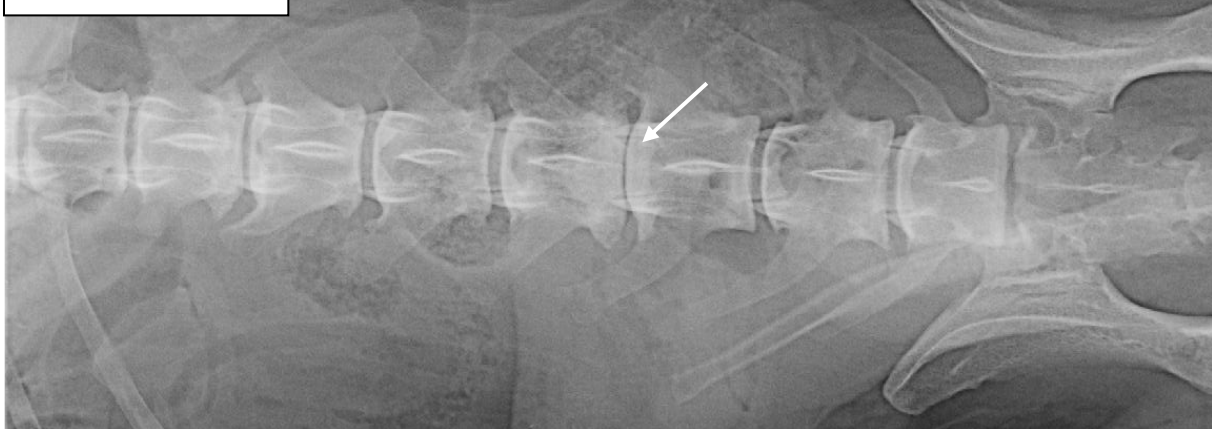
Degenerované disky :MRI



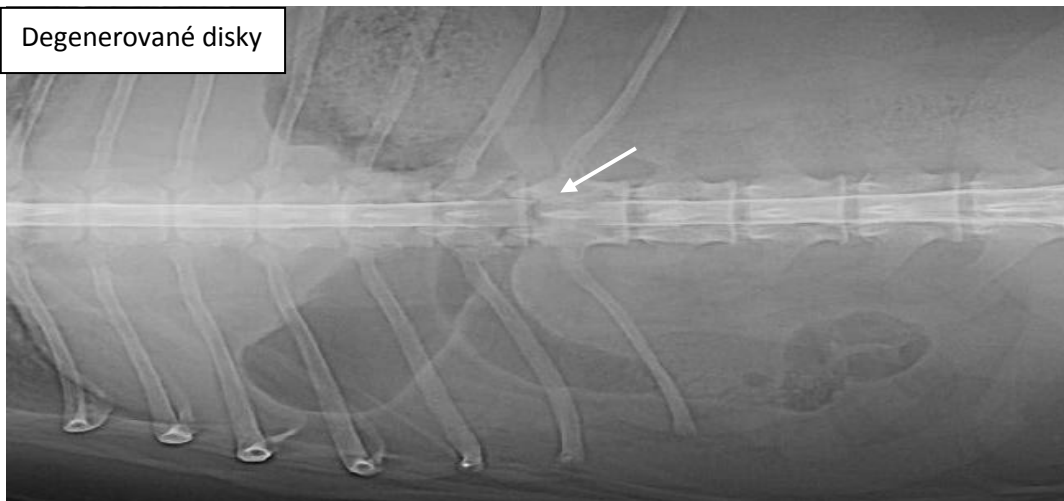
Degenerované disky + spondylóza



Degenerované disky



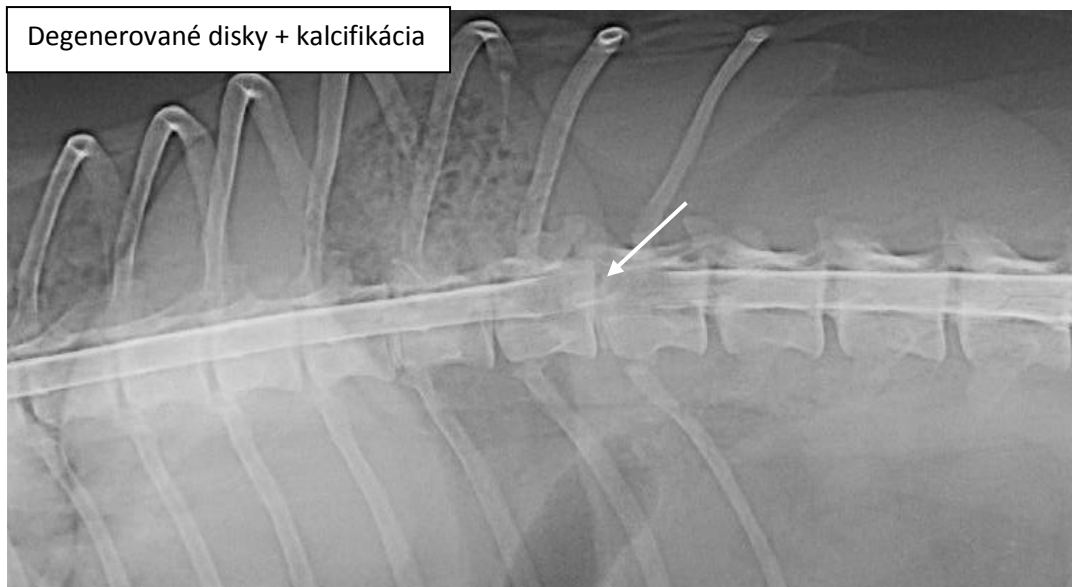
Degenerované disky



Degenerované disky + kalcifikácia



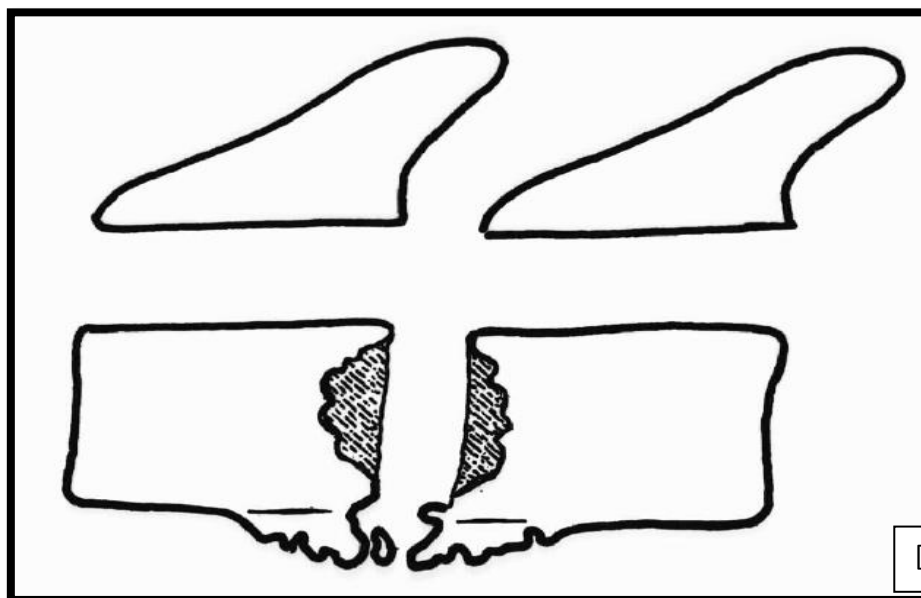
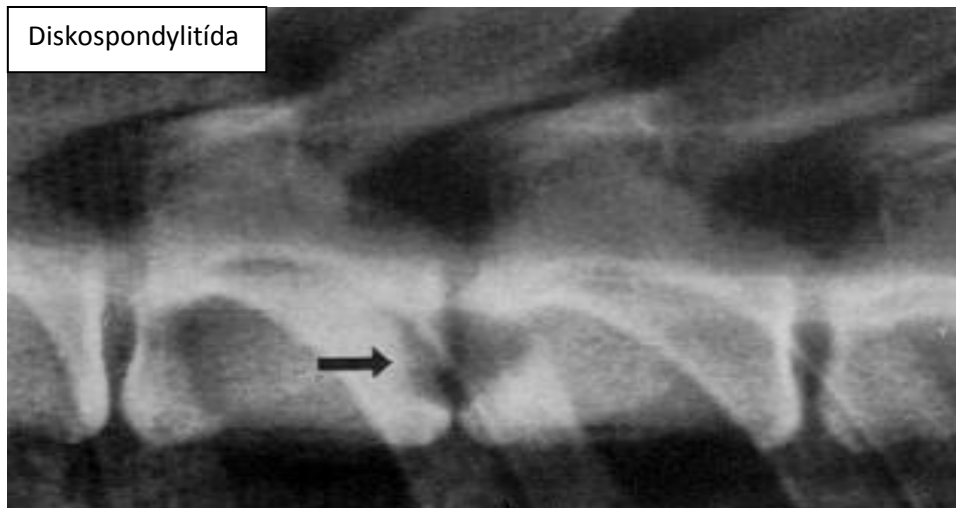
Degenerované disky + kalcifikácia



### Diskospondylitída

Zápal postihujúci medzistavcovú platničku a príslušné štruktúry- epifýzy priliehajúcich stavcov. Niekedy môže postupovať až do vzniku meningitídy. Spôsobujú ju rôzne infekcie (napr. mykotické), migrácia cudzieho telesa (osina), paraspínálne abscesy. U psov je častejším nálezom ako u mačiek. Diskospondylitída sa najčastejšie vyskytuje v úrovni stavcov L4-L6, kam sa upínajú bráničné piliere<sup>[10]</sup>.

Pri akútnych prípadoch diskospondylitídy sú RTG príznaky iné ako pri chronickej diskospondylitíde. Pri diagnostike akútnej diskospondylitídy sú osteolýzou postihnuté epifýzy stavcov, ktoré priliehajú k poškodenému medzistavcovému priestoru, ich okraje sú nepravidelné, medzistavcový priestor je rozšírený/ kolabovaný (pripomína neoplastický proces). Chronický proces vyvoláva sklerotizáciu epifýz, zúženie intervertebrálnej štrbiny, môže viesť až k premosteniu stavcov a ich zrasteniu – vznik blokového stavca<sup>[10]</sup>. Na ventrálnej strane stavcov môžu byť prítomné enteziofyty. Vyhojená diskospondylitída pripomína spondylózu a môže spôsobiť vznik blokového stavca. Negatívny RTG nález ešte neznamená negatívny nález, pretože zmeny sú na RTG snímku zachytiteľné až pri istom postupe ochorenia, preto je vhodné snímky zopakovať s odstupom času<sup>[10]</sup>.



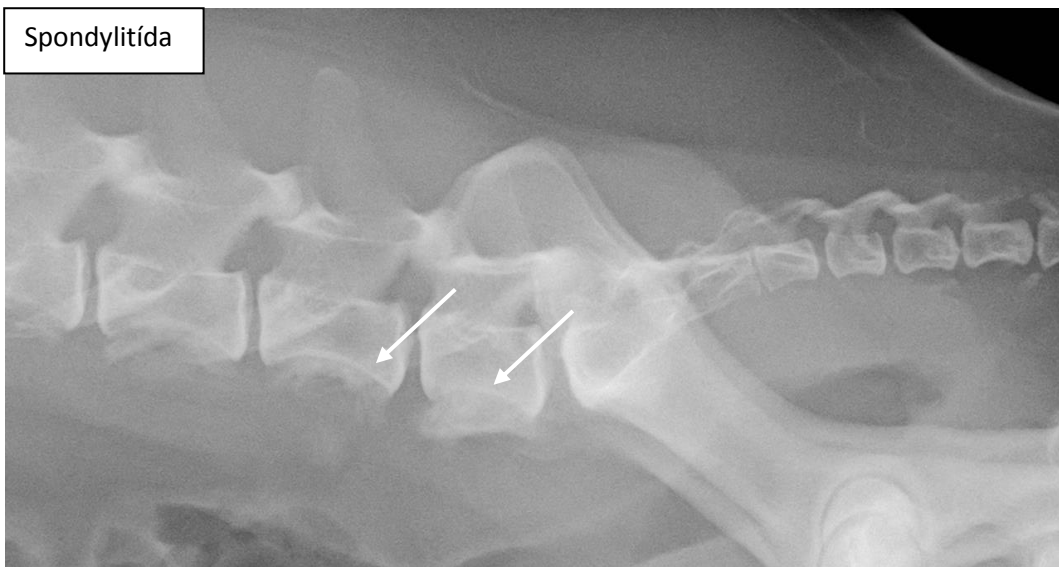
[8]



### Spondylitída

Spondylitída je pojem označujúci nešpecifický zápal stavca. Môže byť spôsobený rôznymi príčinami – migráciou cudzích telies (napr. osina), rôzne infekcie, *Spirocerca lupi* (parazit vyskytujúci sa v južnej Afrike, niektorých častiach USA a Blízkeho východu, endemický výskyt, primárne napadá stenu aorty, ale typicky pri aberantnej migrácii spôsobuje spondylózu na Th8 až Th11)<sup>[10]</sup>. Spondylitída sa prejavuje na RTG zvýšenou opacitou stavca a periostálnou reakciou. Pokiaľ vniká osteomyelitída, má agresívne príznaky – fokálna osteolýza tela stavca, nepravidelná periostálna reakcia, pripomína neoplastický proces).

Spondylitída

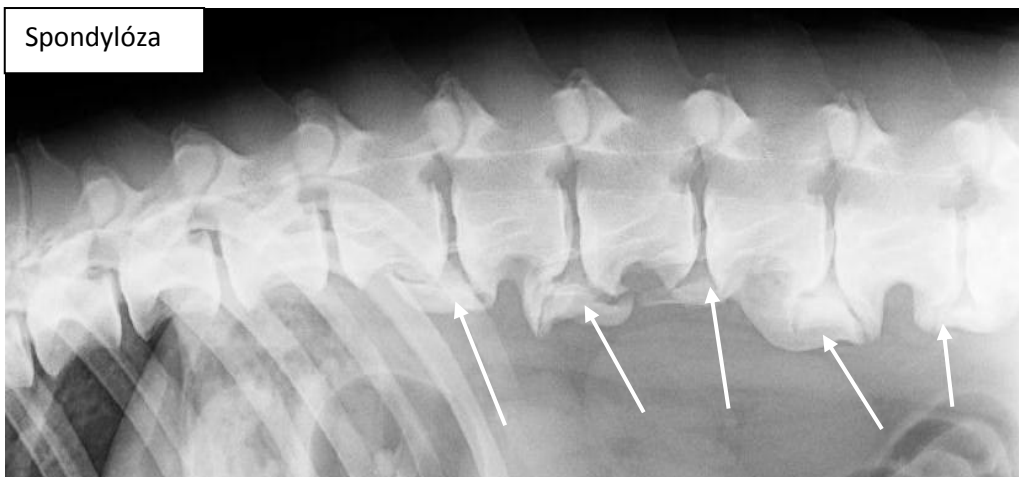


### Spondylóza

Degeneratívny proces, nie zápal, etiopatogenézia je neznáma. Stav, kedy materiál opacity kosti prerastá ventrálne hranicu stavcov a spája dva vedľajšie stavce. Častý vedľajší nález u psov bez žiadnych klinických príznakov. Predisponované sú väčšie plemená psov ako napr. Boxery<sup>[10]</sup>.

Na RTG snímku vidíme teda ventrálne, prípadne laterálne premostenie enteziofytmi medzistavcového priestoru, hlavne v oblasti hrudnej a lumbálnej chrbtice, prípadne lumbosakrálnej (môže byť znakom syndrómu cauda equina) a ich premostení. Medzistavcový priestor môže byť zúžený. Nazýva sa tiež NEPRAVÁ ANKYLÓZA<sup>[10]</sup>. Vytvorené spondylózne tkanivo môže byť miestom fraktúry, medzistavcové priestory za a pred spondylózou majú vyššie riziko herniácie disku (podobný princíp ako pri blokovom stavci).

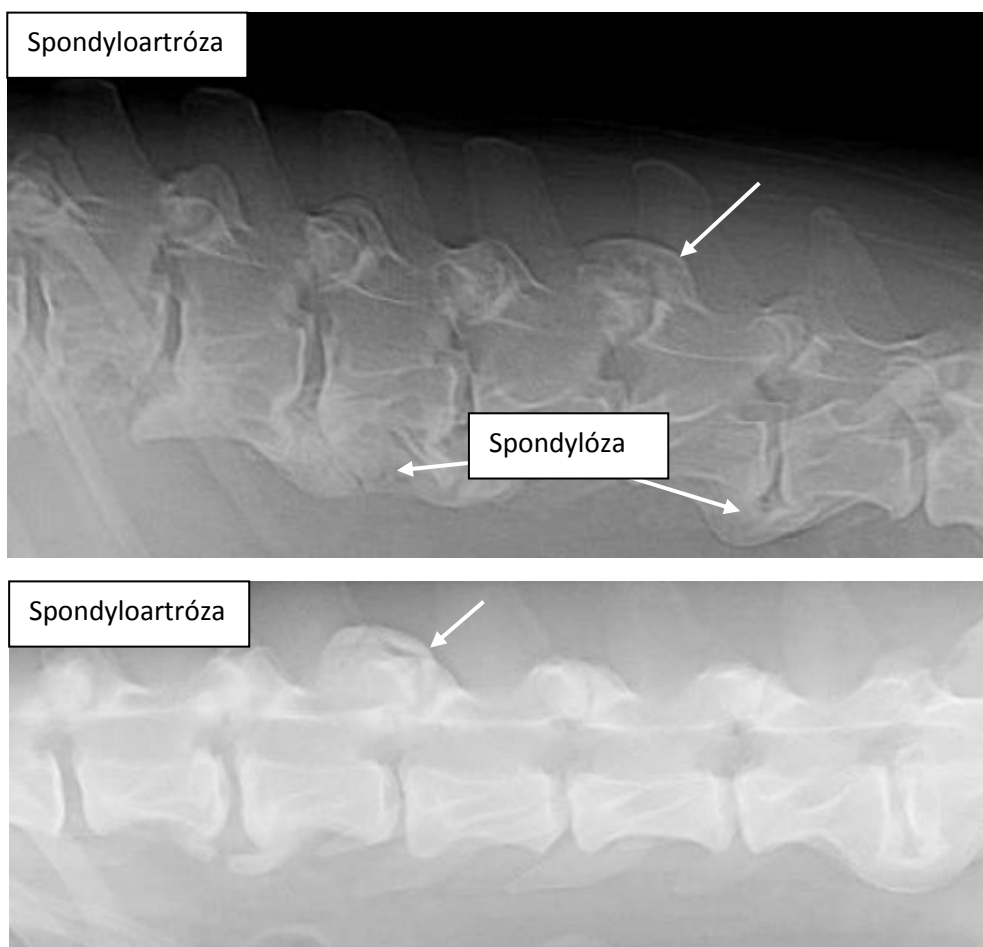
Spondylóza



### Spondylartróza

Spondyloartróza nastáva, keď sa pevne spoja dorzálne kĺbne (jediné synoviálne spojenia chrbtice, kĺbne spojenie *proc. articulares*) spojenia medzi stavcami. Za fyziologických podmienok sú tieto dorzálne kĺby pohyblivé<sup>[10]</sup>. Pokiaľ vznikne spondyloartróza, pohyblivosť týchto kĺbov sa zníži alebo úplne vymizne, čo dokáže spôsobiť aj klinické príznaky.

Najčastejším miestom postihnutia je lumbálna a krčná chrbtica u veľkých plemien psov. Na RTG snímku môžeme vidieť artrózu na dorzálnom kĺbnom spojení stavcov, remodeláciu kĺbných výbežkov, sklerotizáciu subchondrálnej kosti a zúženie medzistavcového priestoru<sup>[10]</sup>.



## Neoplázie

Neoplázie v pokročilejšom štádiu vývoja dokážu spôsobovať rôzne klinické príznaky, ako bolesť, či paréza. Neoplázie chrbtice sú menej časté, väčšinou sú maligného pôvodu. Výskyt je častejší u starších pacientov. Niektoré neoplázie miešnych obalov môžu byť agresívneho charakteru a invazovať do kostného podkladu.

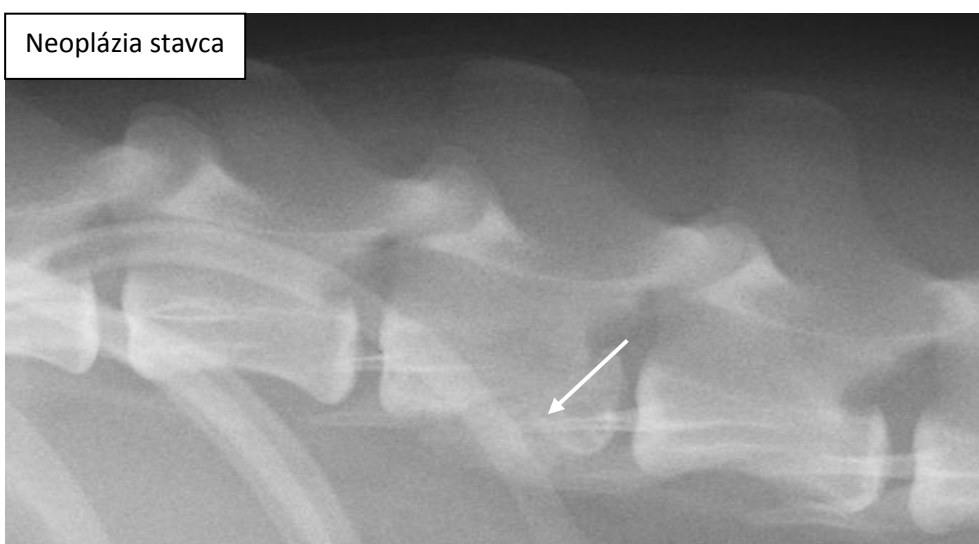
Na RTG snímku sme schopní detekovať osteolýzu alebo osteoprolifériáciu, prípadne oba procesy naraz. Osteolýzu sme schopní na chrbtici detekovať až pri 70% (a viac) straty kostného tkaniva. Benigné nálezy bývajú dobre ohraničené, maligné procesy majú nerovné línie a agresívnejší charakter<sup>[10]</sup>.

Medzi maligné neoplastické procesy, ktoré vznikajú primárne na chrbtici patria osteosarkóm, fibrosarkóm, chondrosarkóm, prípadne hemangiosarkóm<sup>[10]</sup>. Ich výskyt je najfrekvencovanejší v oblasti Th chrbtice a často postihujú len jeden stavec<sup>[10]</sup>. Zasahujú prevažne jeden stavec, kde sa prejavia osteolytické zmeny.

Metastatické nálezy na chrbtici sú pomerne zriedkavé, zasahujú skôr viacero stavcov a spôsobujú osteolytické zmeny (môže sa vyskytovať aj blastický typ). Najčastejšie zasahujú L oblasť chrbtice. Medzi neoplázie, ktoré metastazujú do chrbtice patria lymfóm, maligná histiocytóza, karcinóm prostaty, nádory mliečnej žľazy a štítnej žľazy<sup>[10]</sup>. Nie vždy sa dajú odlišiť od primárnej neoplázie.

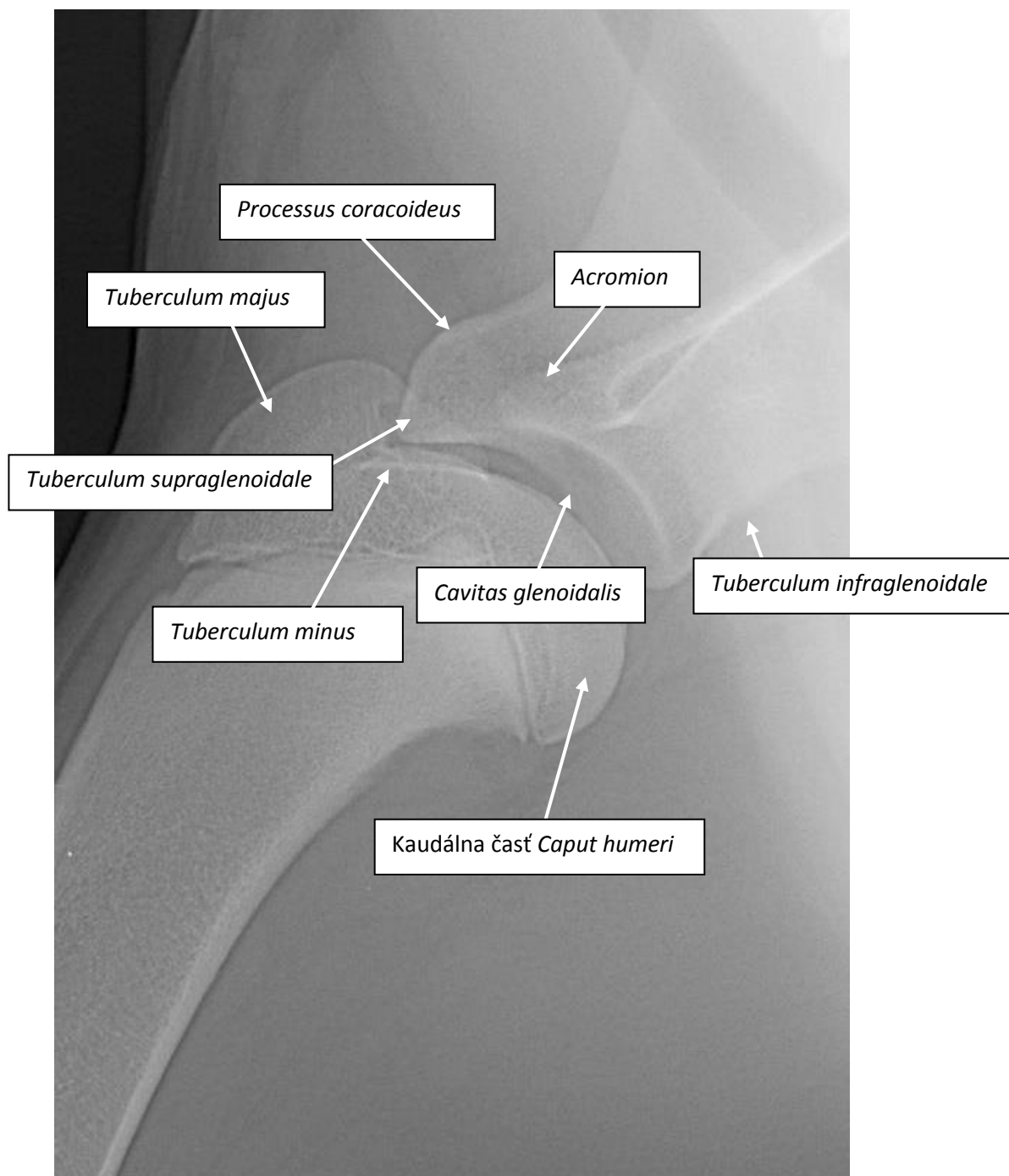


RTG diagnostika nemusí byť vždy spoľahlivá a má veľmi nízku citlivosť. CT vyšetrenie je citlivejšie na detekciu osteolytických zmien a zároveň umožní zhodnotenie mäkkého tkaniva, MRI je citlivejšie pre zhodnotenie nádorov vychádzajúcich z miechy a miešnych obalov<sup>[10]</sup>.

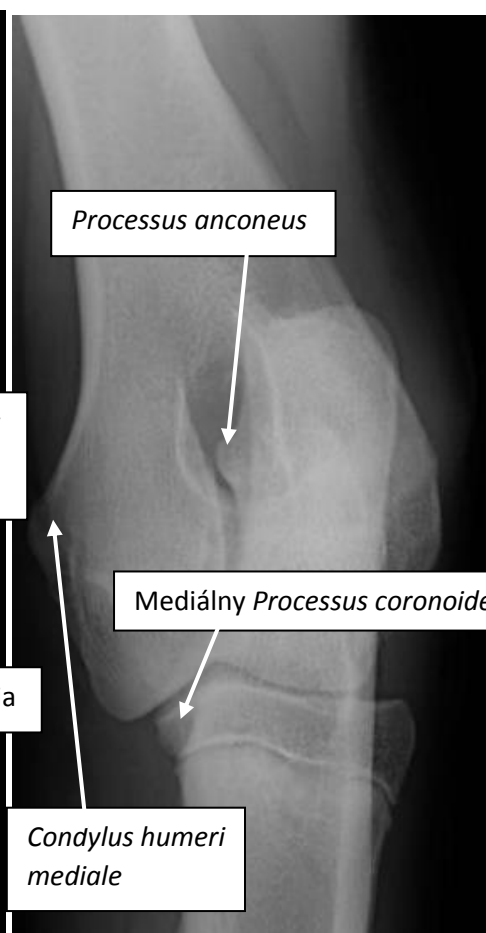
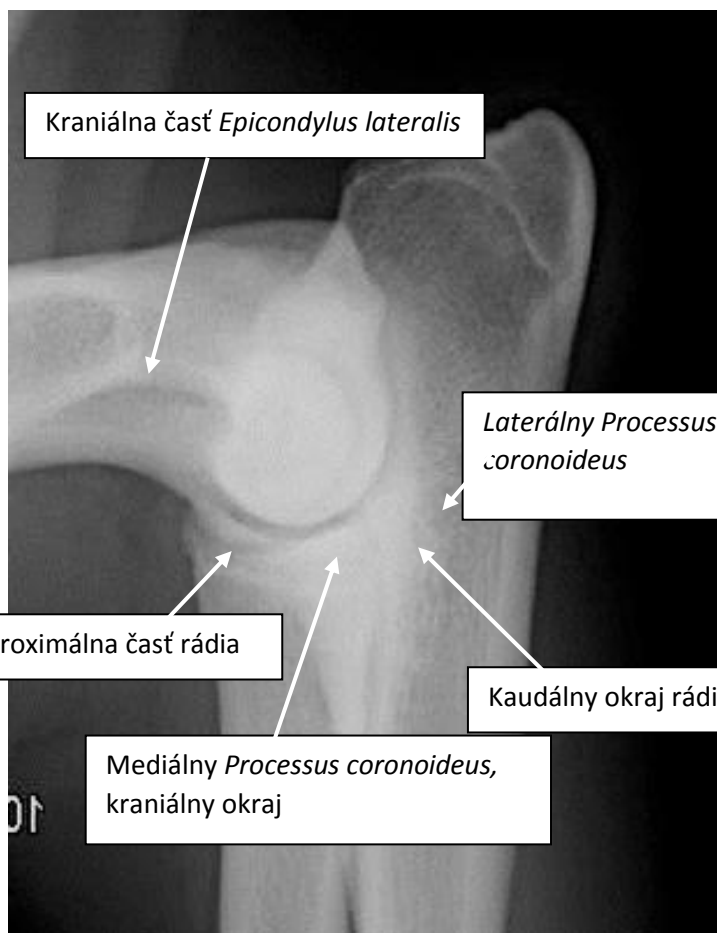
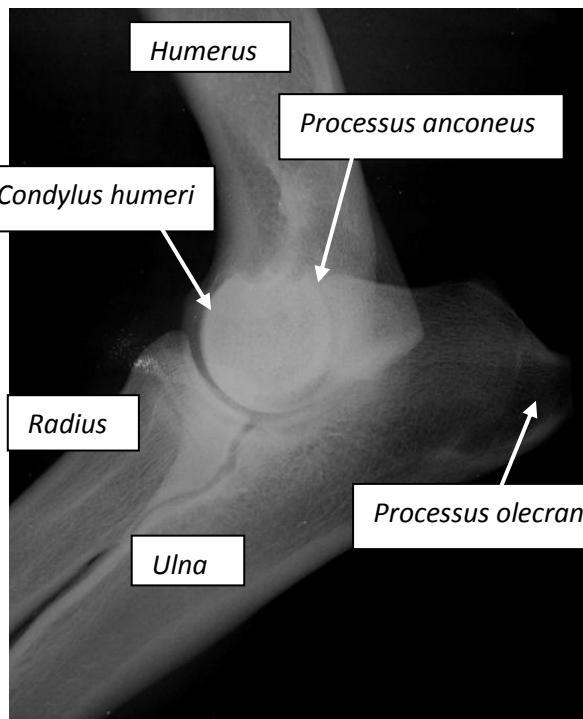


## RAMENNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA

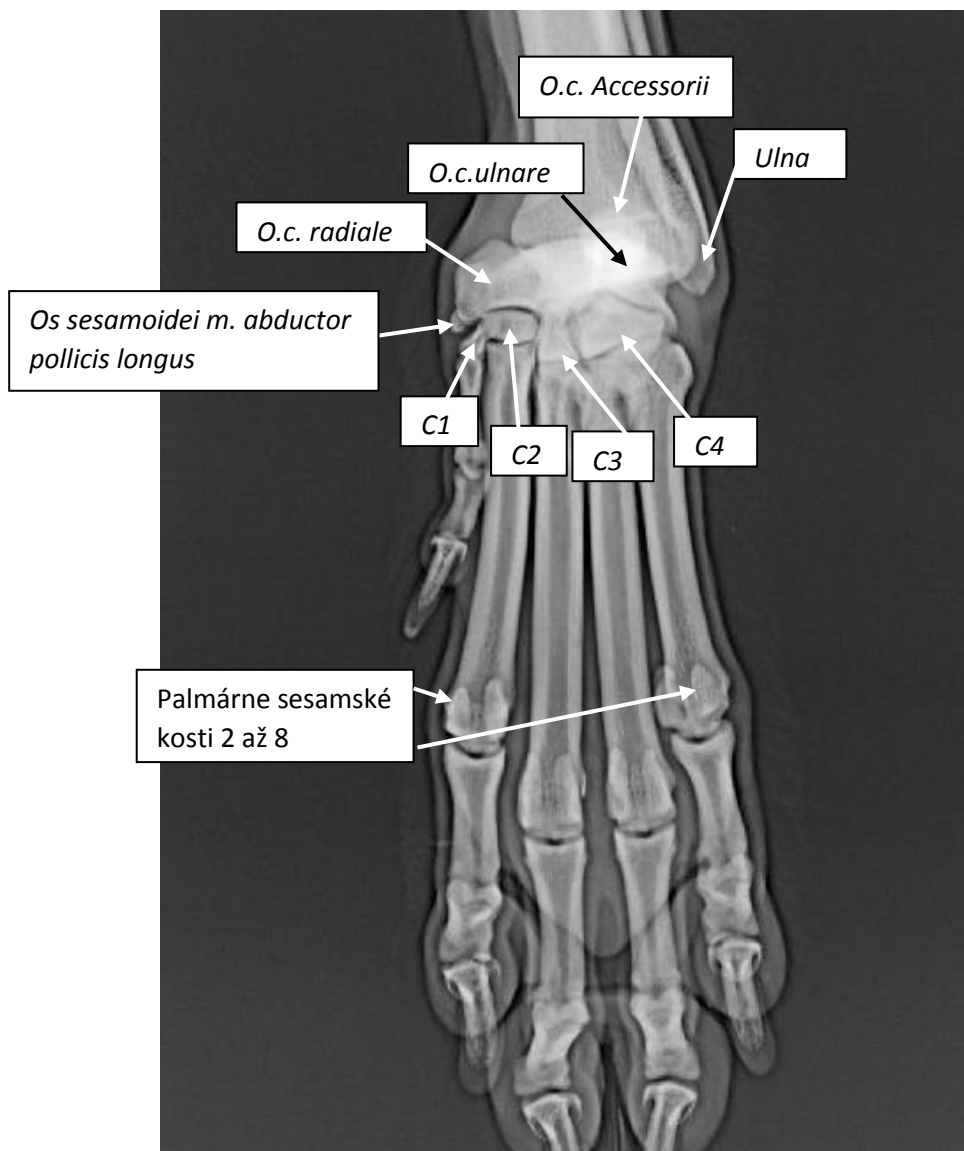
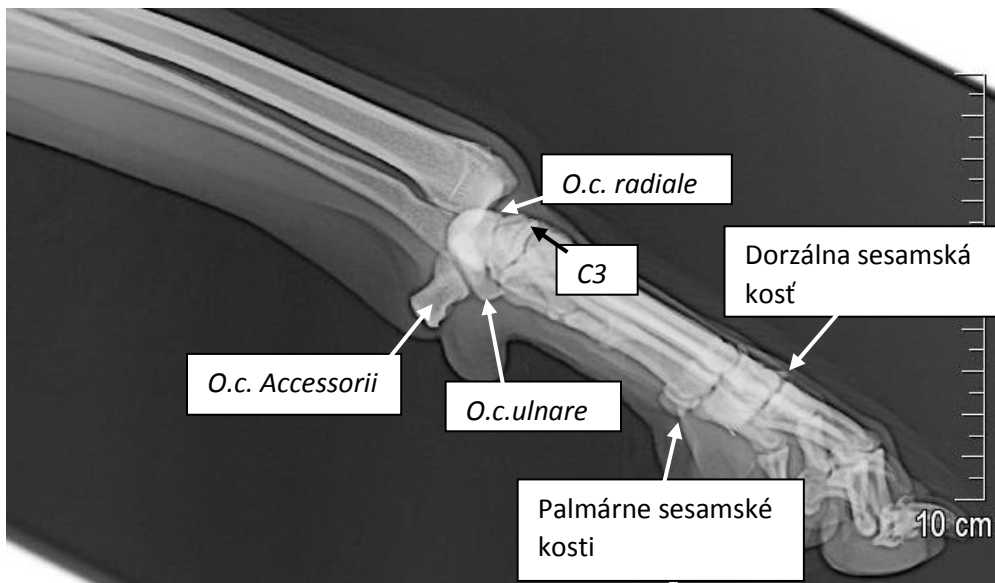
Ramenný kĺb nesmie byť v superpozícii s lopatkou, tracheou prípadne tracheálnym tubusom. U mačiek a niektorých plemien psov môžeme vidieť rudimentálnu klavikulu.



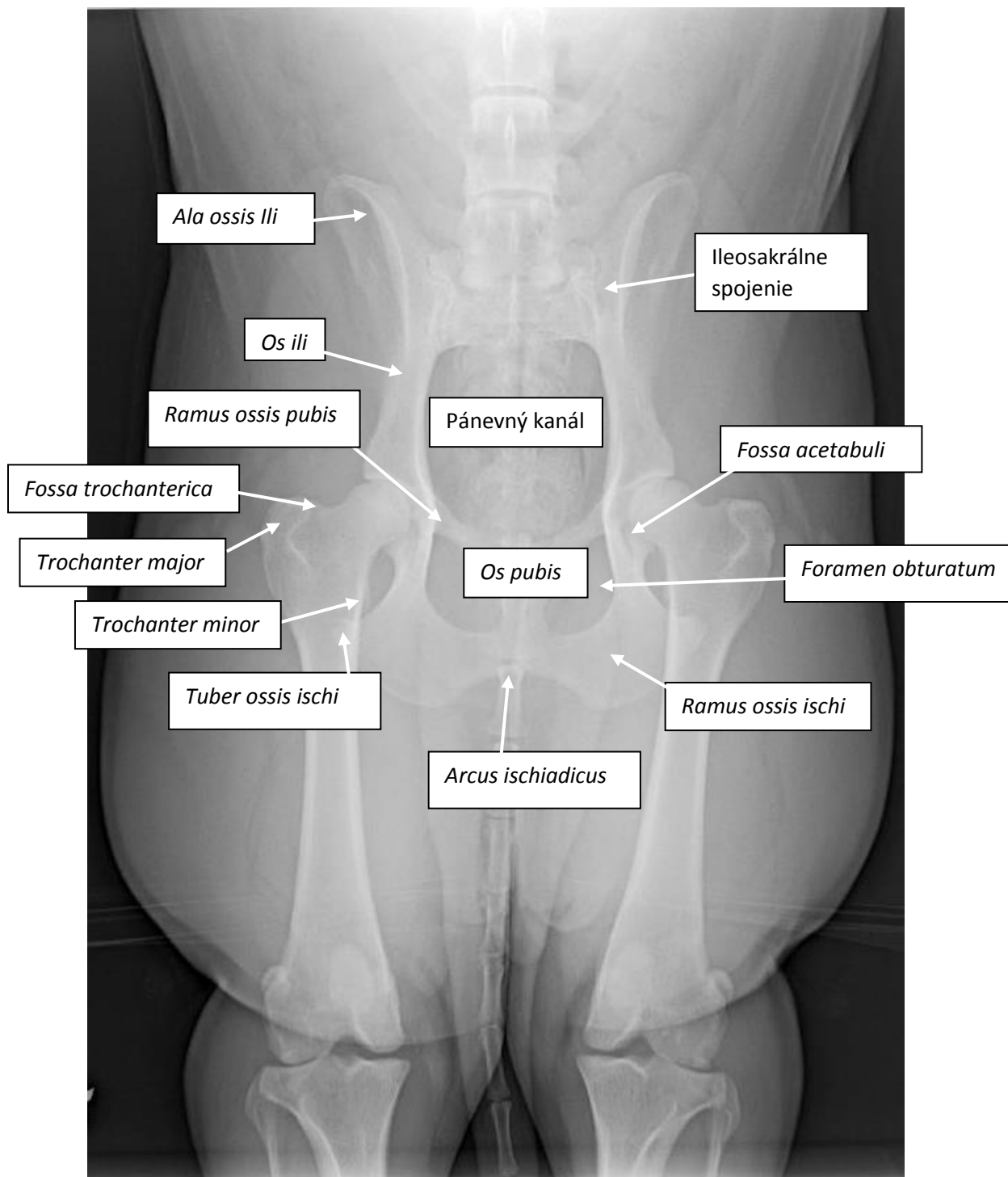
LAKETNÝ KLÍB: FYZIOLOGIA



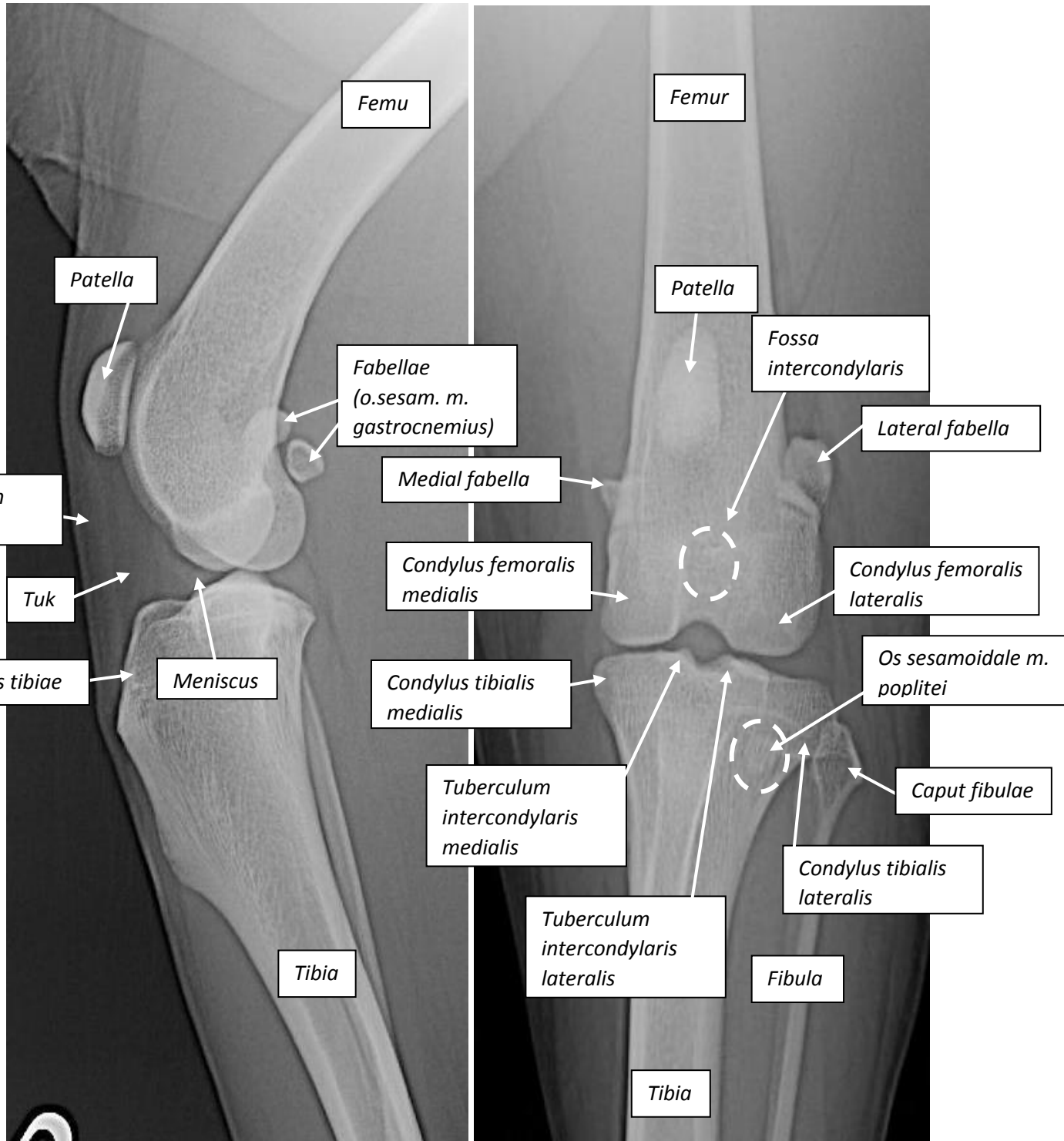
## KARPÁLNY KLÚB: FYZIOLOGIA



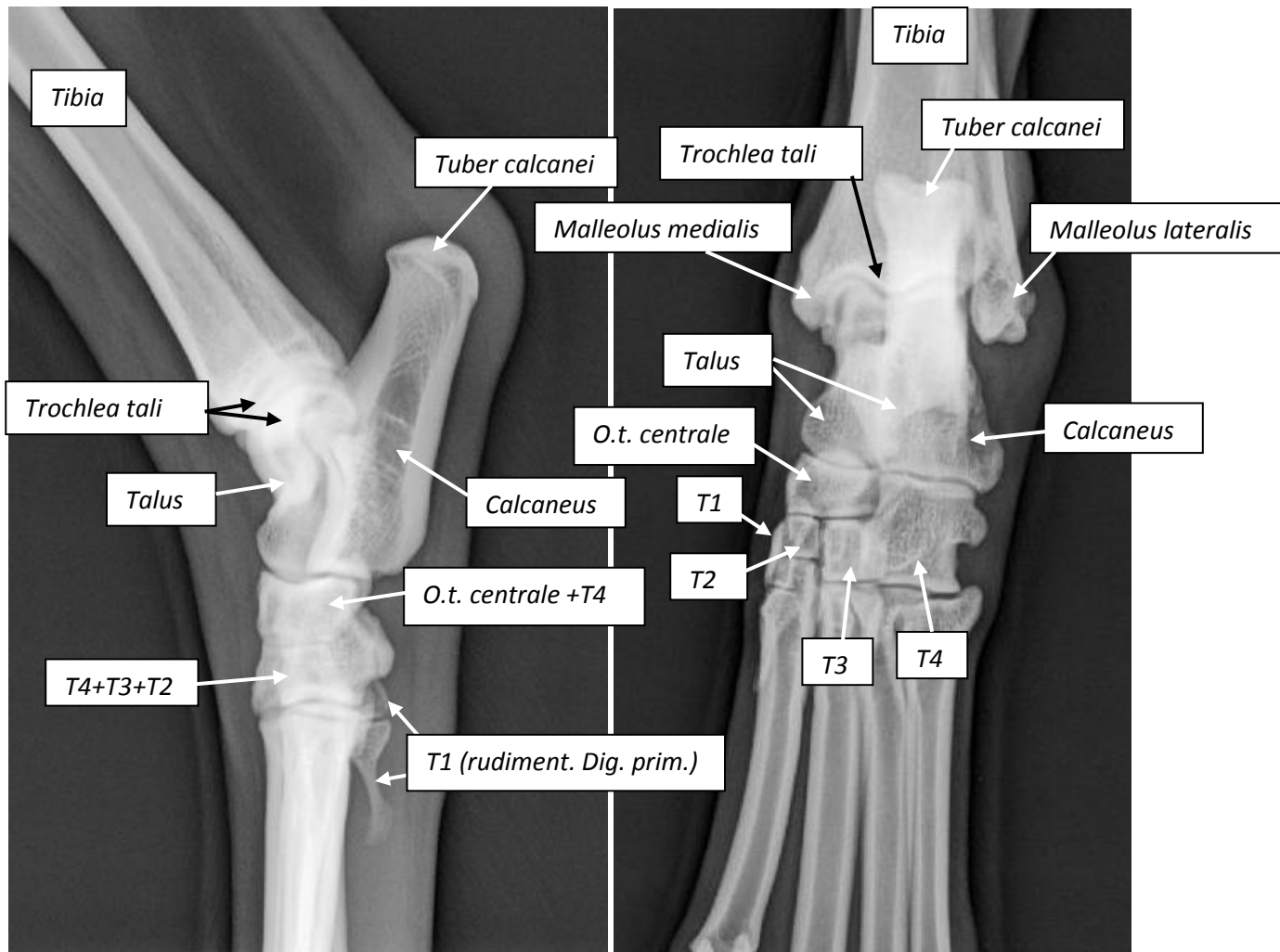
## BEDERNÝ KLĚB: FYZIOLÓGIA



KOLENNÝ KLÚB: FYZIOLOGIA



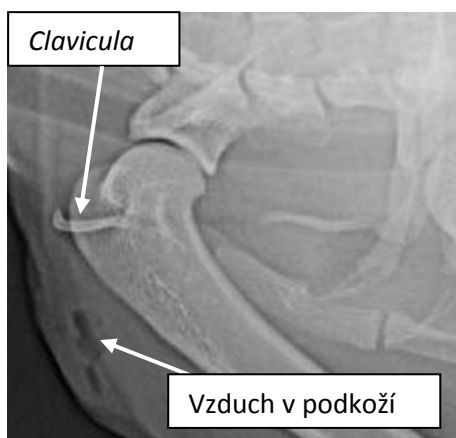
## TARZÁLNY KLÚB: FYZIOLOGIA



## SEZAMSKÉ KOSTI

Hrudná končatina:

- *Clavicula*: u mačiek bežný nález, u psov veľmi zriedkavo, rudiment v *M. brachiocephalicus*



- *O.s. m. abdustori pollici longi* (viď vyššie): nie u všetkých jedincov
- Sezamské kosti prstov: 2x na palmárnej strane metakarpofalangeálneho kĺbu (8 dohromady, druhá a siedma môžu byť miltupartipné) a 1x na dorzálnej strane každého kĺbu (4 dohromady), (viď vyššie)



- *O.s. m. supinatori*: Pravidelná u veľkých mačkovitých šeliem, u psov sa vyskytuje cca v 30%

Pánevná končatina:

- *O.s. m. gastrocnemii* (viď vyššie) - *Fabella*: V každej hlave je jedna, laterálna *Fabella* je väčšia ako mediálna, môžu chýbať
- *Patella* (viď vyššie)
- *O.s. m. poplitei* (viď vyššie), u malých plemien psov nemusí byť osifikovaná, u mačiek ju nevidíme



## VÝVOJOVÉ VADY KLBOV PÁNEVNÝCH KONČATÍN

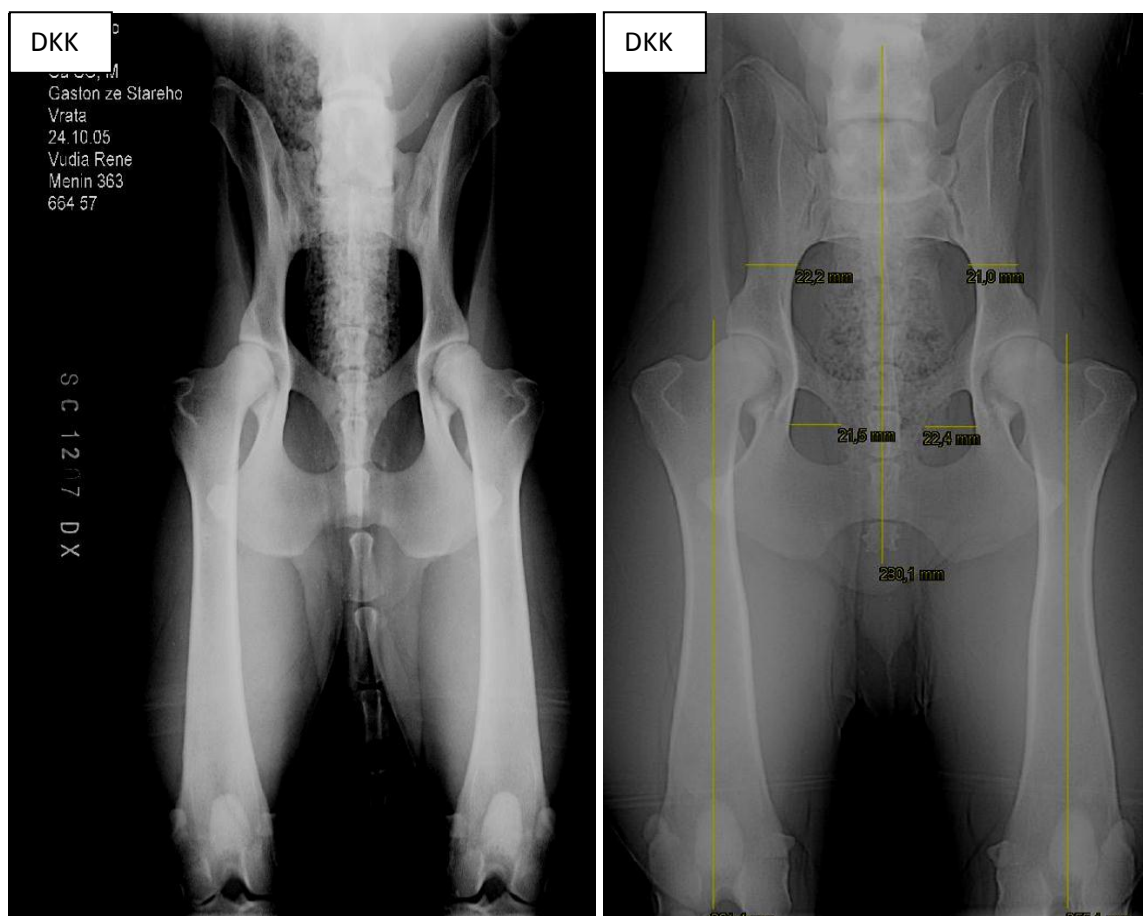
### Dysplázia bederného (kyčelného) kĺbu – DKK

Na RTG detekovateľná vo veku 4 – 12 mesiacov, často bilaterálne postihnutie. Pokiaľ sa stav nerieši, vo vyššom veku vznikajú u pacientov degeneratívne onemocnenia kĺbov (DJD), ako napríklad osteoartróza. Degeneratívne zmeny na kĺboch sú v drvivej väčšine prípadov veľmi bolestivé a obmedzujú pohyb a kvalitu života pacienta.

Dysplázia bederného (kyčelného) kĺbu – DKK, je vrodené ochorenie, ku ktorému sú predisponované veľké a obrie plemená. Postihnutie je často bilaterálne. Skorým príznakom DKK je laxita (voľnosť kĺbu, hlavica femuru pri pohybe nedrží pevne v kĺbnej jamke), neskorším príznakom sú bolestivosť spôsobená osteochondrotickými zmenami - subchondrálna skleróza, osteofyty, entezofyty.

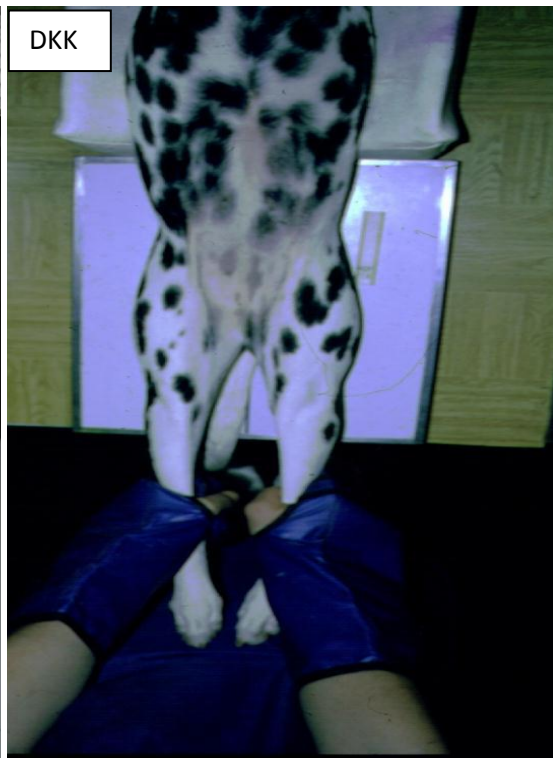
Základnou projekciou pre hodnotenie DKK je **VD extenzná** projekcia. Odhaľuje nám tvar acetabula a mieru zapadnutia femorálnej hlavice do kĺbnej jamky a to aj objektívnymi metódami (napr. Norberg - Olssonov uhol). Taktiež na tejto projekcii môžeme hodnotiť osteochondrotické zmeny v kĺbnej jamke a na hlavici femuru. Projekcia nie je vhodná na diagnostiku laxity. Na posúdenie laxity kĺbu používame systém **PennHIP**.

**VD extenzná** projekcia musí byť prevedená podľa prísnych kritérií, inak môže skresľovať úroveň DKK pacienta. Pacienta fixujeme pomocou fixačných pomôcok alebo manuálne. Sedácia je nutná – pre správne polohovanie a relaxáciu svalov pacienta. Na snímku musí byť zachytená celá pánev, stehenné kosti až po kolenný kĺb, pričom bederné kĺby sa nachádzajú v strede projekcie.

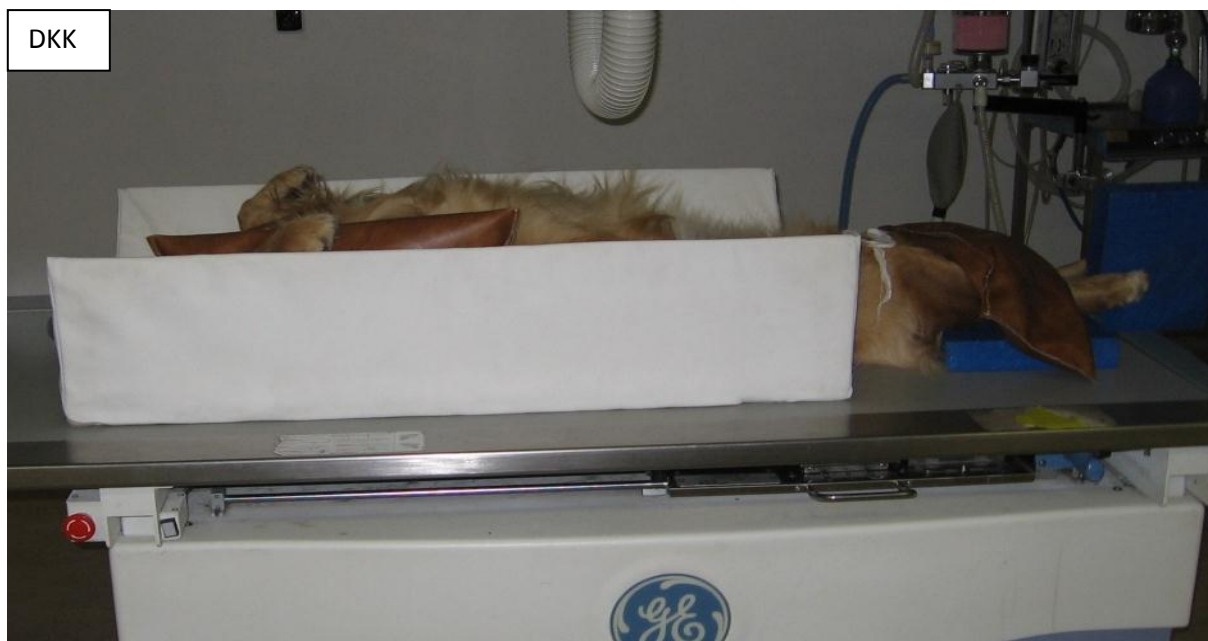




DKK



DKK



DKK

Páneň nesmie byť rotovaná – forameny obturatum musia byť rovnako veľké a rovnobežné na oboch stranách pánvi. Pokiaľ je páneň rotovaná, sú otvori na jednej strane väčšie (tie, ktoré sú ďalej od kazety) a otvori na druhej strane sa zdajú menšie (tie, ktoré sú bližšie ku kazete). *Tuber coxae* musia byť na oboch stranách rovnobežné, symetrické a rovnako veľké, rovnako ako krídla bedernej (kyčelnej) kosti a jamka bederného (kyčelného) kĺbu.



Os sacrum nesmie vykazovať žiadne známky rotácie a musí byť umiestnená v strede snímku, iliosakrálne spojenie musí byť v strede snímku a symetrické. Chvost pacienta je umiestnený v strede medzi zadnými nohami. Vedľajším nálezom v sakrálnej oblasti pánve môže byť prechodový stavec, ktorý dokáže vzhľadom na svoj dvojaký charakter vyvolať dojem asymetrie.



DKK: prechodný stavec + rotácia



DKK: prechodný stavec + rotácia

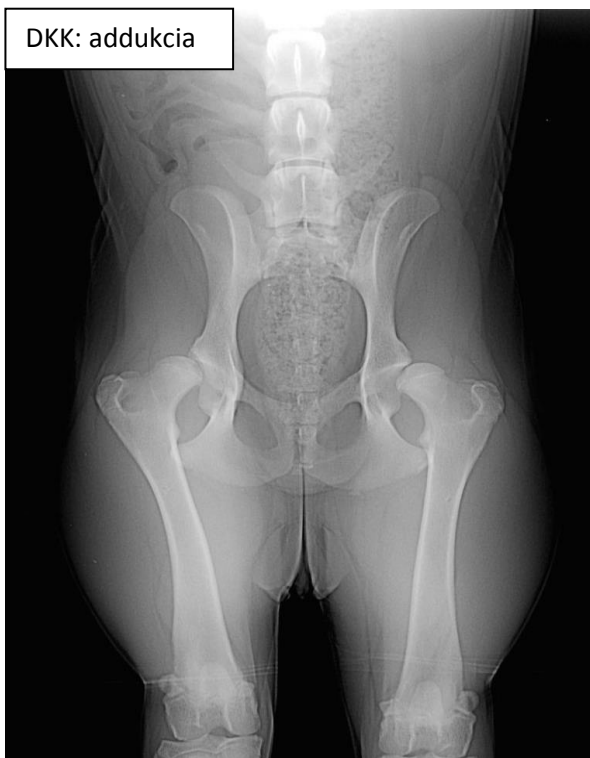
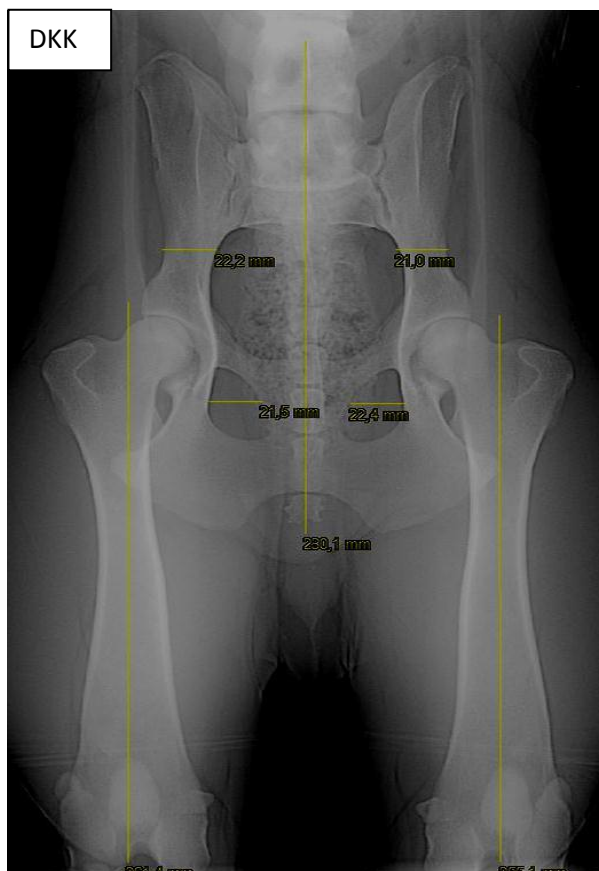


DKK: prechodný stavec + rotácia



Hlavice femuru musia byť rovnako veľké a rovnobežné, v jednej línii. Femur nesmie byť taktiež rotovaný, obe pánevné končatiny musia byť rovnobežné (kolená nesmú smerovať k sebe ani od seba) s chrbticou. Vonkajšia rotácia femuru dokáže umelo zvýšiť uhol inklinácie spoznáme ju podľa polohy patelly . Niektoré psy majú patologické postavenie femurov, poloha do **O** sa nazýva **varózna**, do **X**

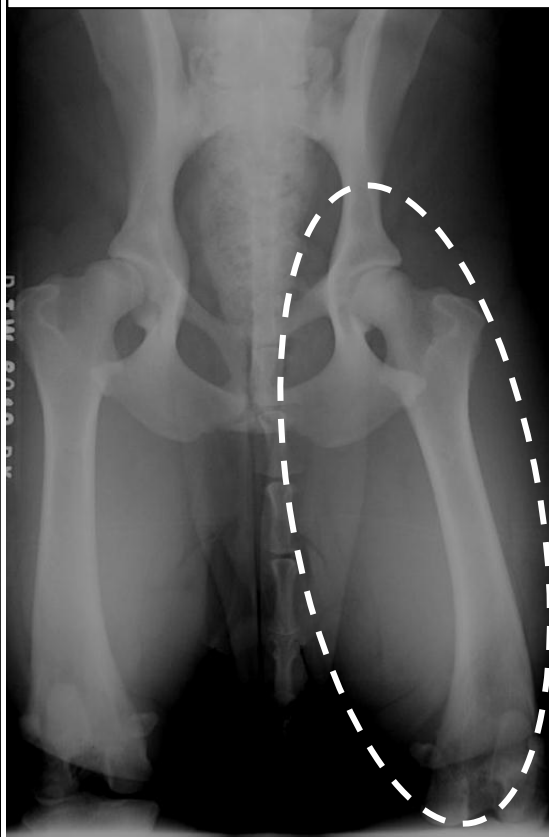
**valgózna.** Nesmú byť ani abdukované ani addukované. U obrích plemien (napr. newfoundlandský pes) je povolená mierna odchýlka, obrie plemená nie sú schopné dať nohy úplne rovnobežne. Stehenné kosti musia byť čo najbližšie pri povrchu kazety, musíme zabrániť ich elevácii. Patela musí byť umiestnená v strede, medzi kondylami femuru, musí byť rovnobežná s patelou na druhej nohe.



DKK: zdvihnuté kolená



DKK: vychýlená jedna pánevná končatina



U rentgenovanej plochy väčšej ako 10 – 12 cm používame clonu, jedná sa o RTG snímky zamerané na kostný podklad – vysoké kW a nízke mAS (dlhý expozičný čas).

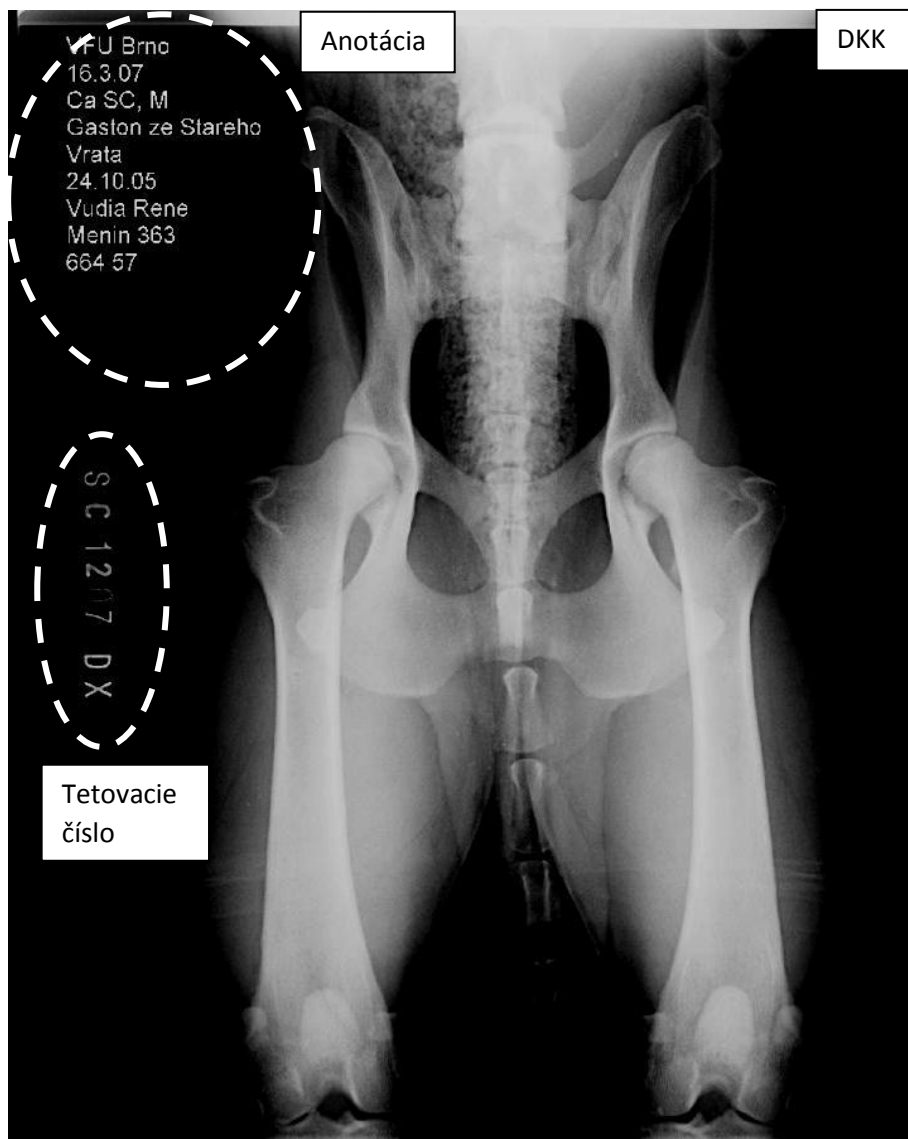
DKK: preexponovaný snímok



DKK: podexponovaný snímok

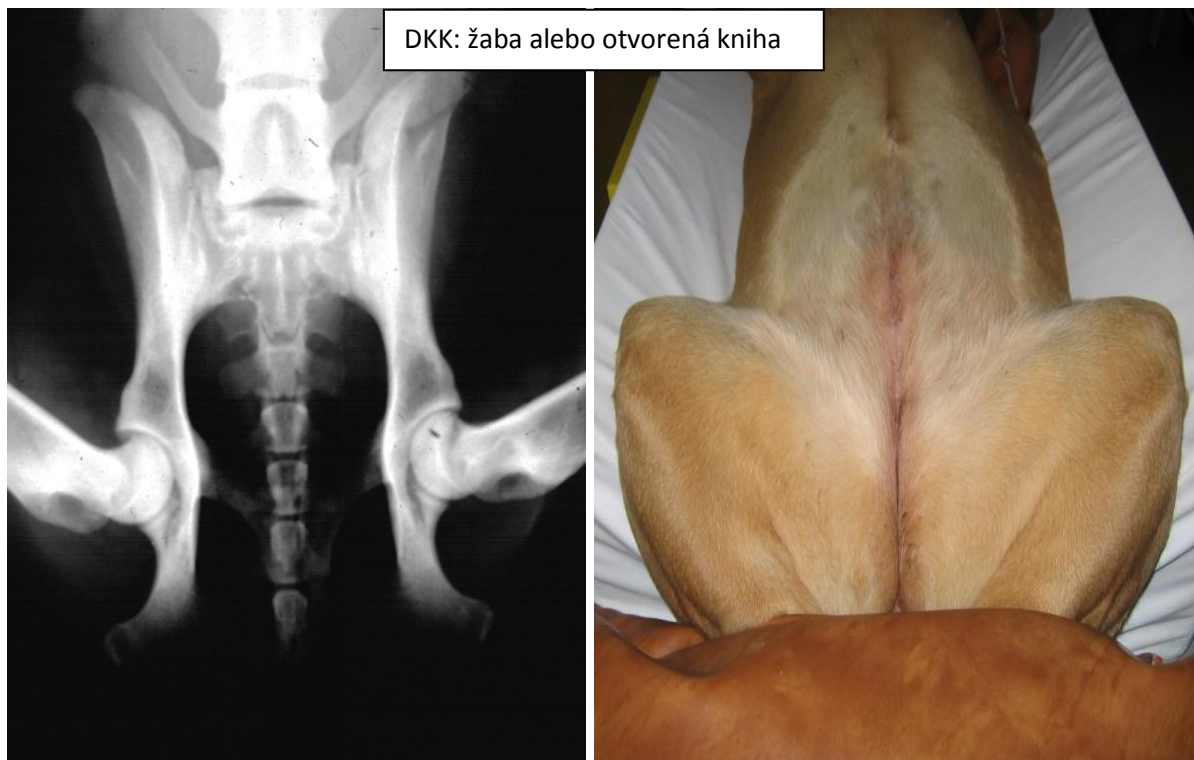


Anotácia (identifikácia pacienta) sa umiestňuje do pravého horného rohu (po našej ľavej strane, na RTg snímkoch je ľavá strana na pravo) tak, aby neprekrývala žiadne kostené štruktúry. Údaje v anotácii zahŕňujú meno psa, majiteľa, adresu chovnej stanice, miesto a dátum zhotovenia snímku. Tieto údaje sa na snímok pridávajú po jeho zhotovení. Priamo na snímku je pomocou olovených písmen a čísel zrentgenované buď číslo čipu psa alebo číslo tetovania psa a skratka plemena. Toto číslo sa nedá z RTG snímku zmazať ani zameniť za iné číslo. Anotačné údaje musia byť bezchybné (hlavne číslo čipu alebo číslo tetovania), preto správnosť údajov kontrolujú minimálne dve osoby.



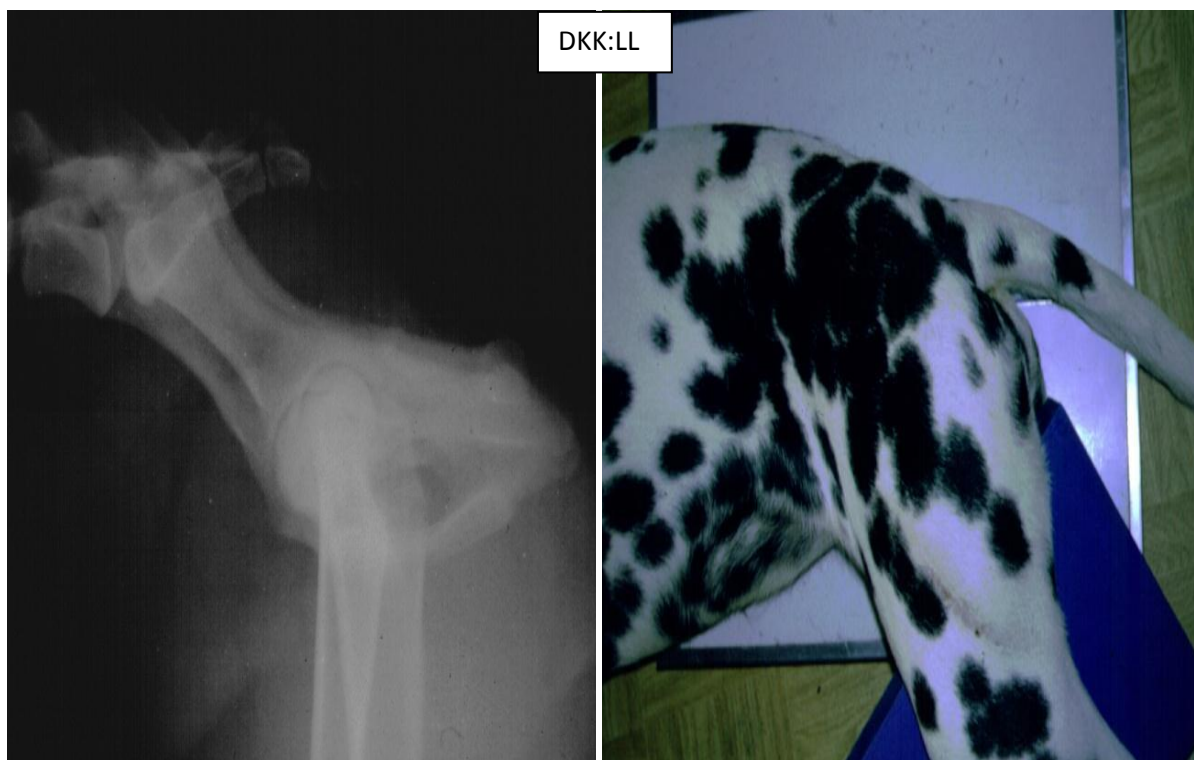
#### Doplňkové projekcie:

- **VD flexná – tzv. „otvorená kniha“ alebo „žaba“:** Lepšia detekcia osteoartrotických zmien v kĺbe, slúži taktiež na posúdenie vyplnenia acetábula. Keďže je táto poloha pre psa prirodzenejšia ako extenzia, dá sa spraviť aj bez sedácie pacienta.



DKK: žaba alebo otvorená kniha

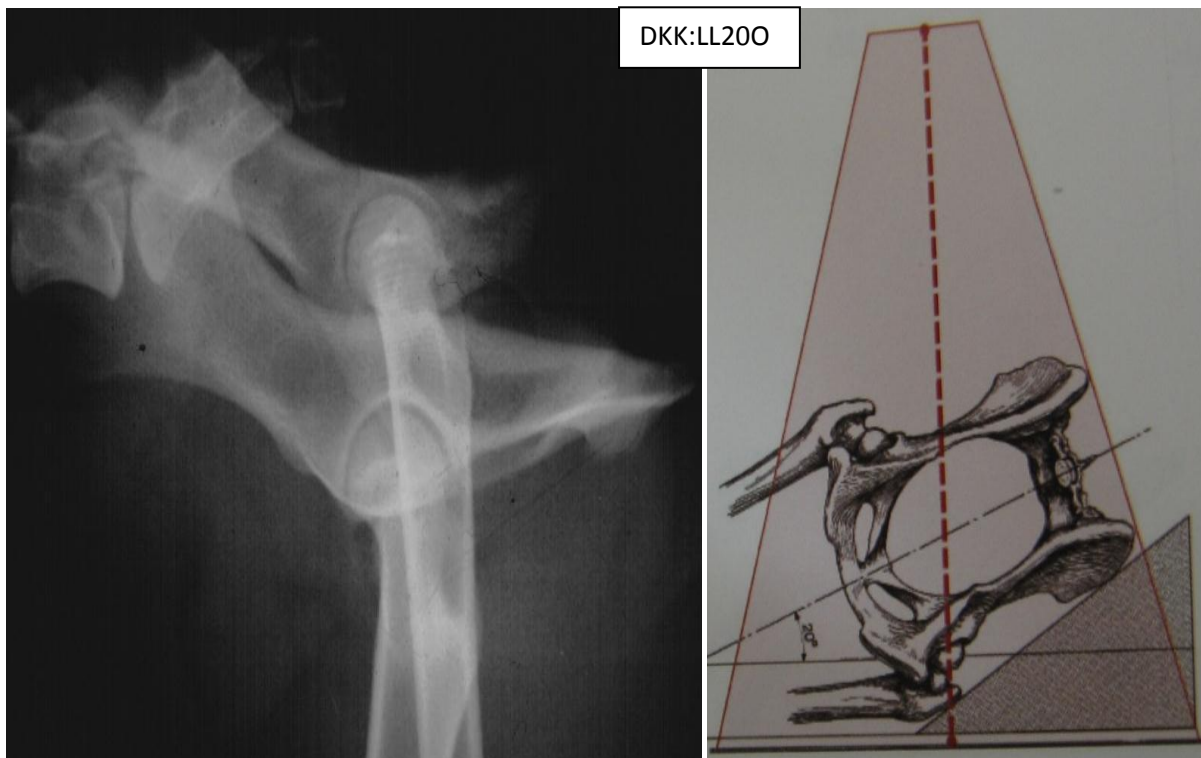
- **LL:** Zobrazenie celej pánve, kaudálna časť lumbálnej chrbtice, sakrálna chrbtica a kaudálna chrbtica, proximálna časť oboch femurov. Pánev je umiestnená prísne LL, nastáva vysoká superpozícia kostných častí. – slúži skôr na detekciu dislokovaných zlomenín.



DKK:LL

- **LL 20° O – šikmá projekcia:** Zobrazenie celej pánve, kaudálna časť lumbálnej chrbtice, sakrálna chrbtica a kaudálna chrbtica, proximálna časť oboch femurov. Vďaka rotácii o 20° nenastáva taká veľká superpozícia kostných častí, kostné zložky sú lepšie prehľadné. Ventrálnnejšie je umiestnený bedrový kĺb ďalej od kazety. Pri polohovaní na PKMZ je to pravý bederný kĺb.



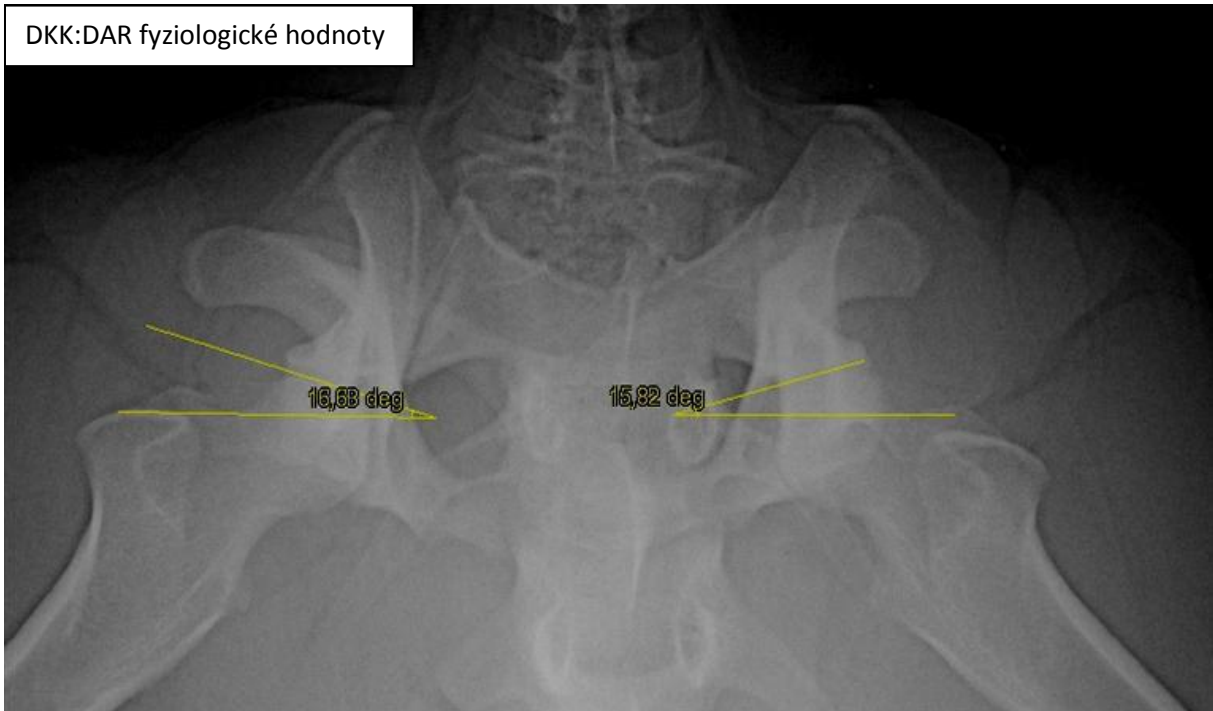


- **DAR - projekcia na dorzálny okraj acetábula:** Posúdenie nosného okraja acetabula, jeho skutočnej nosnej plochy (dorzolaterálna). Pokiaľ je uhol menší, je acetábulum vo fyziologickom stave. Vyšší uhol značí patológiu. Projekcia sa vykonáva pred korekčnou osteotómiou.

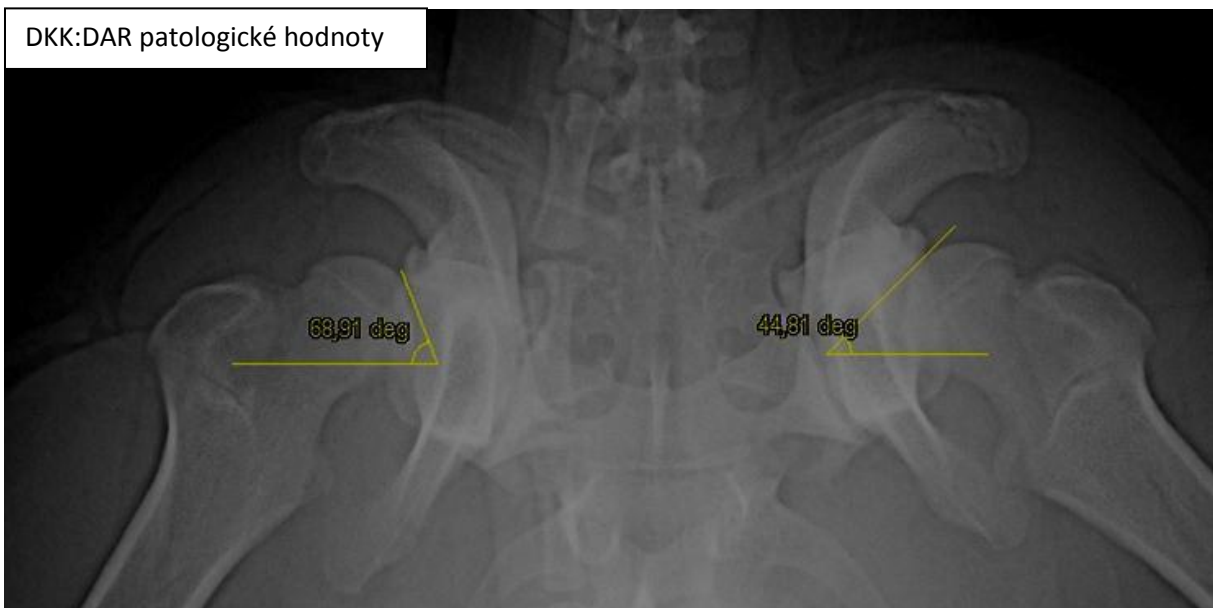
DKK:DAR



DKK:DAR fyziologické hodnoty



DKK:DAR patologické hodnoty



### Hodnotenie DKK

- Skoré príznaky DKK:
  - Subluxácia
  - Utváranie kĺbnej štrbiny
  - Pozícia stredu hlavice stehennej kosti
- Neskoré príznaky DKK:
  - Osteoartrotické zmeny (OA)
  - Zmeny na acetabule
  - Zmeny na hlavici femuru
  - Zmeny na krčku femuru

### Subluxácia bederného kĺbu

Subluxácia hlavice femuru sa hodnotí z viacerých kritérií. Prvým z nich je miera prekrytia hlavice acetabulom. Malal by byť vyššia ako z 2/3. Ďalším bodom je poloha hlavice femuru voči dorzálnemu okraju acetabula. Najskôr si určíme stred hlavice femuru a následne pozorujeme, či leží mediálne za kraniolaterálnym okrajom acetabula (vytvoríme líniu rovnobežnú s chrbticou) alebo nie.

Kongruita hlavice femuru a acetabula je výraz, ktorý vyjadruje ako presne zapadá hlavica femuru do kĺbnej jamky. Vo fyziologickom stave si musia perfektne odpovedať. Pre vyskúšanie kongruity slúži Ortolaniho príznak – skúška krúživým pohybom stehennej kosti, pričom vyšetrujúci sleduje, či hlavica vyskakuje z kĺbnej jamky. Ortolaniho skúška sa prevádza na sedovanom psovi kvoli dostatočnej myorelaxans.



Ďalším ukazovateľom stavu bederného kĺbu je okraj acetabula. Kĺbna štrbina je za fyziologických podmienok paralelná v kraniolaterálnej časti, naopak pri DKK je v tejto oblasti rozbiehavá. Fyziologicky by mala mať kraniolaterálna hrana acetabula zaostrené okraje, pri subluxácii sa okraje zaoblujú. Na objektívne hodnotenie subluxácie bederného kĺbu slúži **Norberg – Olssonov uhol (N-O)**. Uhol leží medzi dvoma spojnicami. Prvá z nich vedie cez stred hlavice femuru a okrajom acetabula, druhá spojnica spája oba stredu hlavíc femurov. N-O uhol by nemal byť menší ako 105°. Niektoré plemená nedosiahnu 105°fyziologicky, patria medzi ne border kólie a československý vlčiak.

Rtg znak	Normální nález	Subluxace
Kraniolaterální okraj acetabula	Ostrý	Zaoblený
Šířka kloubní štěrby	Paralelní kloubní štěrbina v kraniolaterální části	Rozbíhavá kloubní štěrbina v kraniolaterální části
Střed hlavice stehenní kosti	Mediálně od dorzálního okraje acetabula	Laterálně od dorzálního okraje acetabula
Střed hlavice stehenní kosti	Mediálně od linie (paralelní s páteří) procházející kraniolaterálním okrajem acetabula	Laterálně od linie (paralelní s páteří) procházející kraniolaterálním okrajem acetabula
Norbergův úhel	$\geq 105^\circ$ (v závislosti na plemeni)	$< 105^\circ$ (v závislosti na plemeni)

[3]

DKK: střed hlavice stehennej kosti mediálne od dorzálného okraja acetabula



DKK: Norberg – Olssenov uhol (fyziologický)



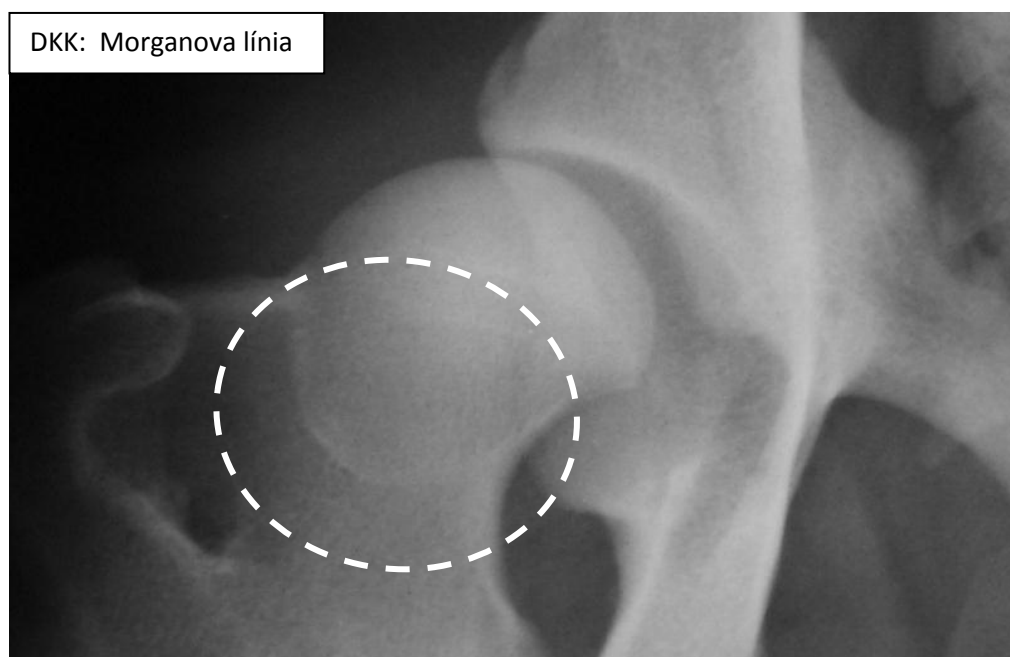
### Zmeny na femure (hlavica a krčok)

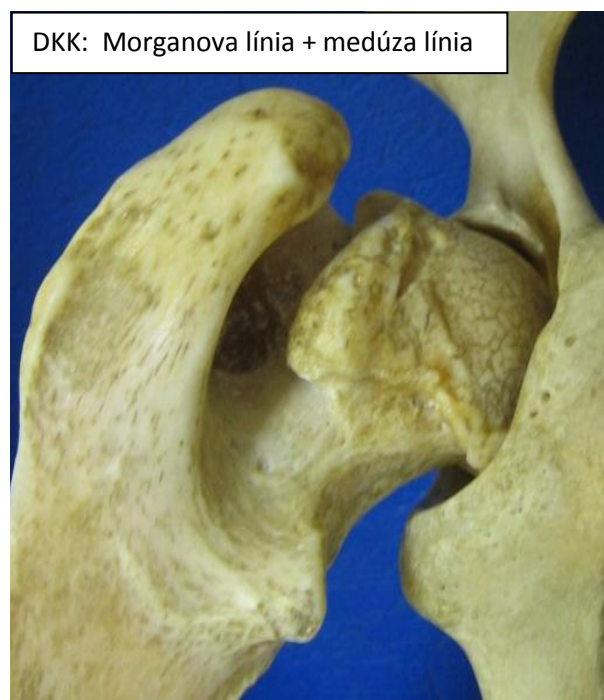
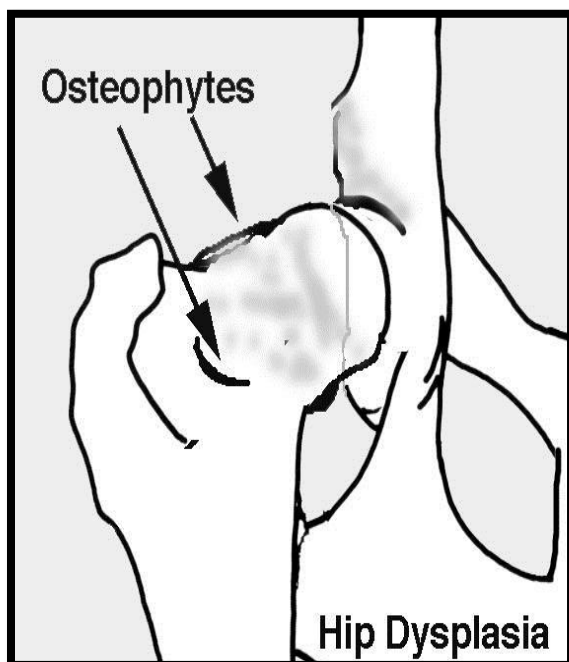
Dôležité je zhodnotenie tvaru a povrchu hlavice femuru, rovnako ako je opacita. Na hlavici femuru sa môžu objavovať deformity a artrotické zmeny, krčok môže byť celý zosilnený. Ukazovateľom artrotických zmien spôsobených DKK sú aj enteziofyty na dorzálnom okraji *fossa intercondylaris*

Na krčku femuru sa pri postihnutí kĺbu DKK dokážu vytvárať rôzne artrotické zmeny. **V kraniálnej časti krčku femuru sa vytvára tzv. „medúza línia“**. Pomenovanie dostala vďaka tomu, že takto zmenený krčok pripomína hlavy medúzy. Je tvorená osteofytmí (kostné výrastky na z periostu, okraje kĺbnych plôch) na okraji kĺbnej plochy hlavice femuru.



**V kaudálnej časti krčku femuru sa vytvárajú následkom artrotických zmien tzv. „Morganové línie“**. Ide o enteziofyty (kostné výrastky v úpone kĺbneho puzdra).





### Acetabulum

V prípade acetabula musíme pre jeho presné zhodnotenie využiť aj špeciálne projekcie. Z VD extenznej projekcie sme schopní zhodnotiť kraniolaterálny okraj acetabula, kde hodnotíme hlavne ostrosť okrajov a výskyt subchondrálnej sklerózy, ktorá sa zobrazuje opaktnou líniou a výskyt osteofytov. Subchondrálnu sklerózu a osteofyty môžeme nájsť aj na kraniodorzálnom okraji acetabula. Pri DKK majú tendenciu sa zaobľovať. Nosné plochy acetabula musíme hodnotiť z DAR projekcie, kde môžeme zachytiť degeneratívne OA zmeny ako napríklad subchondrálnu sklerózu. Zosilnenie mediálneho kortexu acetabula a vyplnenie acetabula opacitou kostného tkaniva zisťujeme z VD flexnej projekcie (otvorená kniha). Ortolaniho príznak nemusí byť zakaždým pozitívny pri DKK, pokiaľ je acetabulum u starších jedincov vyplnené fibróznym tkanivom je Ortolaniho príznak nulový, aj keď je kĺb nekongruentný.



DKK: Vyplnené acetabulum



Rtg znak	Normální nález	Subluxace
Kraniolaterální okraj acetabula	Ostrý	Zaoblený
Šířka kloubní štěrbin	Paralelní kloubní štěrbina v kraniolaterální části	Rozbíhavá kloubní štěrbina v kraniolaterální části
Střed hlavice stehenní kosti	Mediálně od dorzálního okraje acetabula	Laterálně od dorzálního okraje acetabula
Střed hlavice stehenní kosti	Mediálně od linie (paralelní s páteří) procházející kraniolaterálním okrajem acetabula	Laterálně od linie (paralelní s páteří) procházející kraniolaterálním okrajem acetabula
Norbergův úhel	$\geq 105^\circ$ (v závislosti na plemeni)	$< 105^\circ$ (v závislosti na plemeni)

[3]

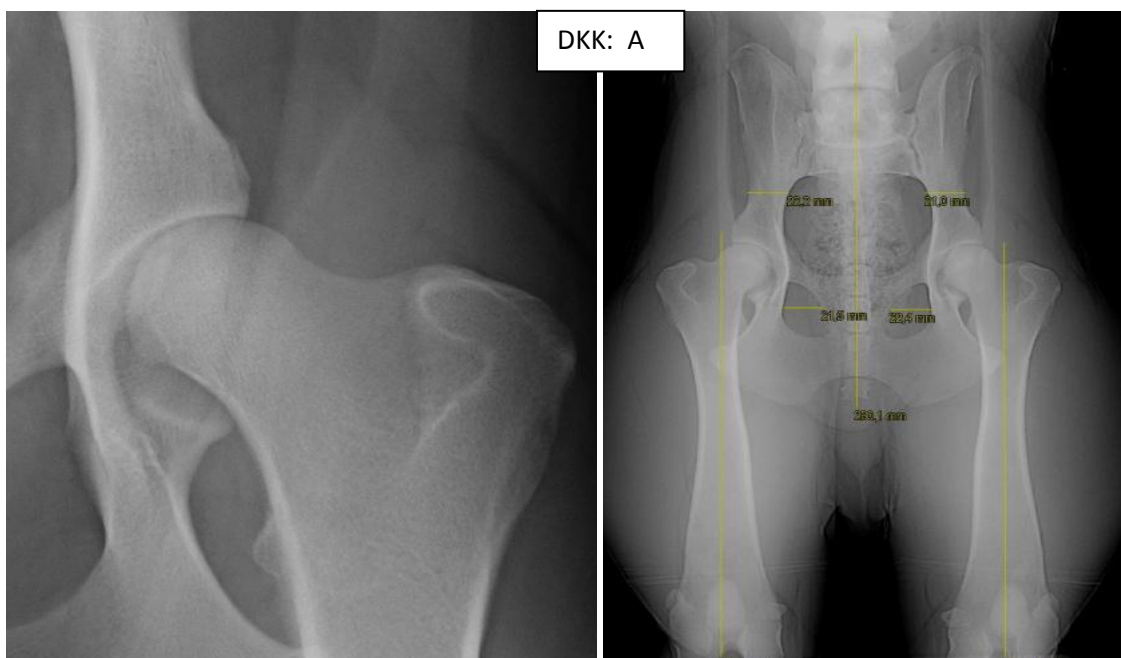
### Klasifikácia DKK

Minimálny vek pre hodnotenie DKK je 12 mesiacov, u obrích plemien je to 15 až 18 mesiacov. Oficiálna projekcie pre hodnotenie DKK je VD extenzná projekcia bederných kĺbov (viď vyššie).

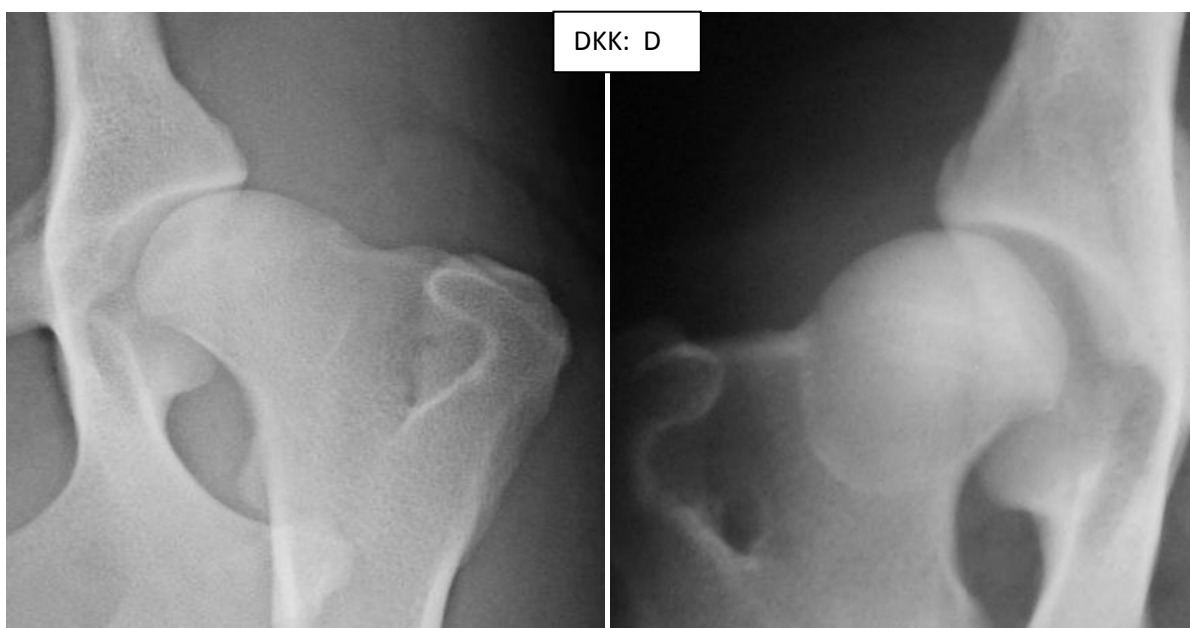
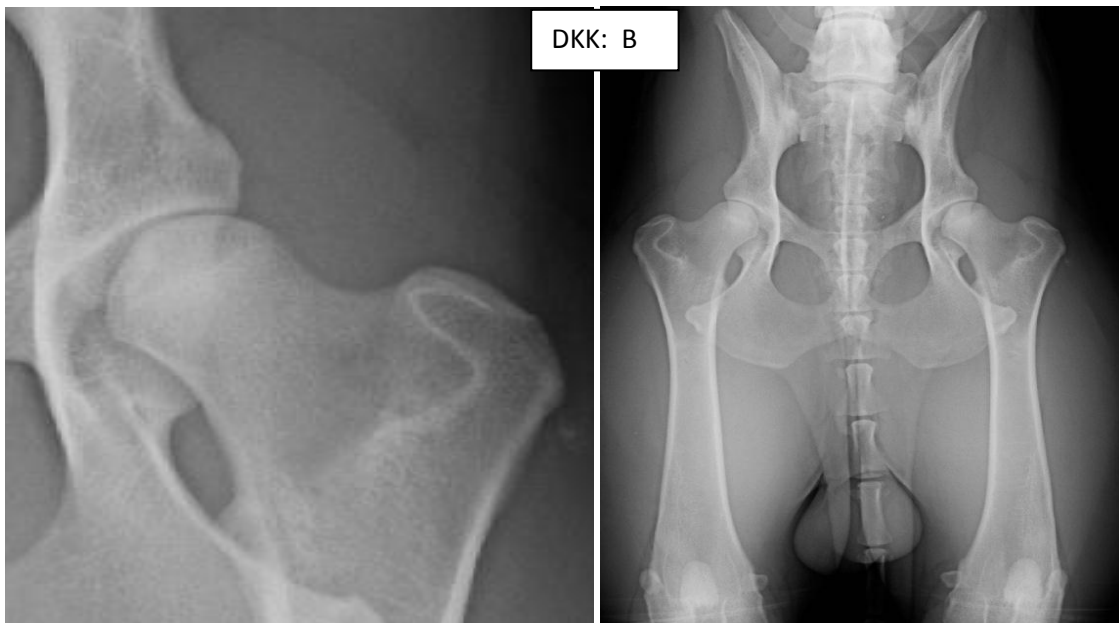
Klasifikace DKK	Kritéria hodnocení
<b>A – normální kloub</b>	Hlavice femuru a acetabulum jsou kongruentní, kloubní štěrbina je úzká a paralelní, stejnoměrná, kraniolaterální okraj acetabula je ostrý, u excelentních kyčelních kloubů směřuje laterokaudálně, Norbergův úhel je okolo $105^\circ$ nebo více, střed hlavice femuru leží mediálně od DOA, hlavice femuru je překryta acetabulem ze 2/3
<b>B – hraniční /přechodný stupeň, téměř normální kloub</b>	Hlavice femuru a acetabulum jsou kongruentní a Norbergův úhel je kolem $105^\circ$ , ale střed hlavice femuru leží laterálně od DOA, hlavice femuru není překrytá ze 2/3 nebo Hlavice femuru a acetabulum jsou inkongruentní a Norbergův úhel je kolem $105^\circ$ , ale střed hlavice femuru leží mediálně od dorzálního okraje acetabula (DOA) a hlavice femuru je překrytá ze 2/3.

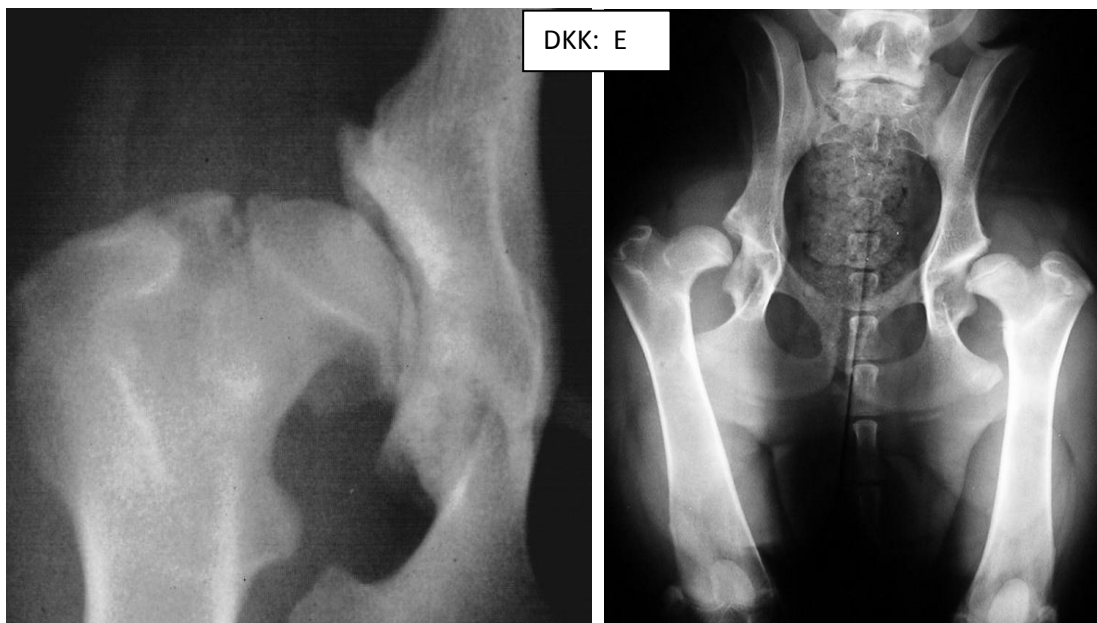
<p><b>C – mírná dysplazie</b></p>	<p>Hlavice femuru a acetabula jsou inkongruentní, Norbergův úhel je kolem 100°, DOA neostře ohraničený jako i ostatní okraje acetabula, kloubní štěrbina nestejněměrná, střed hlavice femuru leží laterálně od DOA, hlavice femuru neprekřývá acetabulem ze 2/3, mohou být přítomné mírné příznaky osteoartrótických změn na kranioálním a kaudálním okraji acetabula nebo na hlavici a krčku femuru</p>
<p><b>D – střední dysplazie</b></p>	<p>Hlavice femuru a acetabulum jsou inkongruentní (subluxace femuru), Norbergův úhel je nad 90°, oploštění kraniolaterálního okraje acetabula nebo osteoartrótické změny, DOA neostře ohraničený, prohnutý mediálně a zaoblený, osteoartrótické změny na hlavici, krčku femuru nebo na acetabulu.</p>
<p><b>E – těžká dysplazie</b></p>	<p>Zjevné příznaky dysplazie – výrazná subluxace nebo luxace femuru, Norbergův úhel je pod 90°, kraniolaterální okraj acetabula je plochý, méně zřetelný, hlavice femuru je deformována (oploštěná, hříbovitý tvar) nebo jsou přítomny další osteoartrótické změny, hlavice a acetabulum jsou remodelované</p>

[3]

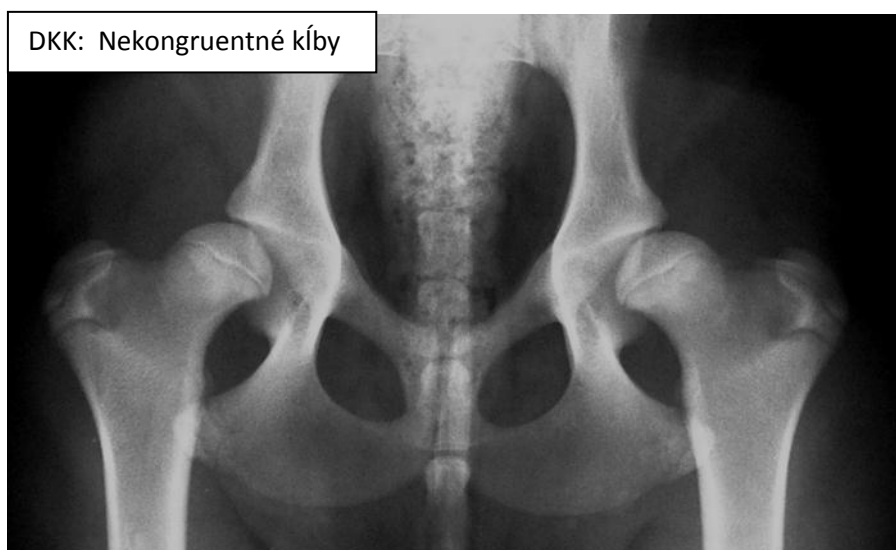








**Vplyv polohovania na DKK hodnotenie**



DKK: Maskovanie nekongruentných kĺbov (jedinec na obrázku vyššie)



### PennHIP klasifikácia

Klasifikácia na zhodnotenie pasívnej laxity bederného kĺbu, pričom každý kĺb je posudzovaný samostatne. Hlavným kritériom je určenie DI, do chovu je doporučená  $\frac{1}{4}$  psov s najnižšími hodnotami DI. Systém je flexibilný. Eliminuje psy s vysokými hodnotami DI z chovu. Pokiaľ by zostali psy z vyšším DI v chove, zhoršili by priemer daného chovu a sprísnil tak kritéria výberu.

Posudzovanie rentgenologických snímok prebieha len na jednom pracovisku na univerzite vo Philadelphii. Rentgenologické snímky môže zhotovovať len rentgenológ s certifikačným členstvom PennHIP. Posudzované psy musia byť staršie 4 mesiacov.

Pri zhotovovaní snímku leží pacient vo VD kompresná/distrakčnej polohe. Pomocou PennHIP sa oddialia od seba kĺbne plochy bederných kĺbov. Pomocou distrakcie sa vytvára laterálna sublúxia bederného kĺbu. Daná sublúxia sa dá merať pomocou tzv. **distraction index - DI**. Čím je výsledné číslo DI nižšie, tým je kĺb tesnejší.

DKK: PennHIP

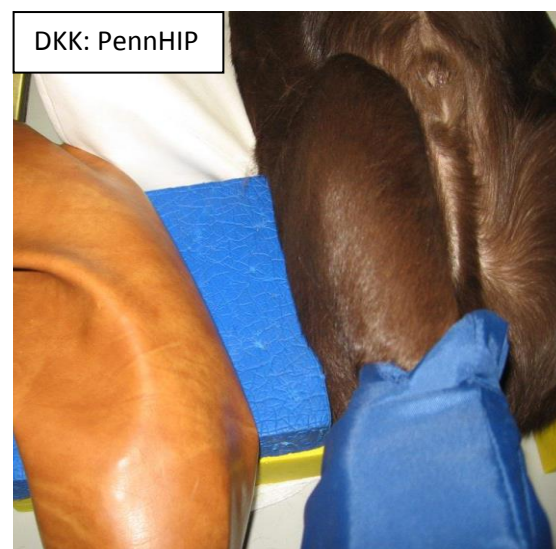
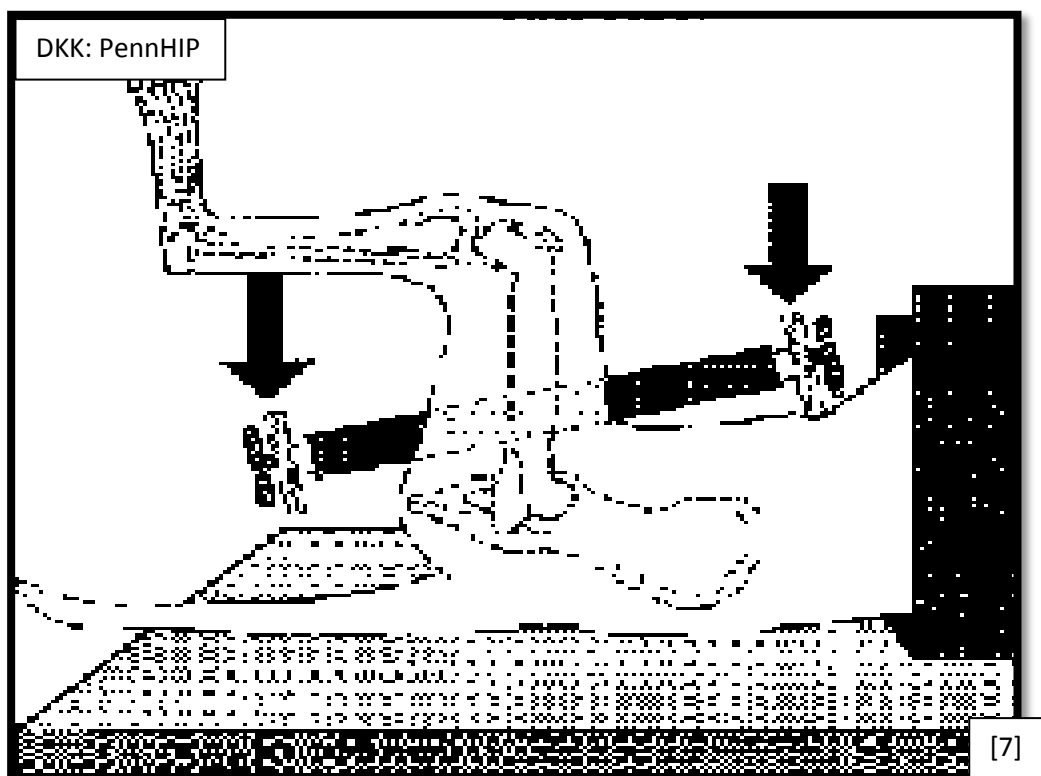


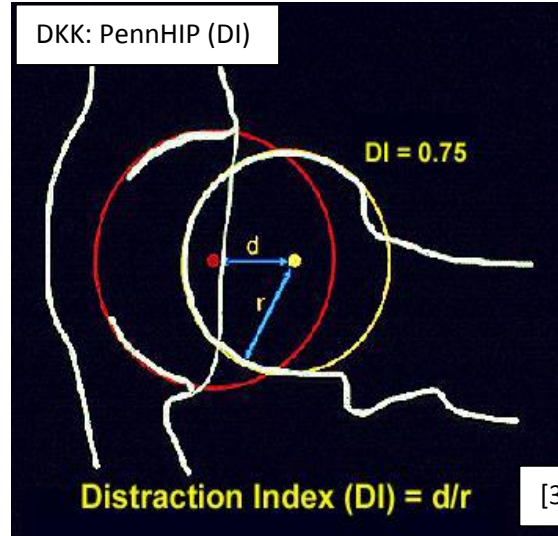
DKK: PennHIP



DKK: PennHIP

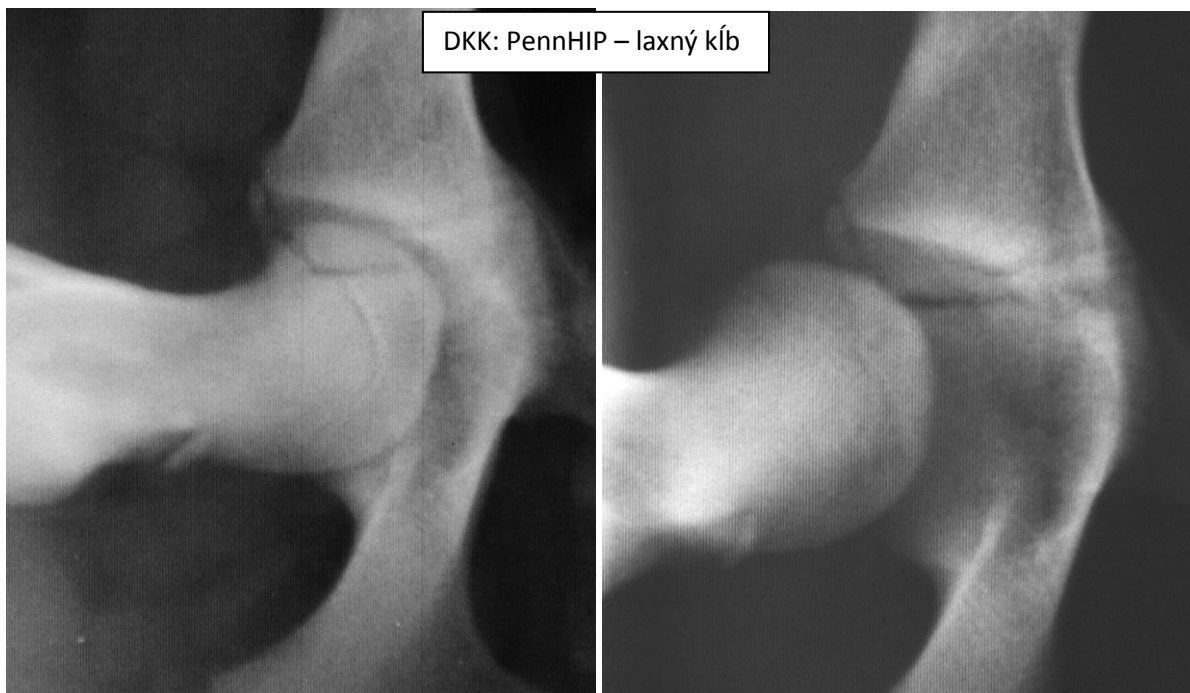






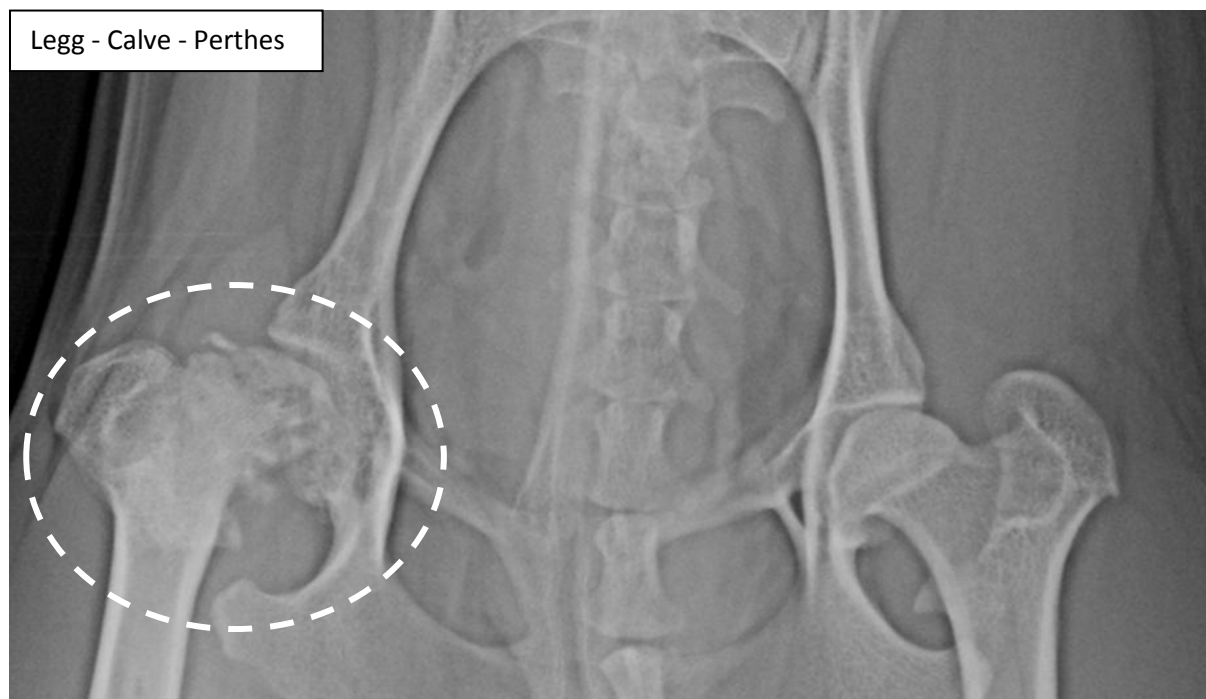
[3]

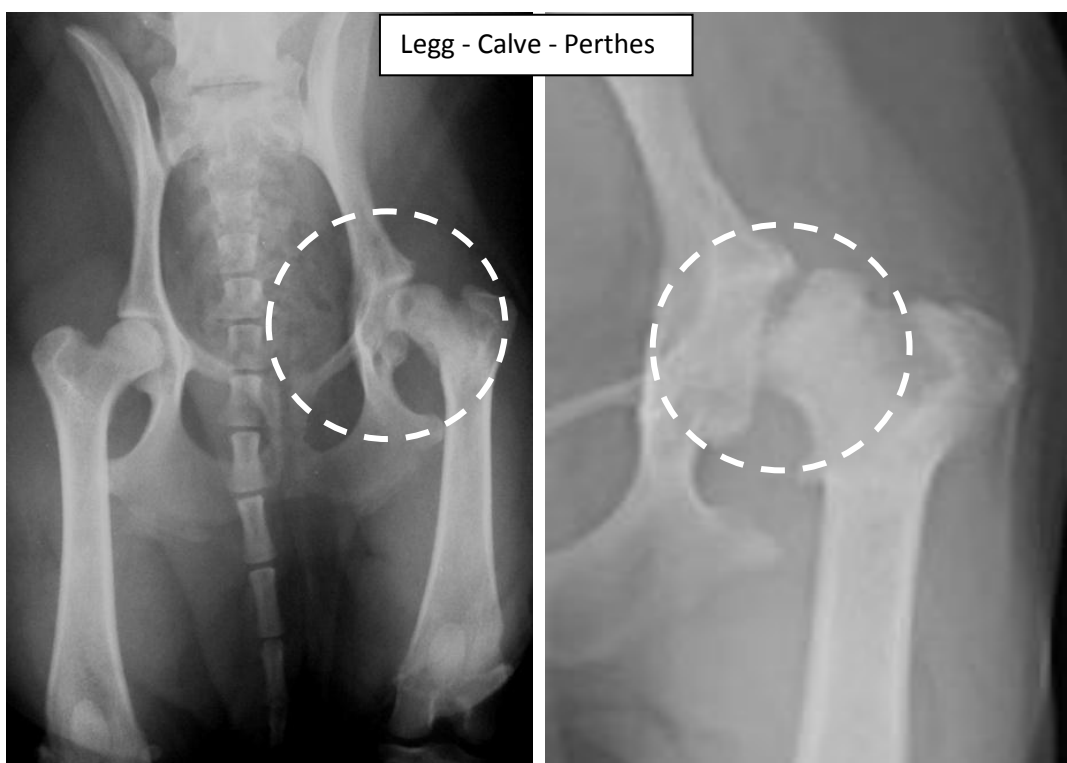
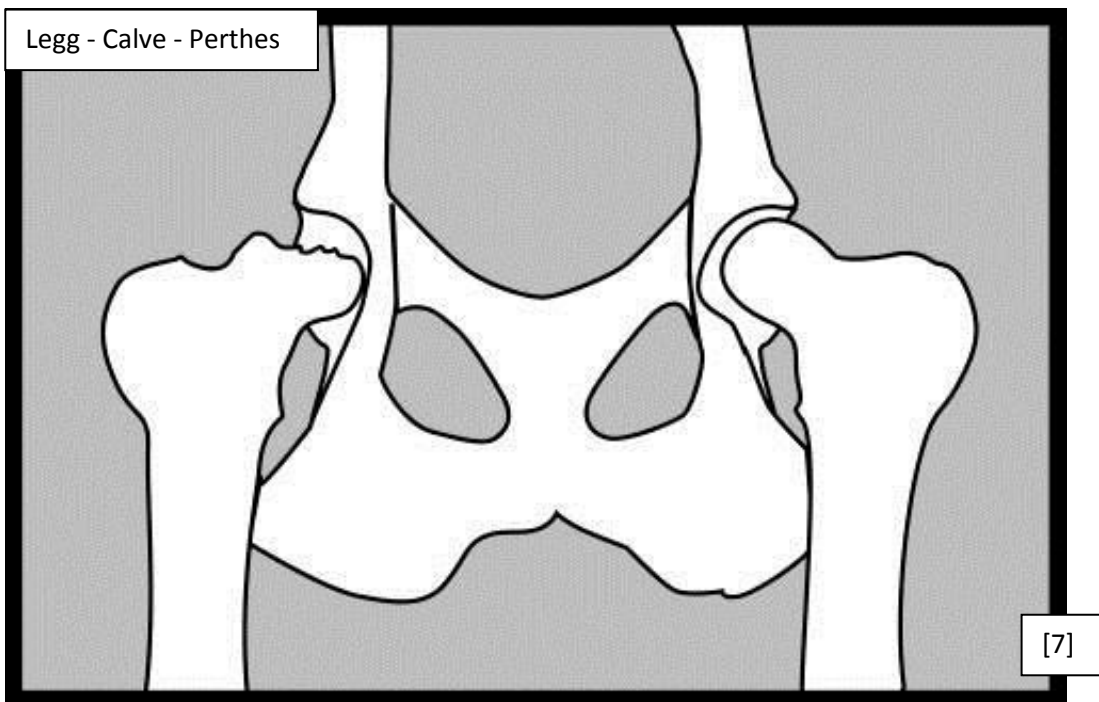




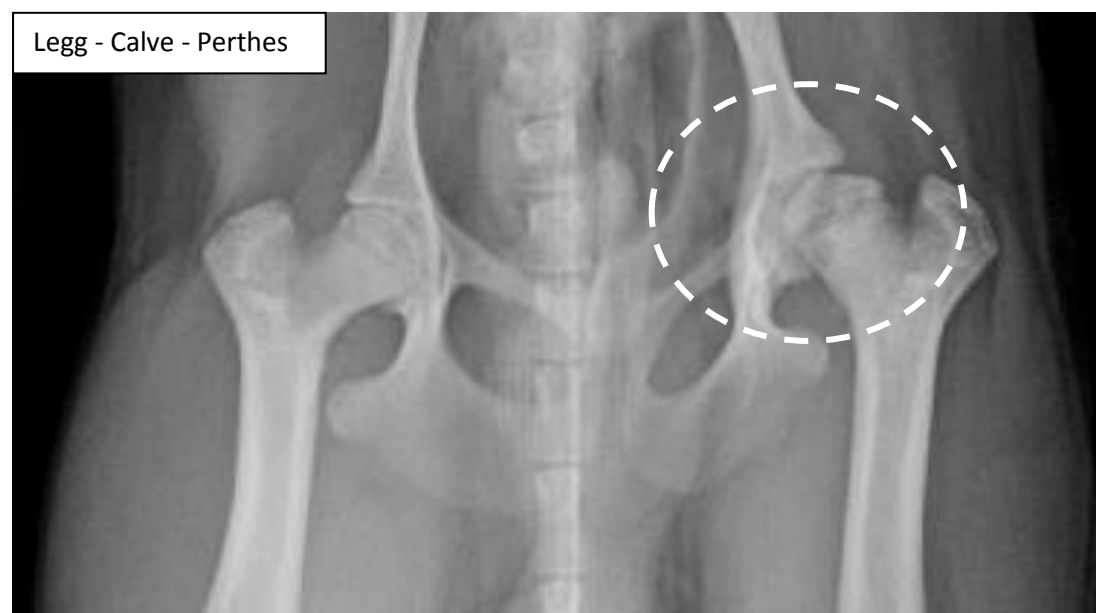
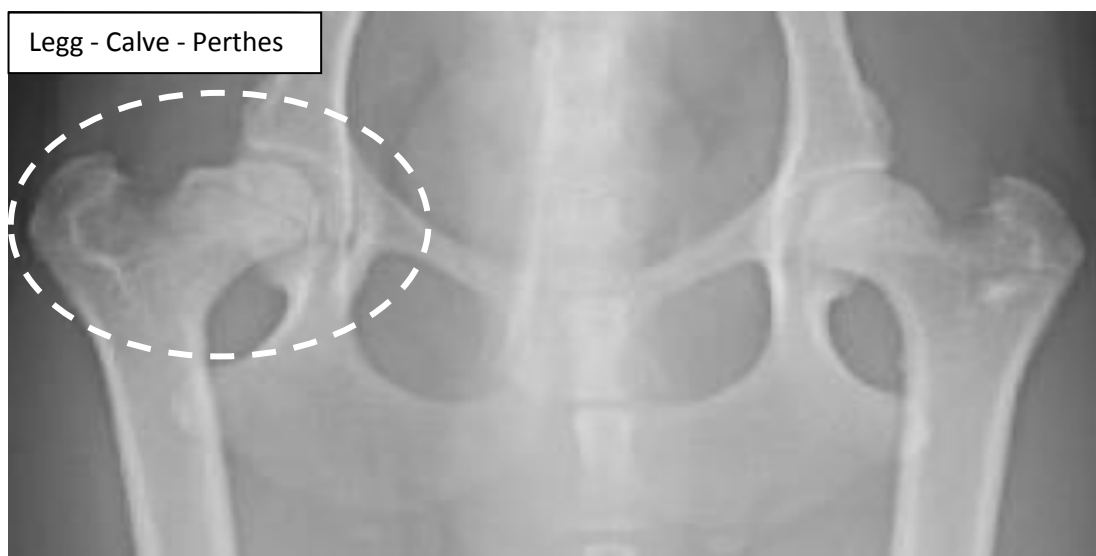
#### Ischemická nekróza hlavice stehennej kosti (Legg – Calve- Perthes)

Predisponované plemená sú trpasličie plemená vo veku do 1 roka (presnejšie 7-9 mesiacov). Poškodenie je badateľné hlavne na hlavici femuru. Patológia je spôsobená nedostatčným krvným zásobením epifýzy hlavice, následkom čoho je nekróza subchondrálnej kosti, zatiaľ čo chrupavka stále pokračuje v raste. Na RTG snímku vidíme rádiolucentné ložiská v subchondrálnej kosti. Hlavica femuru a acetabulum sú zdeformované, kĺbne plochy a hlavica sú oploštené. Krčok femuru je zosilnený. K vyhojeniu dôjde po obnovení vaskularizácie. Z nekrotickej kosti sa vytvorí kosť zvýšenej opacity (celá femurová hlavica). Problémom v hojení môže byť sekundárna infekcia alebo hojenie nekrózy granulačným tkanivom, čo vyústí do nepravideľného tvaru hlavice<sup>[5]</sup>.



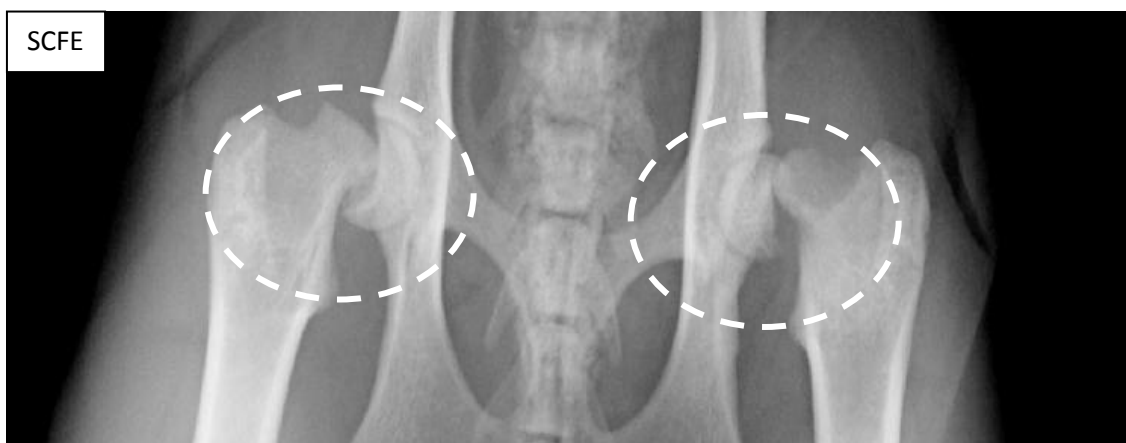






### Spontánna epifyziálna fraktúra hlavice femuru – SCFE

Patrí medzi fraktúry typu Salter-Harris 1. Príčina vzniku tejto patológie nie je známa. Postihuje obézne, kastrované mačky vo veku menej ako dva roky. Je veľmi bolestivá, postihnutie môže byť jednostranné, menej často obojstranné<sup>[5]</sup>.





### Luxácia pately

Mediálna – predisponované toy a malé plemená, laterálna – veľké plemená, obecné menej časté. Vzniká traumaticky, kongenitálne či vývojovo. Na RTG snímku nohy hodnotíme dlhú os končatiny. Diagnostickou projekciou je sky line projekcia pately.



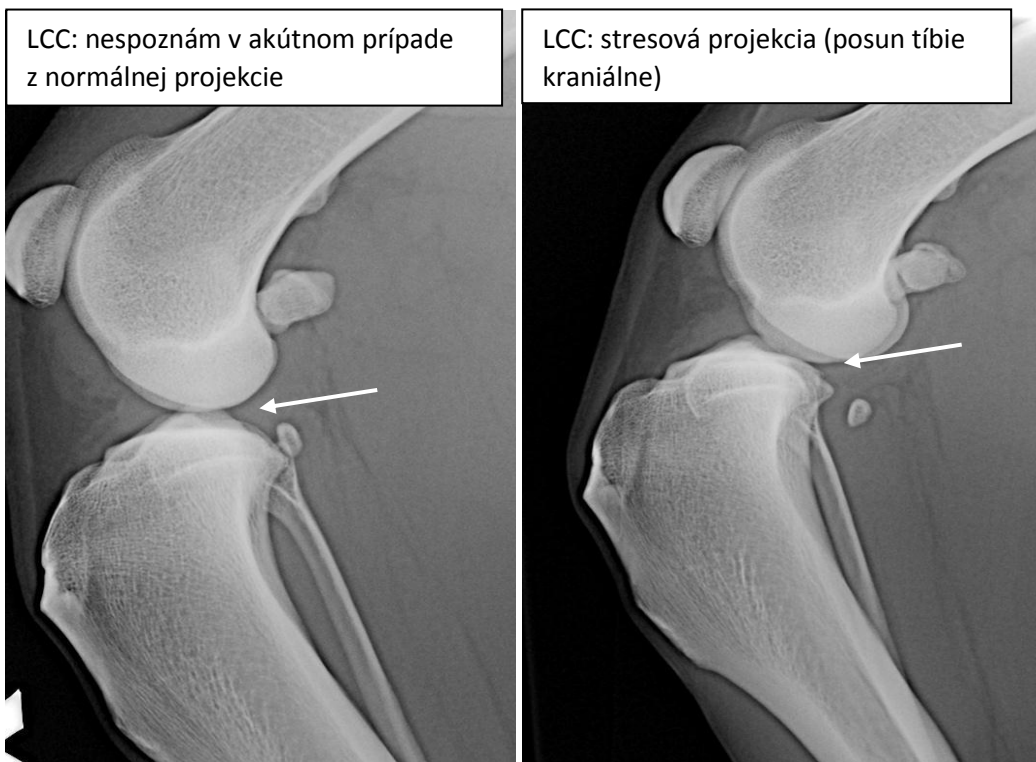
### Ruptúra LCC (*Lig. cruciatum cranialis*)

Na RTG snímku vidíme pri ruptúre krížneho väzu hneď niekoľko príznakov. Rozdeľujem ich do dvoch kategórií. Špecifické príznaky sú patognomické pre ruptúru LCC, nešpecifické príznaky sa môžu vyskytnúť aj napr. pri traume, či iných patológiách. Psy trpia na LCC oveľa častejšie ako ľudia z dôvodu

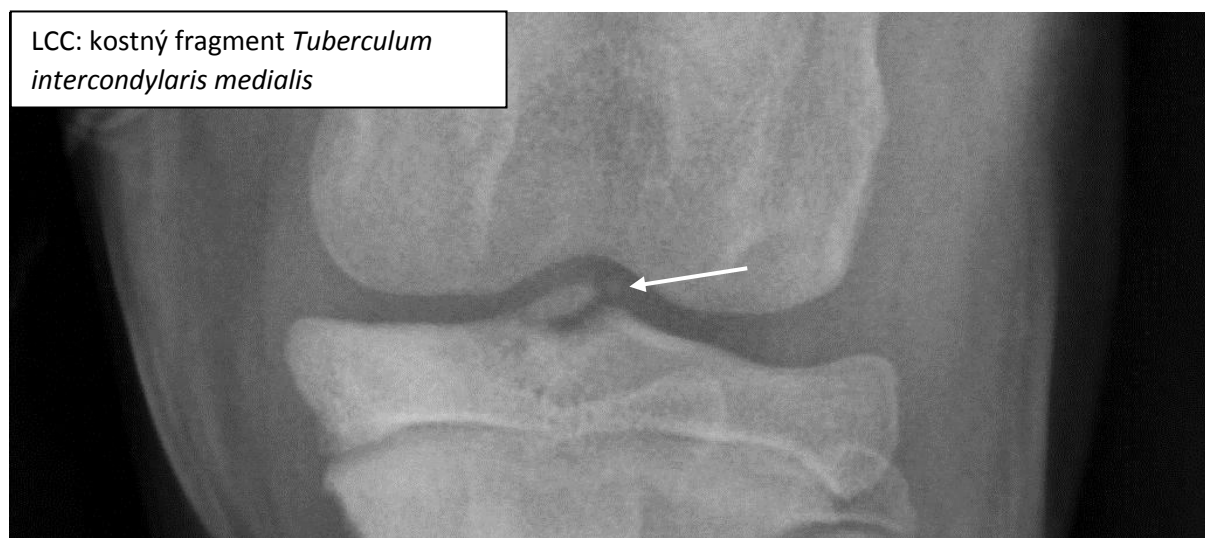
ostrejšieho postojového uhla. Veľké a stredné plemená (molosoidné plemená, rotvajler, LR, BSS SAO, atď.) trpia častejšie na akútne ruptúry, zatiaľ čo malé a trpasličie plemená (YT, JRT, PRT, čivava, atď.) majú skôr chronický priebeh. Drvivá väčšina prípadov ruptúry skrížených väzov je spôsobená ruptúrou kraniálneho krížneho väzu.

**Špecifické príznaky:**

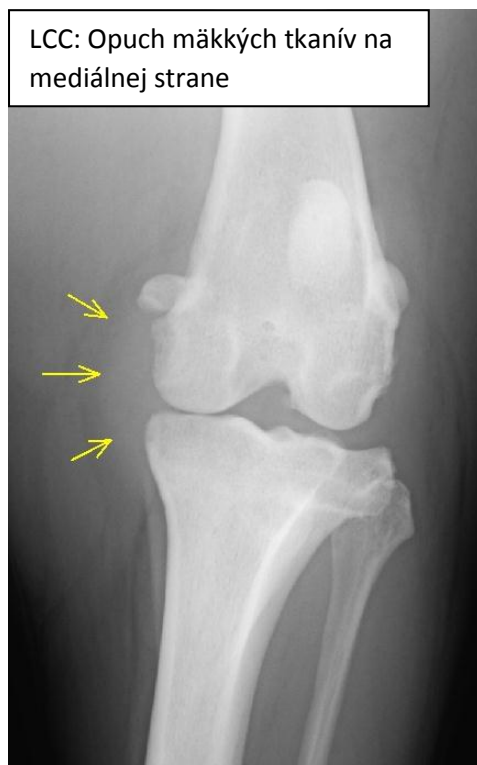
- Kraniálna dyslokácia tibiie (Cazieux pozitívny) pri stresovej projekcii: traumatické LCC



- Pokles popliteálnej sezamskej kosti
- Kostný fragment pri avulznej fraktúre kalcifikácia zvyšku zkríženého väzu: vzniká pri traume

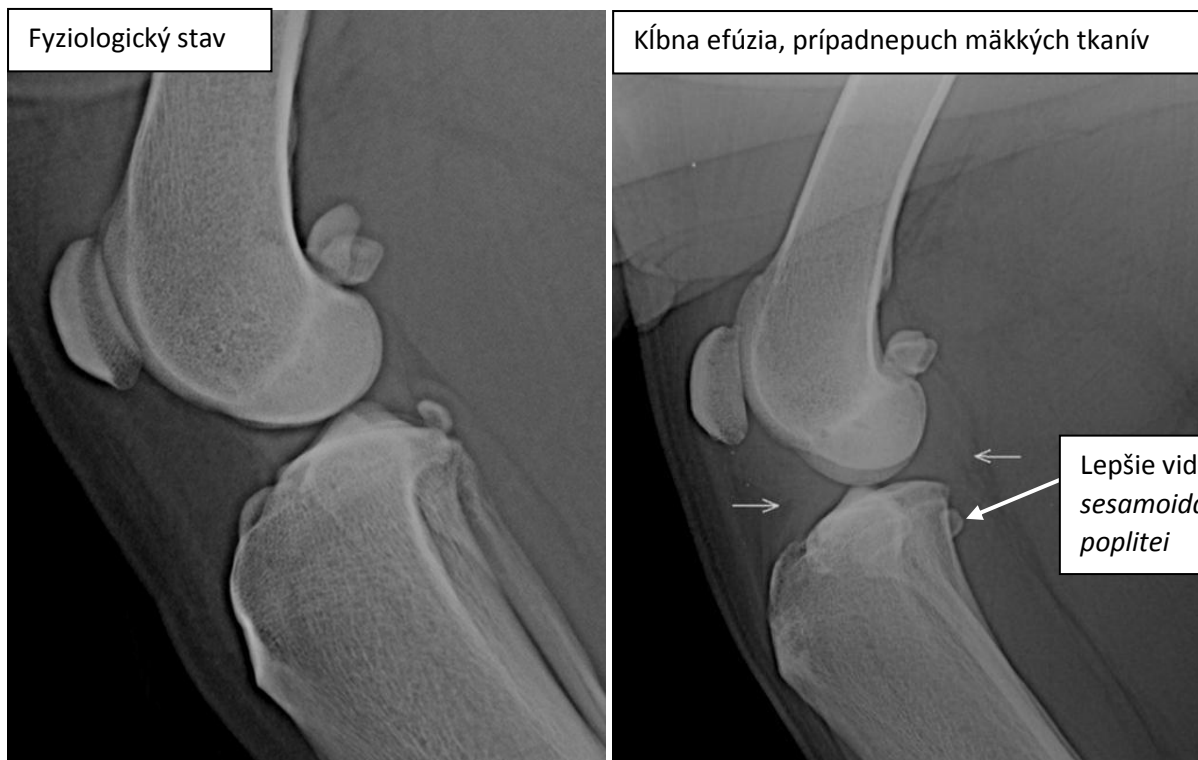


- Opuch mäkkých tkanív v mediálnom kompartmente kolenného kĺbu: je spôsobená periklbnou fibrotizáciou, čo svedčí o degenerácii LCC, následkom čoho bola jeho ruptúra

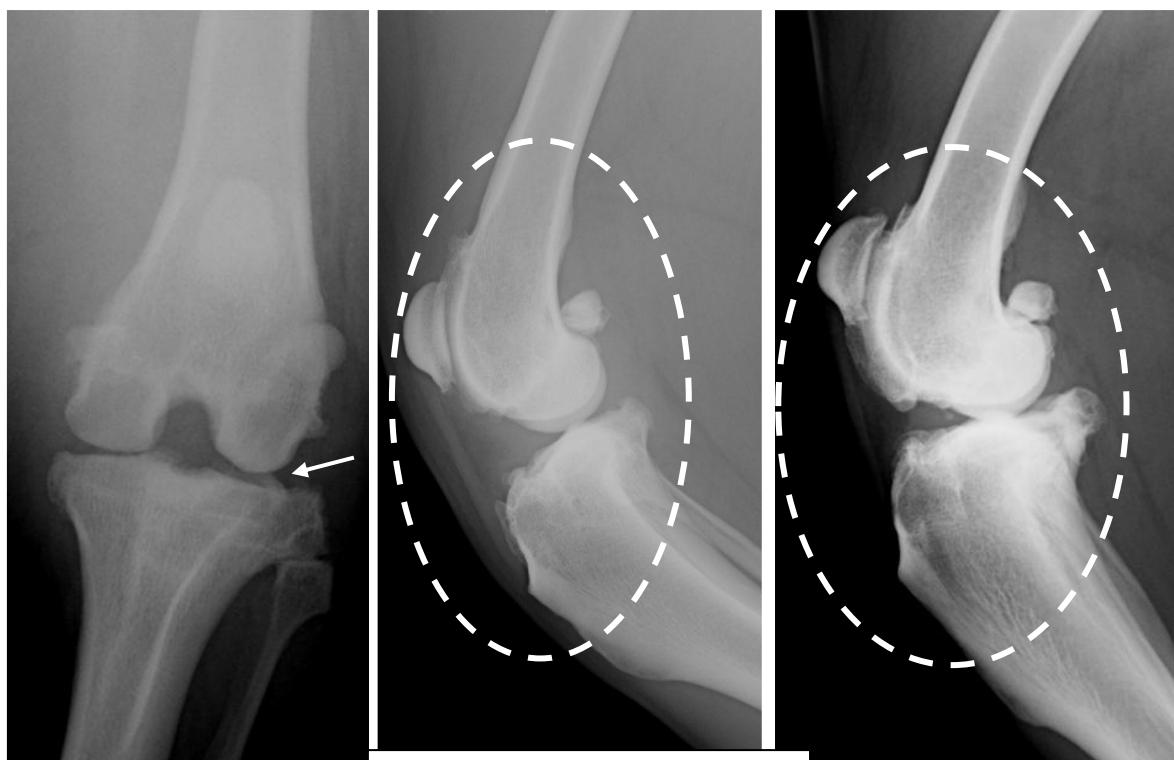


- **Nešpecifické príznaky:**

- Efúzia/opuch kĺbneho púzdra : traumatické LCC



- Osteoartritída, subchondrálna skleróza, osteofyty, entezofyty (viď nižšie): absencia OA zmien je charakteristická pre traumatické LCC, prítomnosť OA zmien svedčí o degeneratívnych zmenách



Osteoartritické zmeny v kolene



- Subchondrálne cysty, geody
- Alterácia šírky kĺbovej štrbiny

## VÝVOJOVÉ VADY KÍBOV HRUDNÝCH KONČATÍN

### Dysplázia laketného kĺbu

Hodnotí sa podľa International Elbow Working Group (IEWG). Hodnotenie bodovaním (0,1,2,3). Na RTG snímku zisťujeme prítomnosť primárnej lézie alebo sekundárnych osteoartrotických zmien, na základe ktorých potom pridelujeme číslo (0 najlepšie, 3 najhoršie). Vhodnejšou metódou vyšetrenia lakťov je CT vyšetrenie. Má vysokú senzitivitu pre detekciu anomálií kostného podkladu (FCP) a nenastáva žiadna superpozícia tkanív.



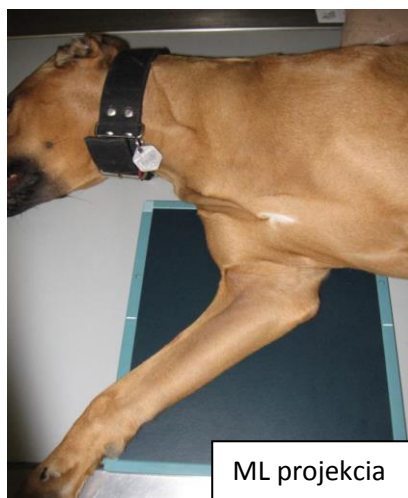
**Klasifikácia DLK podľa IEWG**

Stupeň	Stupeň osteoartrózy	Rtg nález
<b>Stupeň 0</b>	Bez OA zmien	Normálny loketný kĺob
<b>Stupeň I</b>	Mírná osteoartróza	Osteofyty na dorzálnom okraji processus anconeus do veľkosti cca 2mm Osteofyty veľkosti do 2 mm kdekoľvek v loketnom kĺobu (hlavička radiá, kraniálny okraj humeru, mediálny epikondylus) Výrazná skleróza kaudodistálneho úseku incisura trochlearis a proximálna časť hlavice radiá. Schodek medzi radiem a ulnou = < 2mm
<b>St II</b>	Stredná osteoartróza	Osteofyty veľkosti 2 až 5 mm na dorzálnom okraji processus anconeus, hlavici radiá, mediálnom okraji processus coronoideus medialis, hřebeni laterálneho kondylu humeru.
<b>St III</b>	Těžká osteoartróza	Osteofyty väčšie než 5 mm kdekoľvek v loketnom kĺobu (na dorzálnom okraji processus anconeus, hlavici radiá, mediálnom okraji processus coronoideus medialis, hřebeni laterálneho kondylu humeru).

[3]

Pre zhodnotenie stavu lakťov sa pacient polohuje do troch, prípadne štyroch základných polôh:

- Mediolaterálna (ML)



- Mediolaterálna flexná (ML flexná)





- Kraniokaudálna (CrCd)



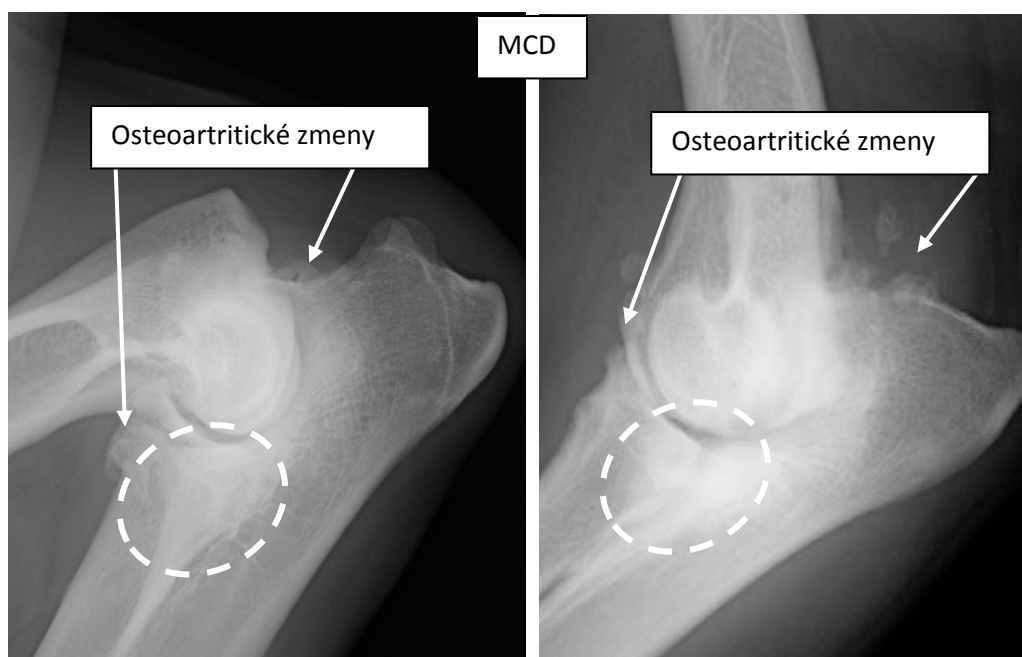
- Cr15°CdMO

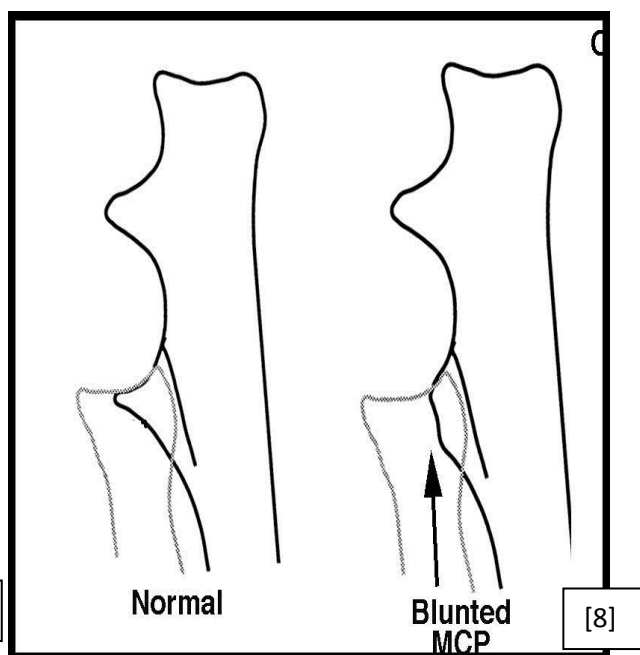
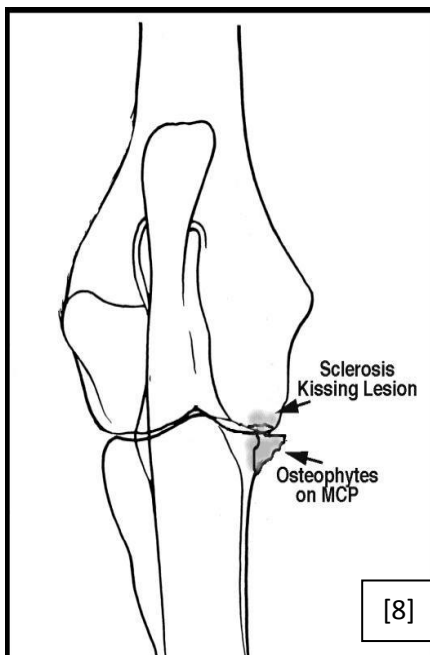
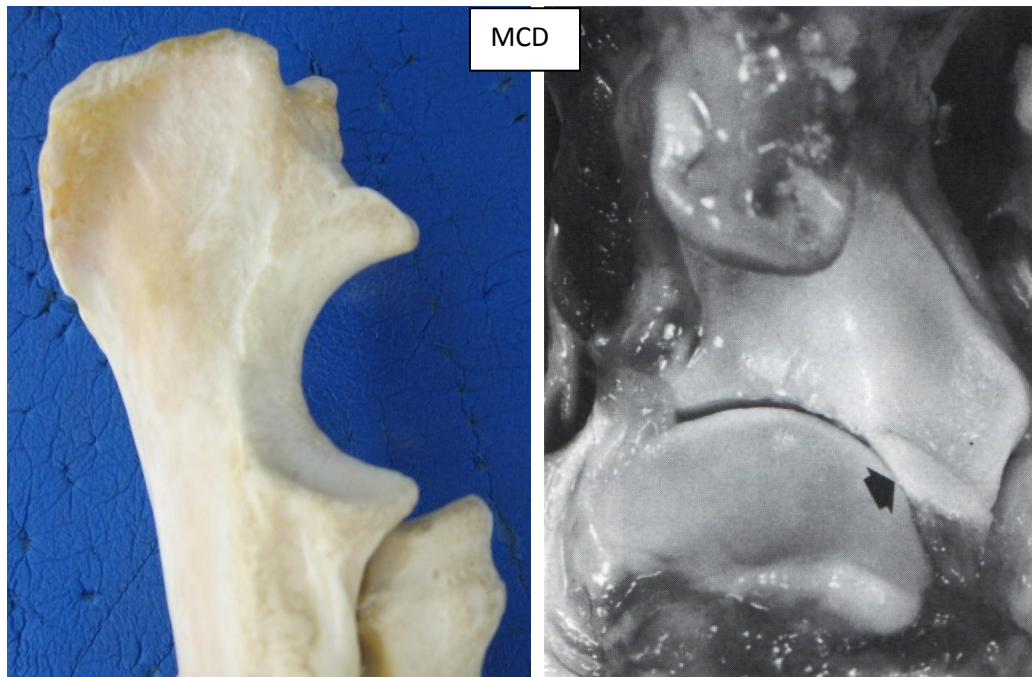


Název projekcie	Posudzovaná oblasť
ML flexní	Enteziofyty na dorzálním okraji processus anconeus
ML v postojovom úhlu	Radioulnárni kongruita, humeroulnárni kongruita, PCM*
CrCd	Radioulnárni kongruita, prítomnosť sezamskej kosti <i>m.supinator teres</i> „kissing léze“, OCD
Cr15°CdMO	prítomnosť sezamskej kosti <i>m.supinator teres</i> „kissing léze“, OCD, PCM
Cr45°L-CdMO	PCM
Cd75°M –CrLO	PCM
Di35°M-PrLO	PCM

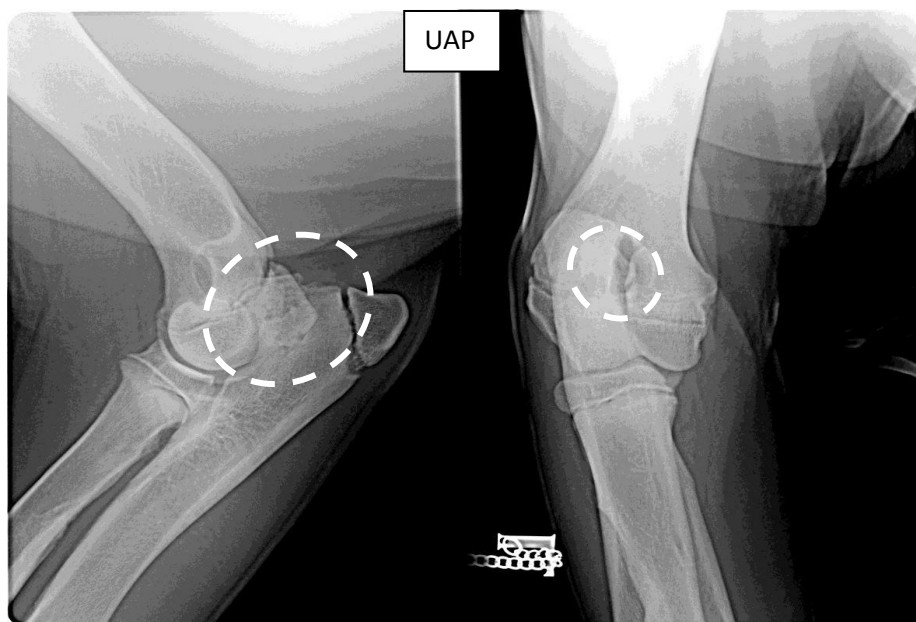
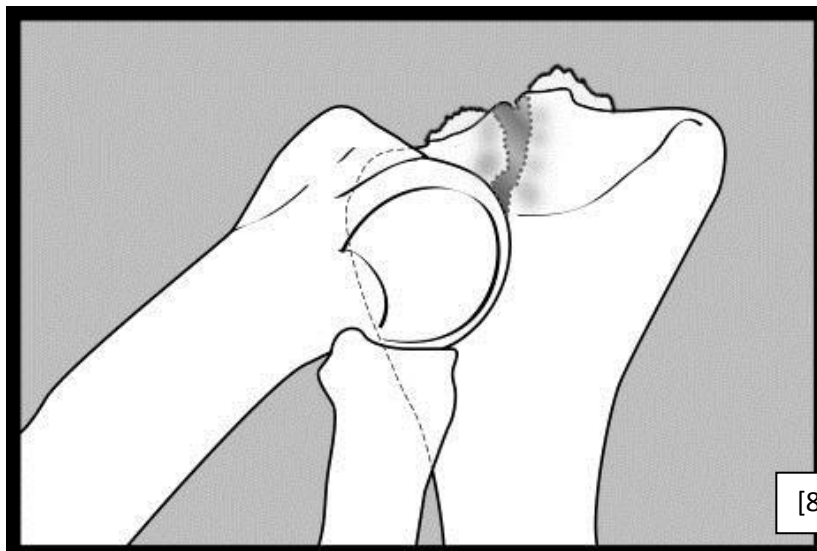
[3]

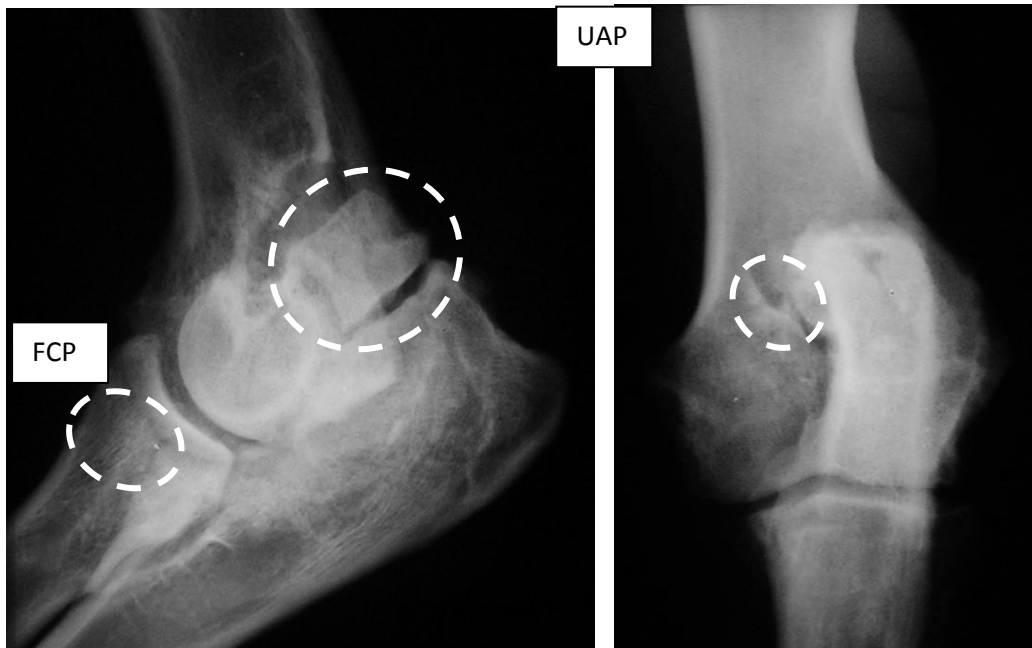
- **Primárne lézie** (výskyt primárnej lézie automaticky znamená stupeň 3):
  - Ochorenie mediálneho koronoideu (MCD, súčasť ulny): Fragmentovaný *processus coronoideus medialis* (FCP) patrí medzi ochorenia MCD (viď nižšie), medzi predisponované plemená patrí labradorský retríver, zlatý retríver, bernský salašnícky pes. MCD – pri kraniokaudálnej projekcii sme schopní vidieť mediálny okraj procesu koronoideu, na ktorom môžu byť prítomné osteofyty, prípadne kissing lézie na kondyle humeru, na mediolaterálnej projekcii pozorujeme nezreteľný *processus coronoideus medialis*.



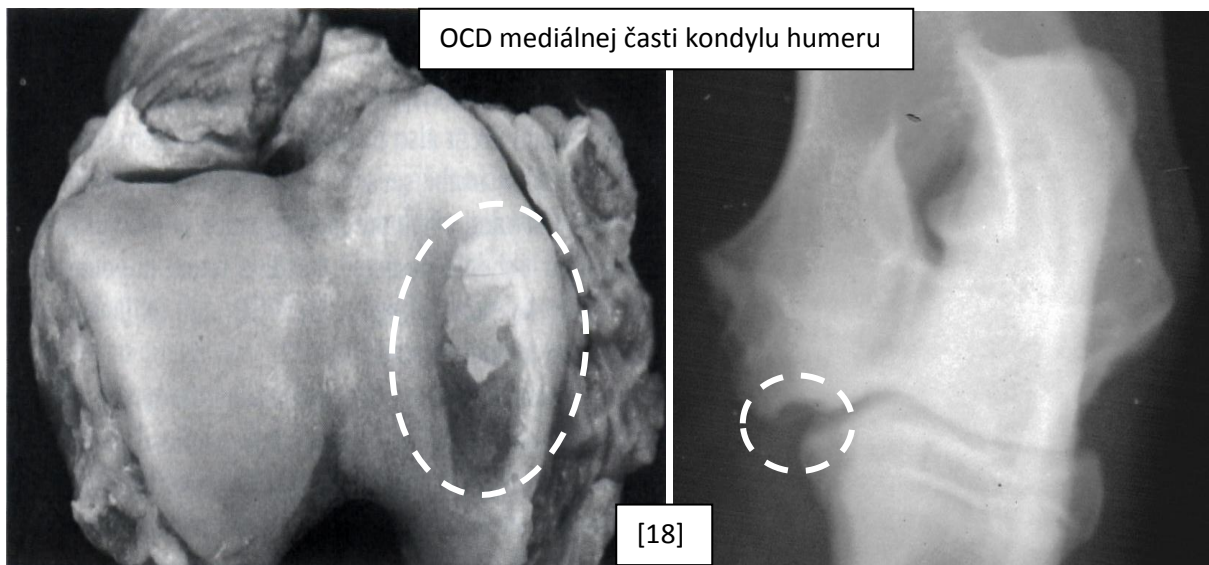


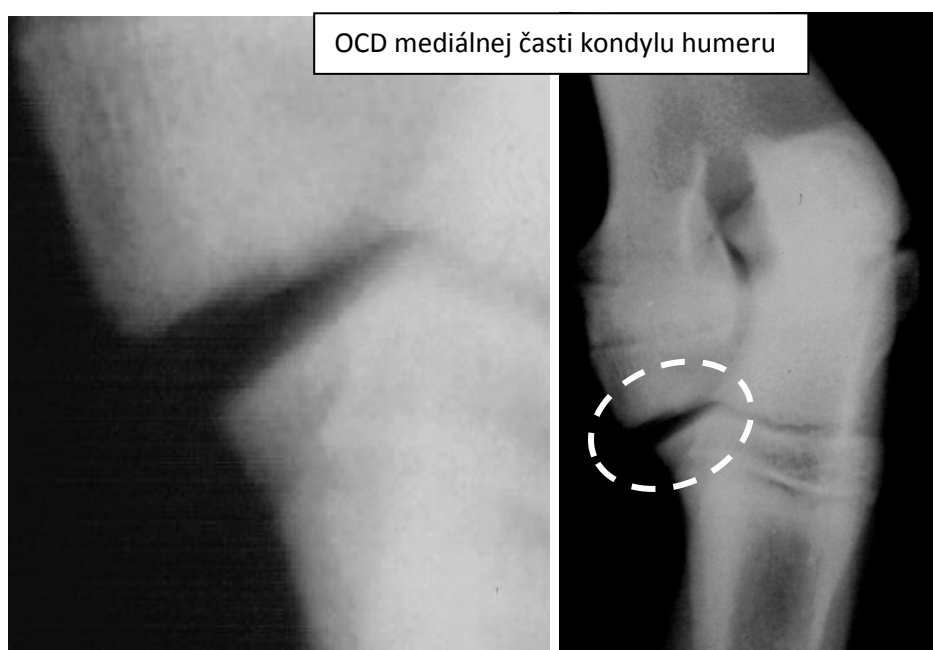
- Nepriosifikovaný *Processus anconeus* (UAP): U niektorých plemien psov má *processus anconeus* samostatné osifikačné centrum. Plne priosifikovaný by mal byť do 6 mesiacov veku (16 až 25 týždňov). Najlepšie sú línie viditeľné na ML flexnej projekcii. Projekcia ML v postojovom uhle nie je vhodná pre odlišenie jemných línií. Superpozície s otvorenou rastovou zónou na kondyle humeru môžu imitovať UAP. Z CrCd projekcie je línia tiež nezreteľná. Súčasný výskyt UAP a FCP je v 19 % prípadov.





- OCD mediálnej časti kondylu humeru: Vyskytuje sa najčastejšie v 4 až 8 mesiaci veku. Na RTG snímku nachádzame rádiolucentný defekt v subchondrálnej kosti, subchondrálna skleróza. Z ML projekcie sú zmeny často nezreteľné, dôležitá je CrCd projekcia.





- Inkongruita kĺbu - Rádioulnárna (RU), Humeroulnárna (HU):
- Nekompletná osifikácia kondylu humeru (IOHC):
- Nepriosifikovaný mediálny kondylus: Nejasný klinický význam.

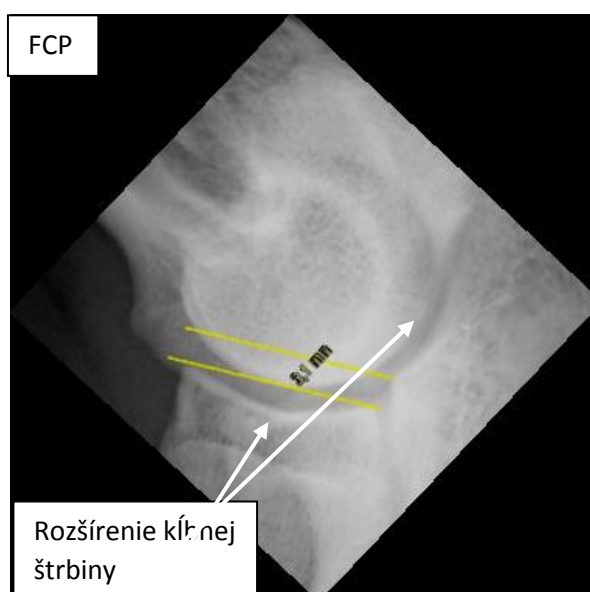


- **Sekundárne lézie (progresia OA zmien)**

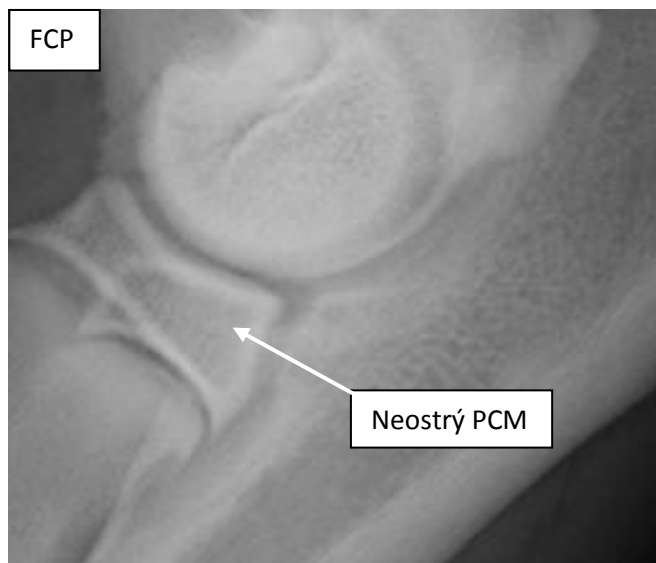
- Proximálny okraj *processus anconeus* (60% pacientov)
- *Incisura trochlearis*
- Sklerotizácia báze PCM
- Kraniálny okraj hlavičky rádia
- Mediálny epikondylus
- Kaudálny okraj ramienka laterálneho kondylu

**Fragmentovaný processus coronoideus (FCP)**

- Inkongruita
  - Rozšírenie humeroulnárnej kĺbnej štrbiny v kaudálnej časti *Incisura trochlearis*
  - Rozšírenie humeroradiálnej kĺbnej štrbiny



- Kraniálna dislokácia humeru
- Neostro ohraničená špička PCM (Processus coronoideus medialis)

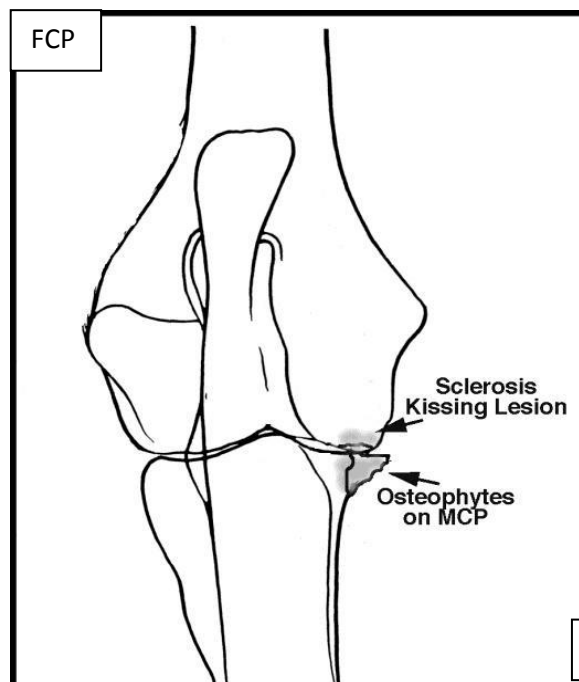
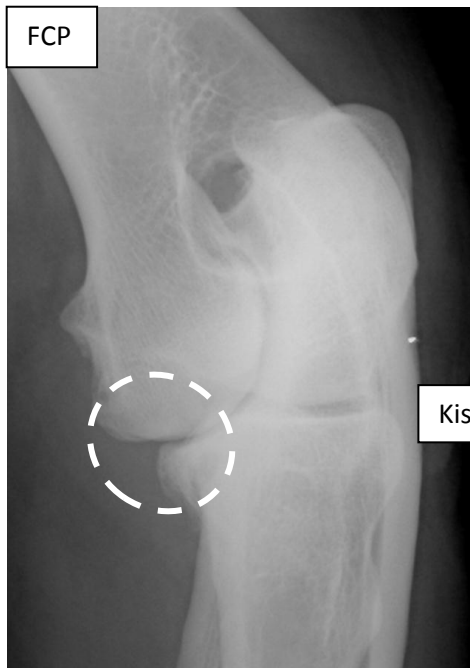
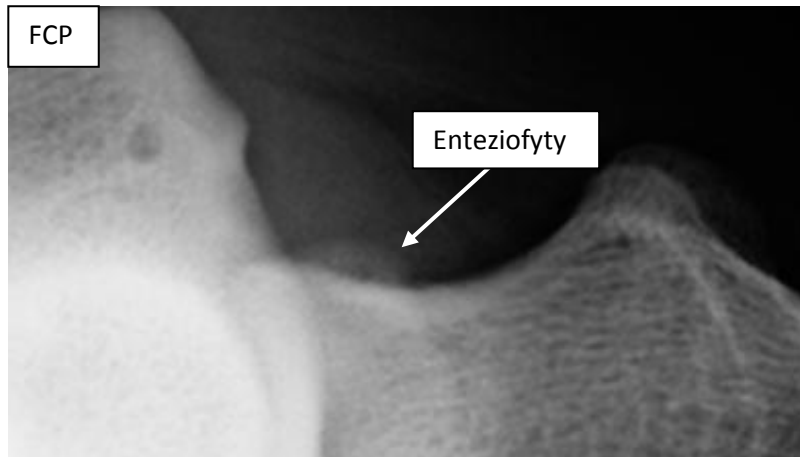


- Osteoartrické zmeny
  - Sklerotizácia distálnej časti *Incissura trochlearis*



- Enteziofyty na proximálnej okraji processus anconeus





Vhodná projekcia na diagnostiku problémov s processom koronoideom je CrCd. Na CrCd projekcii sme schopní detekovať aj nenápadné patológie ako napríklad:

- Abnormálny tvar PCM
- Fissura PCM
- Osteofyty na mediálnom okraji PCM
- Voľný fragment PCM
- „Kissing lézia“ na mediálnom kondyle humeru
- Enteziofyty na mediálnom okraji mediálneho epikondylu humeru

### Retencia rastovej chrupavky ulny (RCC – rateined cartilage core)

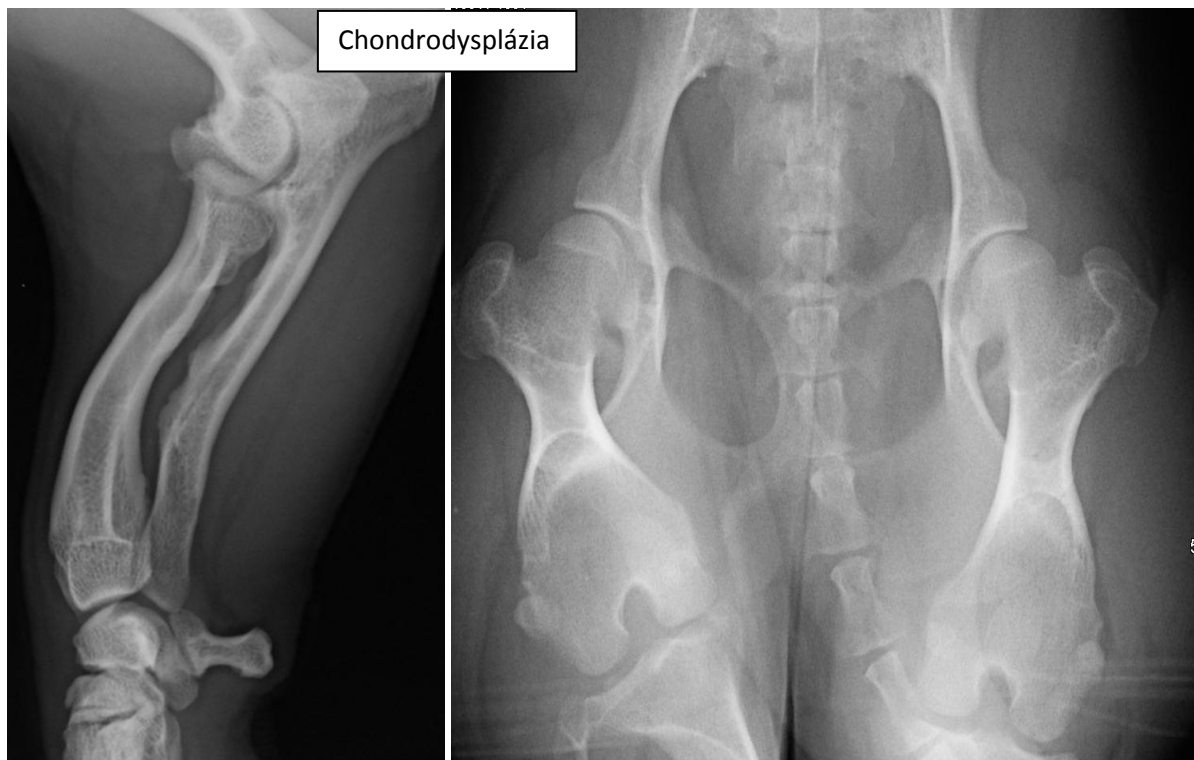
Vyskytuje sa hlavne u veľkých plemien psov. Nastáva po prerušení normálnej endochondrálnej osifikácie, čo je doprevádzané retenciou chrupavky v centre metafýzy distálnej ulny. Výsledkom môže byť deformácia kĺbu a končatiny, ktorá vzniká zastavením rastu ulny (rastie až z 80% od distálnej časti), pričom radius stále pokračuje v raste <sup>[5]</sup>.



## VÝVOJOVÉ VADY KOSTÍ

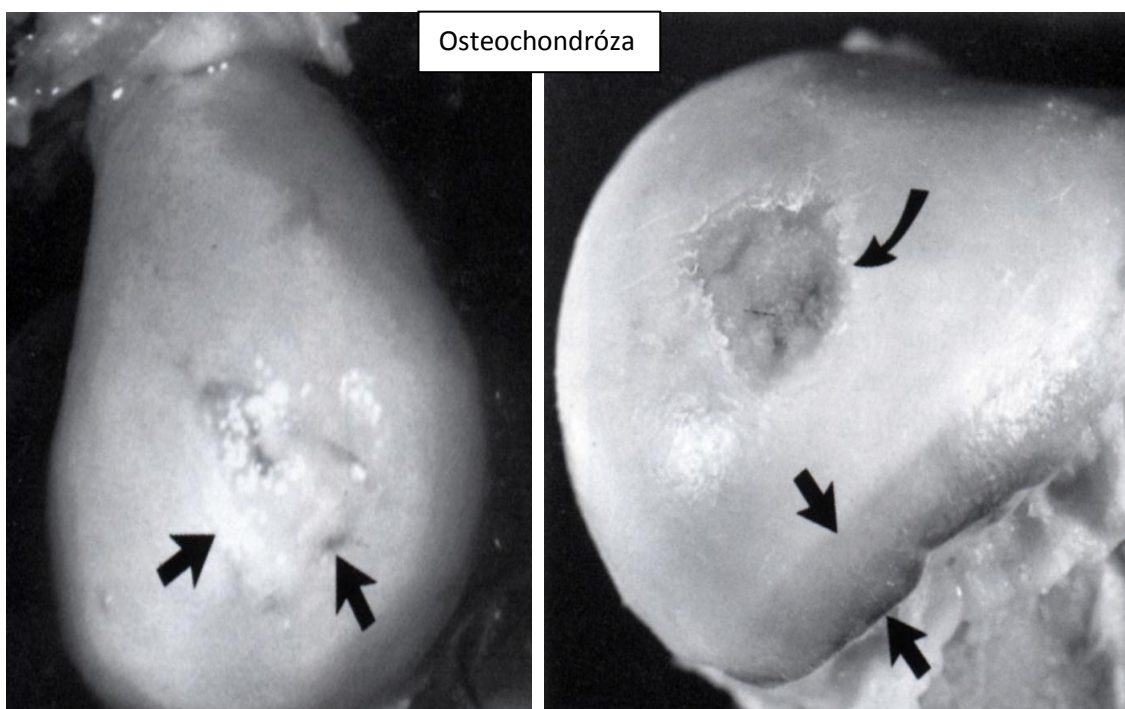
### Chondrodysplázia

Geneticky podmienené kongenitálne ochorenie. U niektorých plemien je chondrodysplázia povýšená na plemenný znak – napríklad jazvečík, baset, niektoré brachycefalické plemená ako napr. buldog. Na RTG snímku je viditeľný disproporcionálny nanizmus. Dlhá os končatiny je očividne skrátaná a deformovaná, hlavne rúrovité kosti. Kĺby sú inkongruentné.



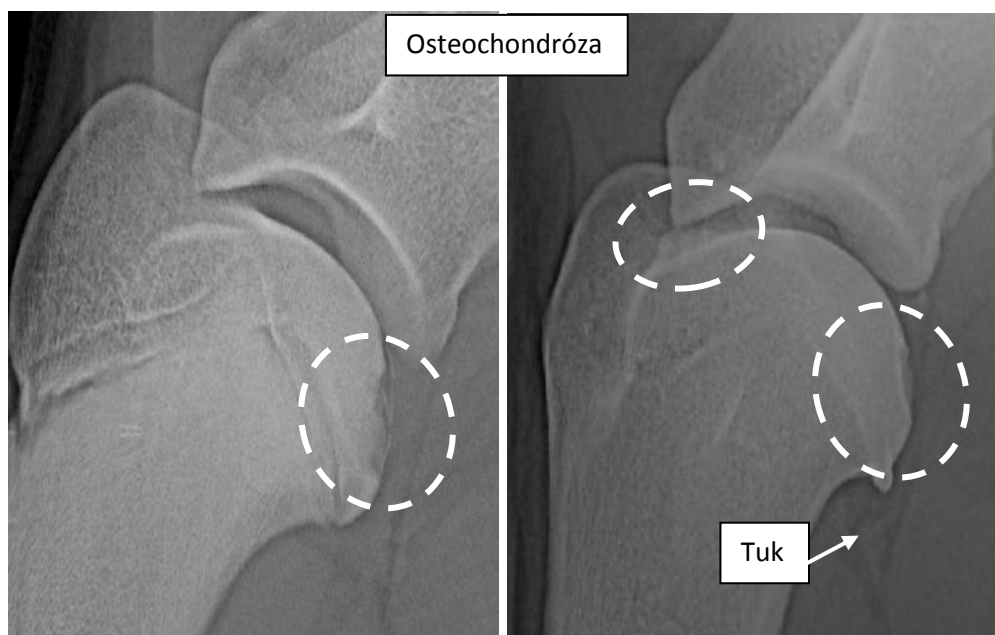
### Osteochondróza

Juvinelné jedince vo veku 4 až 8 mesiacov, hlavne u veľkých a obrích plemien, ktoré rapídne rýchlo rastú. Prejavuje sa zosilnením kĺbnej chrupavky a enchondrálnou osifikáciou. Viditeľné na RTG je rádiolucentná oblasť/ defekt v subchondrálnnej kosti, hlavne na oploštenej nosnej ploche kĺbu. Subchondrálna skleróza sa prejavuje rádioopaktnou líniou nad kĺbnou plochou. Disekujúca osteochondróza je chronickejšia a pokročilejšia forma osteochondrózy. Ďalším príznakom osteochondrózy je kalcifikácia kĺbnej chrupavky „in situ“ (v preklade na mieste). Vyším stupňom kalcifikácie je intraartikulárna kalcifikácia, nazývaná aj „kĺbna myška“.



Následkom neliečenia osteochondrózy je degeneratívne poškodenie kĺbu, ktoré sa prejaví osteoartritídou. Najčastejšími lokalizáciami vyššie uvedených zmien sú ramenný, laketný, kolenný, tarzálny kĺb, hlavica femuru, krížová kosť.

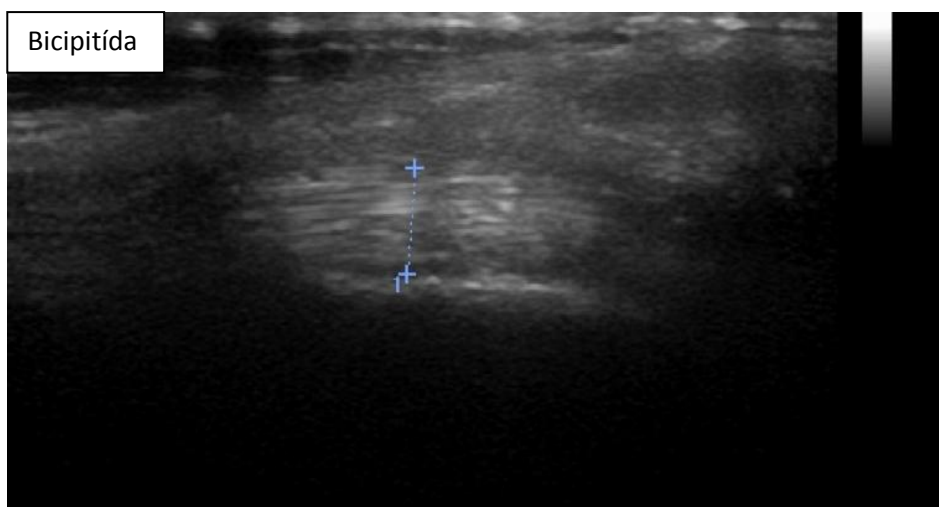
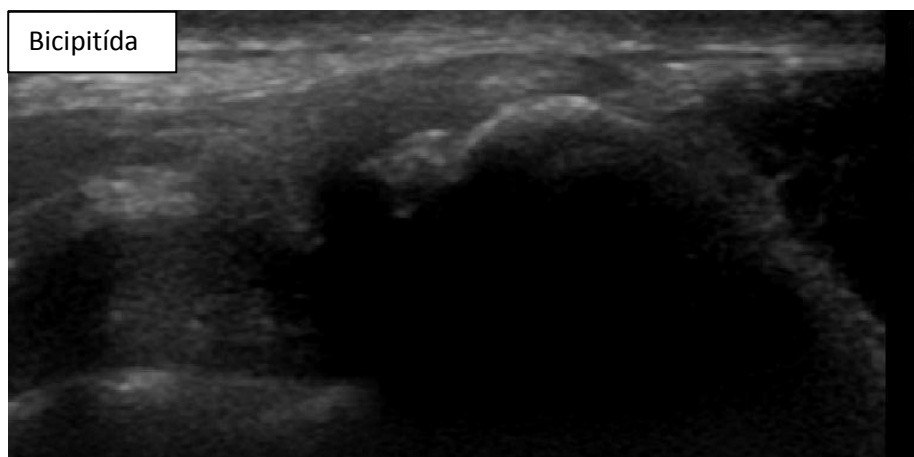
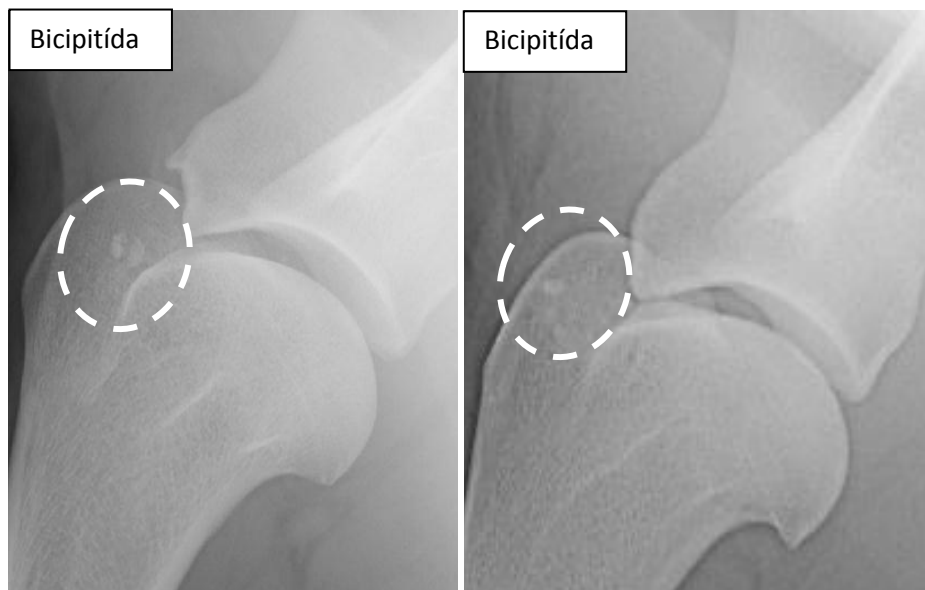
- Ramenný kĺb : Centrokaudálna časť hlavice humeru je najčastejším miestom výskytu osteochondrózy. Na ML projekcii vidíme rádioopaktné oblasti kĺbnej plochy hlavice humeru. Pri chronických procesoch sú prítomné osteofyty na kaudálnom póle hlavice. Osteochondróza spôsobuje edém kĺbu, ktorý sa prejavuje odtlačením a zmnožením perikĺbneho tuku. Komplikáciou pri osteochondróze môže byť odštiepenie a migrácia chrupavky. Taktiež sa môže odchlípiť kaudálna alebo kraniálna časť kĺbnej plochy. Pri odštiepení kaudálnej časti nenastávajú v drvivej väčšine prípadov žiadne klinické príznaky, naopak pri odchlípení kraniálnej časti kĺbnej plochy často vzniká bicipitída. Na RTG snímku vidíme len sekundárne kalcifikované fragmenty chrupavky, primárne fragmenty, ktoré obsahujú len chrupavčité tkanivo na RTG snímku nevidíme. Na RTG snímku môžeme ale zaznamenať odchlípenie kaudálneho okraja *Cavitas glenoidalis* (má samostatné osifikačné centrum). Experti sa nevedia dohodnúť, či ide o patologický alebo fyziologický nález. V prípade podozrenia na odchlípené chrupavčité teliesko alebo v prípade odlíšenia disekujúcej a nedisekujúcej osteochondrózy je vhodné kontrastné vyšetrenie – **ARTROGRAFIA**. Detailné vyšetrenie ramenného kĺbu je indikáciou pre CT vyšetrenie.

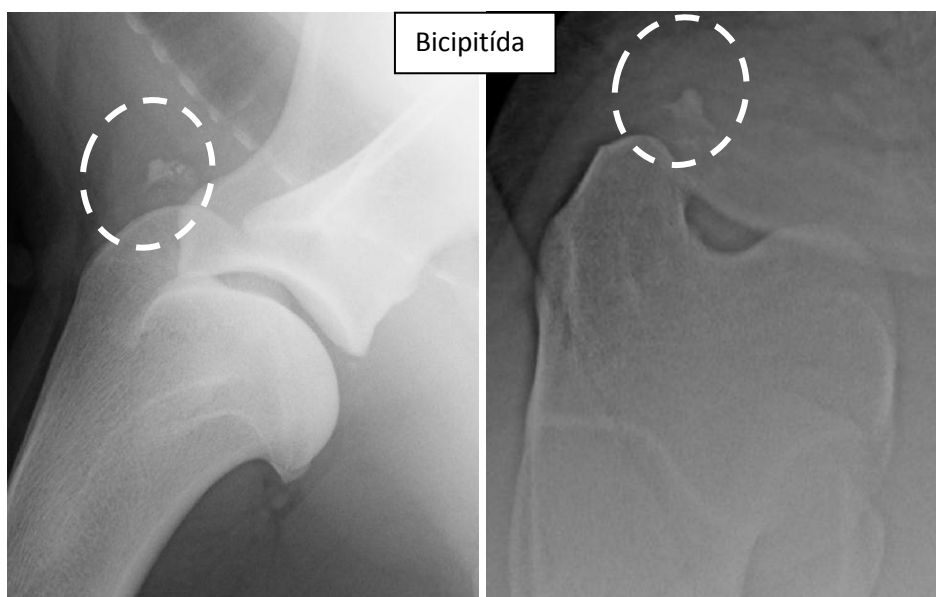




- Bicipitída: Samostatná patologická jednotka alebo následok osteochondrotických zmien v ramennom kĺbe. Prejavuje sa kalcifikáciou s. *intertubercularis* a šliach prebiehajúcich

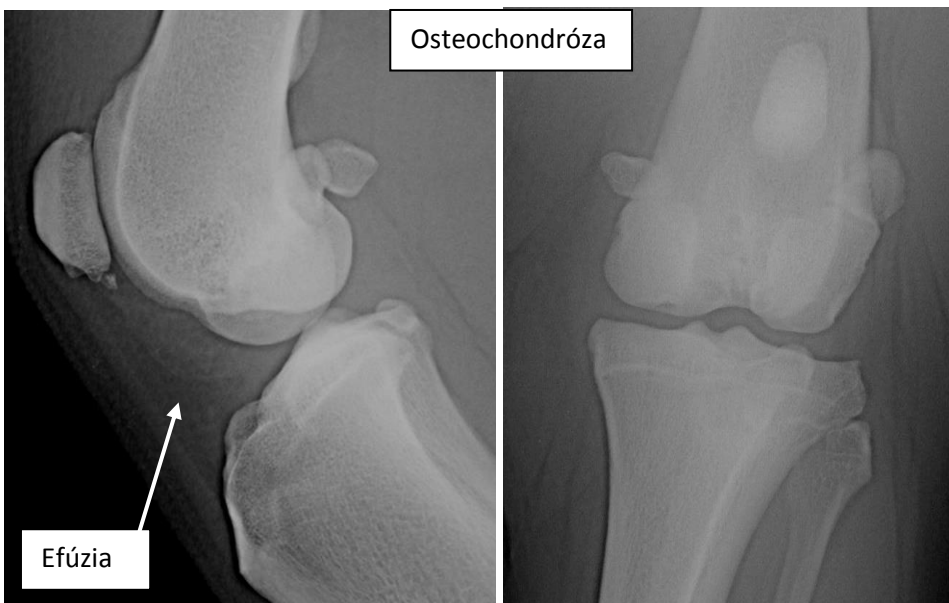
v bicepse – vhodné je USG vyšetrenie bicepsu, v pokročilých zmenách sú kalcifikácie badateľné aj na RTG snímku. Najčastejšie kalcifikácia posihuje *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. coracobrachialis*. Stav môže byť s aj bez klinických príznakov.





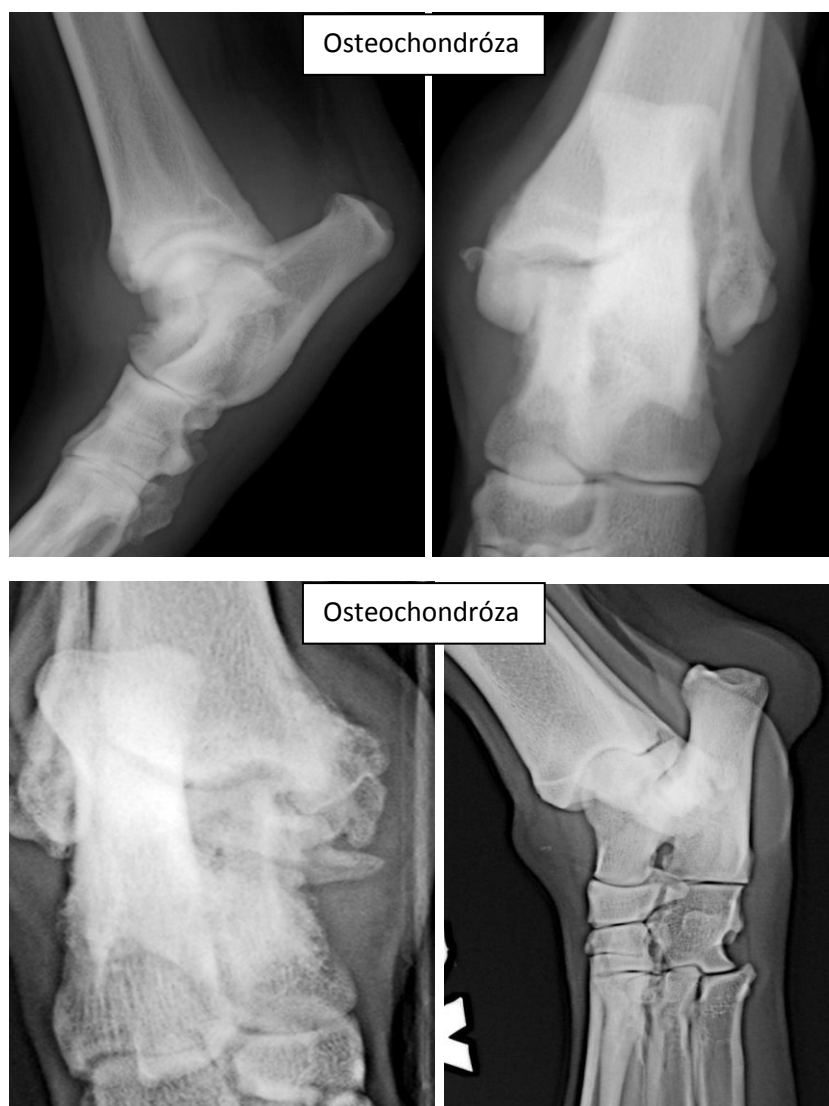
- Lakťový kĺb: Vid' vyššie – súčasť komplexu dysplázie lakťov.
- Kolenný kĺb: Postihnutá nosná plocha laterálneho kondylu femuru – jeho mediálna časť. Opäť postihnutie vyvolá opuch kĺbného puzdra a vznik efúzie. V subchondrálnej kosti vidíme zníženú opacitu – radiolucenčný defekt. Opäť nachádzame subchondrálnu sklerózu, môže dochádzať k osifikácii kĺbných teliesok. Projekcie na detekciu osteochondrózy v kolennom kĺbe sú tri – ML, ML šikmá a CrCd (viacero uhlov).







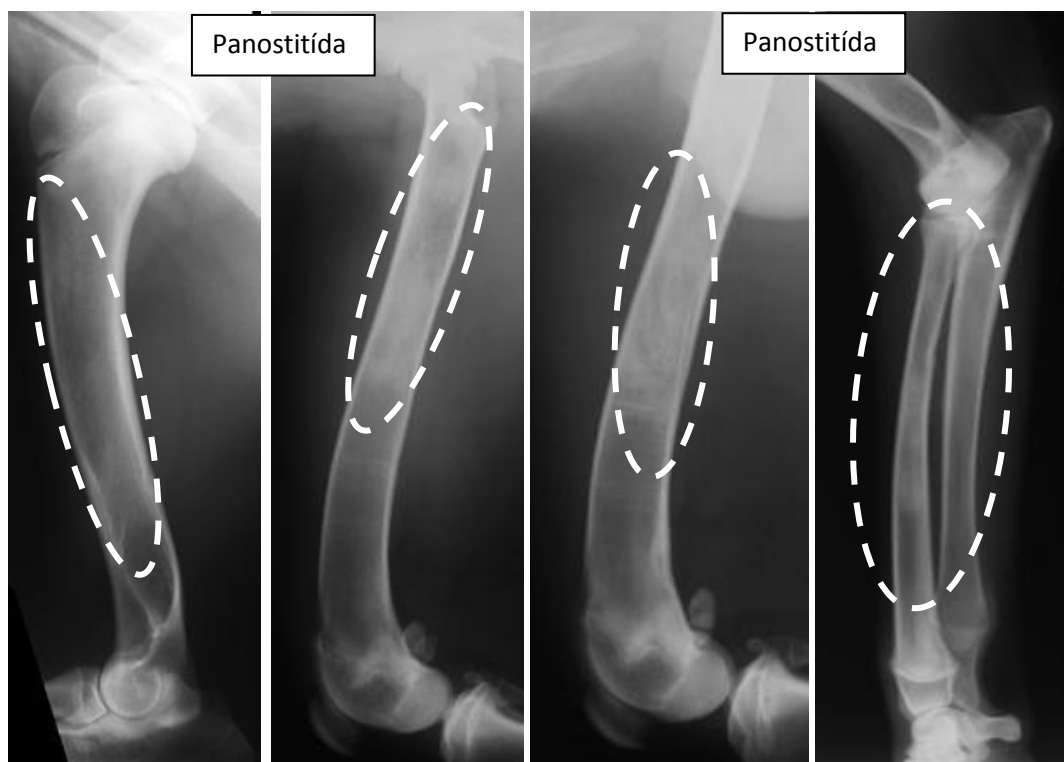
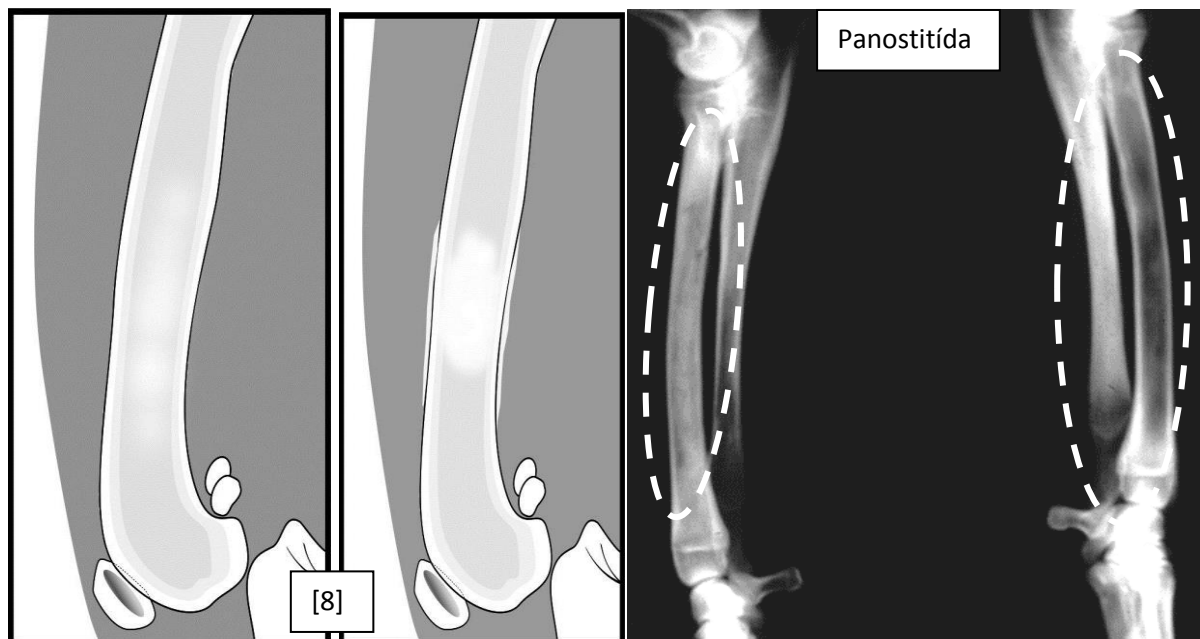
- **Tarzálny kĺb:** Z tarzálnych kĺbov je najpostihnutejšia oblasť mediálnej kladky talu. Laterálna kladka talu je postihnutá menej často. Na RTG snímku nachádzame rozšírenie kĺbnej štrbiny, subchondrálnu sklerózu, mineralizované kĺbne telieska a ostaoartritické zmeny (napr. osteofyty). Vhodnými projekciami pre detekciu osteochondrózy sú ML, DoPI a šikmé projekcie.



- Sakrálna kosť
- Hlavica femuru

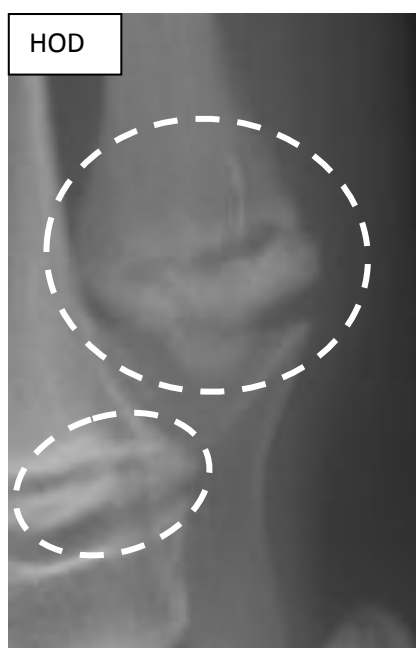
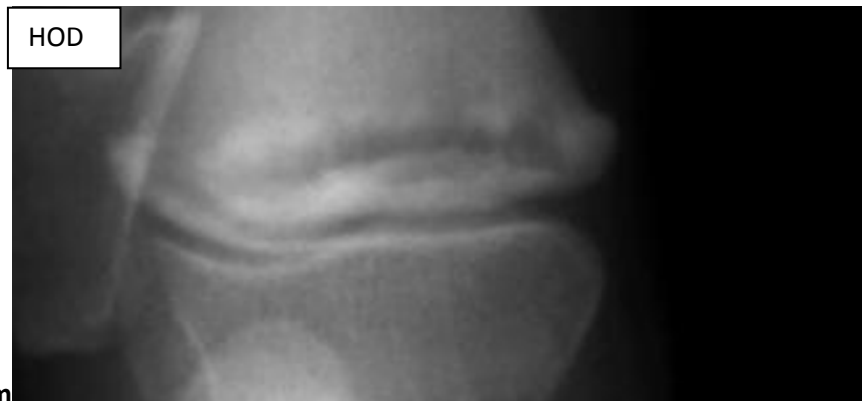
### Panostitída

Obláčikovité lézie, ktoré nachádzame u mladých psov (5 – 12 mesiacov) väčších plemien. Ich prítomnosť je značne premenlivá, pretože kosť sa rýchlo mení a je dynamická. Samci sú zasiahnutí 4krát častejšie ako samice. Lézie môžu byť fokálne v jednej kosti alebo aj multipné v mnohých kostiach. Často postihujú diafýzu v oblasti *Foramen nutricium*.<sup>[5]</sup>



### Hyperτροφická osteodystrofia (HOD)

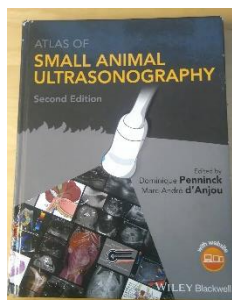
Systematické ochorenie postihujúce veľké a obrie plemená psov vo veku od 2 do 7 mesiacov. Dôvod ochorenia je neznámy (najnovšia teória sa týka canine distemper virus). Pacient niekedy trpí sprievodnými znakmi, ako napr. anémia, dyspnoe, pneumónia, leukocytóza, pyrexia a hnačka. Najčastejšie dôjde k samovyhojeniu po niekoľkých týždňoch, ale sú známe prípady, kedy došlo k predčasnému uzavretiu rastovej chrupavky a k deformite končatiny.<sup>[5]</sup>



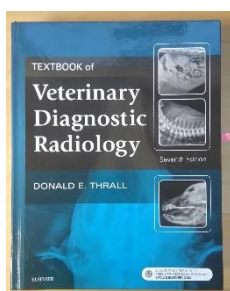
## ZDROJE

### **Knižné zdroje:**

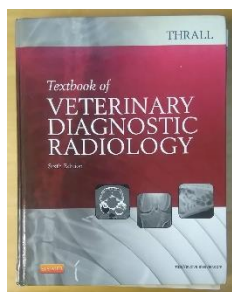
- [1] PENNINCK D., D' ANJOU M. – A. : Atlas of Small Animal Ultrasonography. 2. vyd. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2015. 584 s. ISBN 978-1-118-35998-1



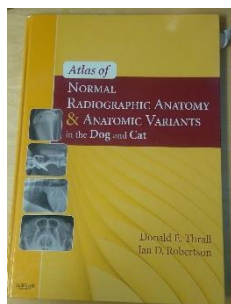
- [2] Prednášky z predmetu Zobrazovacia diagnostika  
 [3] Prezentácie na cvičenia z predmetu Zobrazovacia diagnostika  
 [4] THRALL D. E. : Textbook of Veterinary Diagnostik Radiology. 7.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2018. 847s. ISBN 978-1-4557-0364-7



- [5] THRALL D. E. : Textbook of Veterinary Diagnostik Radiology. 6.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2013. 986s. ISBN 978-0-323-48247-9

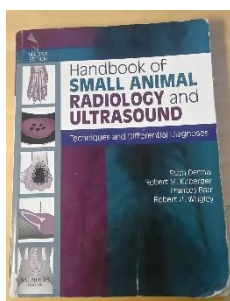


- [6] THRALL D. E., ROBERTSON I. D. : Atlas of Normal Radiographic Anatomy and Anatomic Variants in the Dog and Cat. 1.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2011. 214s. ISBN 978-1-4557-0364-7



[7] LAVIN L. M. :Radiography in Veterinary Technology, 2.vyd. Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1999 329s. ISBN 0-7216-7552-2

[8] DENNIS R. : Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound: Techniques and Differential Diagnoses, 2. vyd. China: Elsevier Limited,2010. 370s. ISBN 978-0-7020-2894-6



[9] Hlava- výukové materiály, poskytnuté oddelením Zobrazovacej diagnostiky KPMZ

[10] Páteř- výukové materiály, poskytnuté oddelením Zobrazovacej diagnostiky KPMZ

## Obrázky

[11] [http://www.oskole.sk/images/postupne\\_vlnenie\\_priecne\\_pozdlzne.jpg](http://www.oskole.sk/images/postupne_vlnenie_priecne_pozdlzne.jpg)

[12] <http://www.tamingthesru.com/physics/>

[13] <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/186-zakladni-deleni-zvuku>

[14] <http://dogar.info/ec09c9/female-dog-abdominal-anatomy>

[15] <https://veteriankey.com/peritoneum-and-retroperitoneum/>

[16] <https://www.youtube.com/watch?v=ip3kd6sErW4>

[17] <https://study.com/academy/lesson/doppler-shift-definition-formulas.html>

[18] <https://radiologykey.com/physical-principles-of-doppler-ultrasound/>

[19] <https://www.slideshare.net/drpramodkrishnan/ct-basics>

[20] <https://www.youtube.com/watch?v=FrUyxIwLjE>

[21] <https://i.ytimg.com/vi/fw2pjDUEcbc/maxresdefault.jpg>

[22] <https://www.reklama-centrum.cz/golfove-tee>

[23] <https://www.healthcare.siemens.com/magnetic-resonance-imaging/0-35-to-1-5t-mri-scanner/magnetom-c>