

Kontrastní vyšetření uropoetického systému

MVDr. Pavel Proks, Ph.D.

MVDr. Dominik Komenda

Oddělení zobrazovacích metod

Klinika chorob psů a koček

Fakulta veterinárního lékařství

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Projekt IVA 2018FVL/1660/11

Tento studijní materiál je určen výhradně studentů FVL a FVHE VFU Brno jako podklad pro přípravu na zkoušku z předmětu Zobrazovací diagnostika a následně pro další rozšiřující studium. Jakékoli šíření tohoto materiálu nebo jeho části bez souhlasu autorů je zakázáno.

Kontrastní vyšetření uropoetického systému

- Kontrastní vyšetření ledvin
 - Kontrastní vyšetření ureterů
 - Kontrastní vyšetření močového měchýře
 - Kontrastní vyšetření močové trubice
- Vylučovací nefrografie
- Retrográdní ureterocystografie
-
- ```
graph LR; A[Kontrastní vyšetření ledvin] --> B[Vylučovací nefrografie]; C[Kontrastní vyšetření ureterů] --> B; D[Kontrastní vyšetření močového měchýře] --> E[Retrográdní ureterocystografie]; F[Kontrastní vyšetření močové trubice] --> E;
```

# Kontrastní vyšetření uropoetického systému

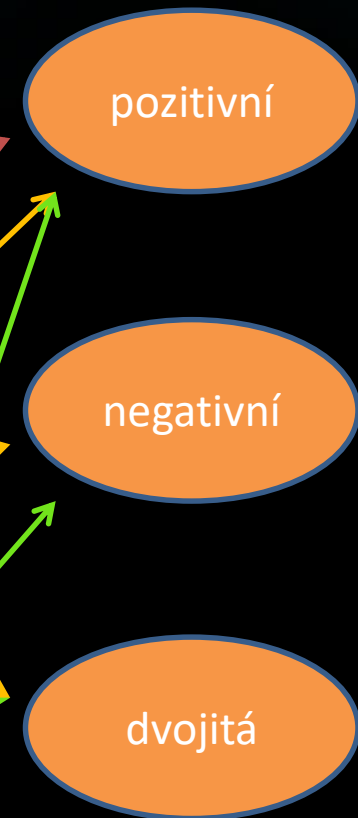
- **Ledviny** → USG, **kontrastní RTG**
- **Močovody** → USG, **kontrastní RTG**, (endoskopie – ektopické uretery)
- **Močový měchýř** → USG, **kontrastní RTG**, endoskopie
- **Močová trubice** → **kontrastní RTG**, endoskopie, (USG)

# Indikace kontrastního vyšetření

- Morfologické vyšetření
  - Velikost
  - Tvar
  - Vnitřní struktura
  - Intramurální léze
  - Intraluminální léze
  - **Lokalizace** (ektopické uretery)
  - **Integrita orgánu** (ruptura, avulze)
  - **„Funkční“ vyšetření**
    - semikvantitativní vyšetření funkce ledvin
- Nahrazeno USG vyšetřením
- Endoskopie
- Kontrastní vyšetření
-

# Techniky kontrastního vyšetření

- Vylučovací nefrografie
- Perkutánní antegrádní pyelografie
- Retrográdní uretrografie
- Retrográdní ureterocystografie
- Retrográdní vaginouretrocystografie



# Vylučovací nefrografie

## INDIKACE:

- Perzistující hematurie
- Uroabdomen (avulze uretrů)
- Retroperitoneální ztráta detailu (ruptura ledvin, ureterů)
- Dorzální abdominální masy
- Inkontinence (předpokládaná ektopie ureterů - lokalizace vyústění, obstrukce, ruptura/avulze)
- Vyšetření ledvin - lokalizace, počet, velikost, tvar, vnitřní struktura, funkce, krevní zásobení, (perzistující hematurie)



# Vylučovací nefrografie

## KONTRAINDIKACE:

### Relativní kontraindikace

- Urémie

### Absolutní kontraindikace

- Šokový stav (dehydratace)
- Anurické selhání ledviny
- Známá přecitlivělost na jodový kontrast
- (Výrazná urémie - urea  $\geq 17$  mmol/l, kreatinin  $\geq 350$   $\mu$ mol/l)



# Příprava pacienta na kontrastní vyšetření

- 12 - 24 hod hladovka
  - podle velikosti a věku pacienta, nevhodné u juvenilních jedinců kvůli riziku hypoglykémie
- vyprázdnění kolon
  - klyzma několik hodin před zákrokem - vlažná voda, laxancia
- nativní RTG
  - nastavení expozičních faktorů, zhodnocení obsahu GIT
- USG
  - kontrastní látky mohou zvyšovat echogenitu ledvin, ↑ diuréza - dilatace ledvinné pánvičky
- hematologické, biochemické vyšetření
  - funkční vyšetření ledvin a jater)
- vyšetření moči
  - k. l. ↑ specifickou hustotu, falešně pozitivní proteinurie, mění morfologii buněk močového sedimentu, přítomnost abnormálních krystalů, inhibice růstu některých bakterií

# Vylučovací nefrografie - kontrastní látky

## Jodové **neionické** k. l. - **Iomeron®**

- preferovány (menší incidence nežádoucích účinků)
- juvenilní jedinci
- geriatrictí jedinci
- kočky
- pacienti s mírnou urémií

## Jodové **ionické** kontrastní látky

# Vylučovací nefrografie - dávkování

- Koncentrace roztoku 300 - 400 mg jódu/ml
- Množství kontrastní látky 660 - 880 mg jódu/kg. ž. h.

Celková dávka nesmí překročit 1760 mg jódu/kg ž. h.  
Celková dávka nesmí u psů překročit 35 g jódu/pro toto  
(t.j. 90 ml u psa, 15 ml u kočky)

*V případě nedostatečné opacifikace ledviny lze opakovaně aplikovat  
kontrastní látku*

# Vylučovací nefrografie - postup

- Zavedení i. v. kanyly (*v. cefalica antebrachii*)
- Sedace (není nezbytná, ale je doporučena)
  - nevhodná sedativa způsobující periferní vazokonstrikci - alfa 2- agonisté)
  - lepší manipulovatelnost
  - snížená incidence vedlejších příznaků (úzkost, bolestivost v místě aplikace, nauzea)
- Aplikace kontrastní látky

# Vylučovací nefrografie

## Výhody

- Vyšetření proximální části uropoetického aparátu
- Kvalitativní vyšetření funkce ledvin
- Je-li prováděna bez sedace, umožňuje subjektivně posoudit funkci močového svěrače

## Nevýhody

- Postupné vylučování kontrastní látky a její ředění (nižší opacita)

# Vylučovací nefrografie - technika provedení

## ➤ Aplikace ve formě bolu

- 850 mg jódu/kg ž. hm.
- koncentrace 300 - 400 mg jódu/ml



## ➤ Aplikace ve formě kontinuální venózní infuze

- 1200 mg jódu/kg ž. hm.
- koncentrace 150 mg jódu/ml
- *lepší vizualizace močovodů*





# Vylučovací nefrografie

## Vizualizaci močovodů lze zvýšit:

- Aplikací kontrastní látky ve formě kontinuální venózní infuze
- Dočasnou kompresí kaudální částí dutiny břišní (nevýhoda → dilatace ledvinných pánviček → záměna za patologickou pyeloektázií)
- Negativní cystografií (insuflací vzduchu do močového měchýře)



# RTG projekce (vylučovací nefrografie)

## Ledviny

- LL, VD
- Angiografická fáze - VD (LL), expozice ihned ke konci aplikace kontrastní látky
- Nefrografická fáze - VD, LL, expozice 1 - 3 min. po aplikaci k. I.
- Pyelografická fáze - VD, LL, expozice 3 - 5 min. po aplikaci k. I.

## Uretery

- LL, VD, šikmé projekce, expozice 3 - 20 min. po aplikaci k. I.

Čas expozice obecně:

- 0, 5, 15 (20), 30 (40) min. po aplikaci k. I. *(dle různých autorů)*
- Pacienti se sníženou funkcí ledvin, následné expozice 45, 60, 90, 180 min. po aplikaci k. I.

# RTG projekce



LL projekce



VD projekce



# RTG projekce



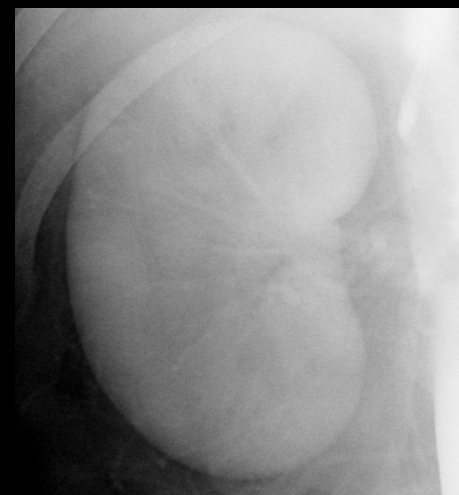
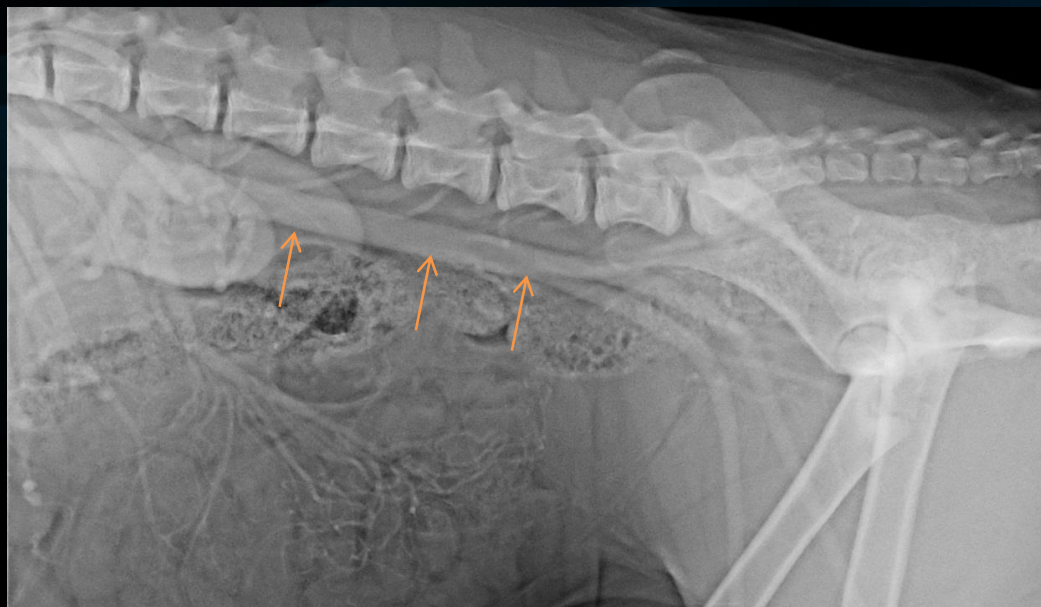
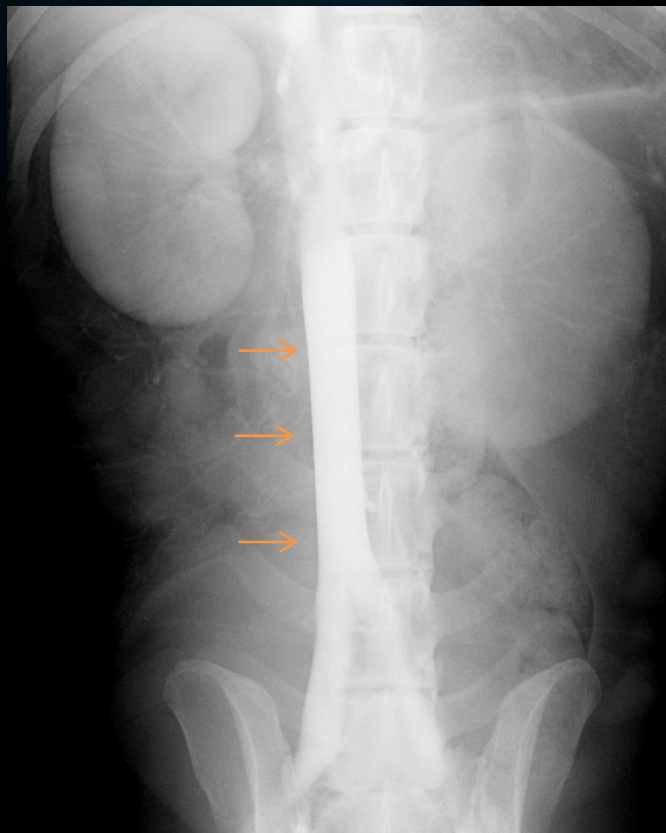
Dočasná komprese kaudální částí dutiny  
břišní zvyšuje vizualizaci ureterů



Šikmé projekce zvyšují vizualizaci terminální části  
ureterů



# Angiografická fáze / (nefrografická)



- Expozice ke konci aplikace až 10 s po konci aplikace k. I.
- Vizualizace velkých cév a vaskulatury ledvin
- Renální cévy se zobrazují jako radioopakní linie (šipky)

# Nefrografická fáze / (pyelografická)

- RTG - VD, LL (10 - 30 s) 1 - 3 min po aplikaci k. I. - nejvyšší opacita ledviny
- Následně postupně klesá
- Opacita ledvin klesá na úroveň nativního rentgenogramu během 30 min. (1 - 3 hod)

## Opacita ledvin závisí:

- množství podané k. I.
- renální perfuzi
- glomerulární filtraci k.I.
- tubulární reabsorpci vody



# Nefrografická fáze / (pyelografická)



Nehomogenní  
opacifikace parenchymu  
ledvin, zvýšená opacita  
kůry ledvin - normální  
nález



Homogenní  
opacifikace  
parenchymu ledvin



Nehomogenní  
opacifikace parenchymu  
ledvin, zvýšená opacita  
dřeně ledvin - normální  
nález

# Pyelografická fáze

- RTG VD, LL – 2 - 5 min. po aplikaci k. l.
- Přetrvává po 30 min. až několik hodin
- ↑ opacita ledvinné pánvičky a ureterů než parenchymu ledvin
- Průměr renální pánvičky  $2 \leq \text{mm}$  (pes)
- Ledvinné diverticuly  $\leq 1 \text{ mm}$  (pes)
- Ledvinné divertikuly nepravidelně zobrazitelné u psů
- Ledvinné divertikuly více prominující u koček



Fretka



Pes



Kočka



Kočka



# Perkutánní antegrádní pyelografie

- Aplikace k. I. pod USG kontrolou do ledvinné pánvičky - spinální jehlou (25 G)
- Centéza moči
- Aplikace kontrastní látky (1/2 objemu odebrané moči)
- Eliminace vedlejších reakcí KL

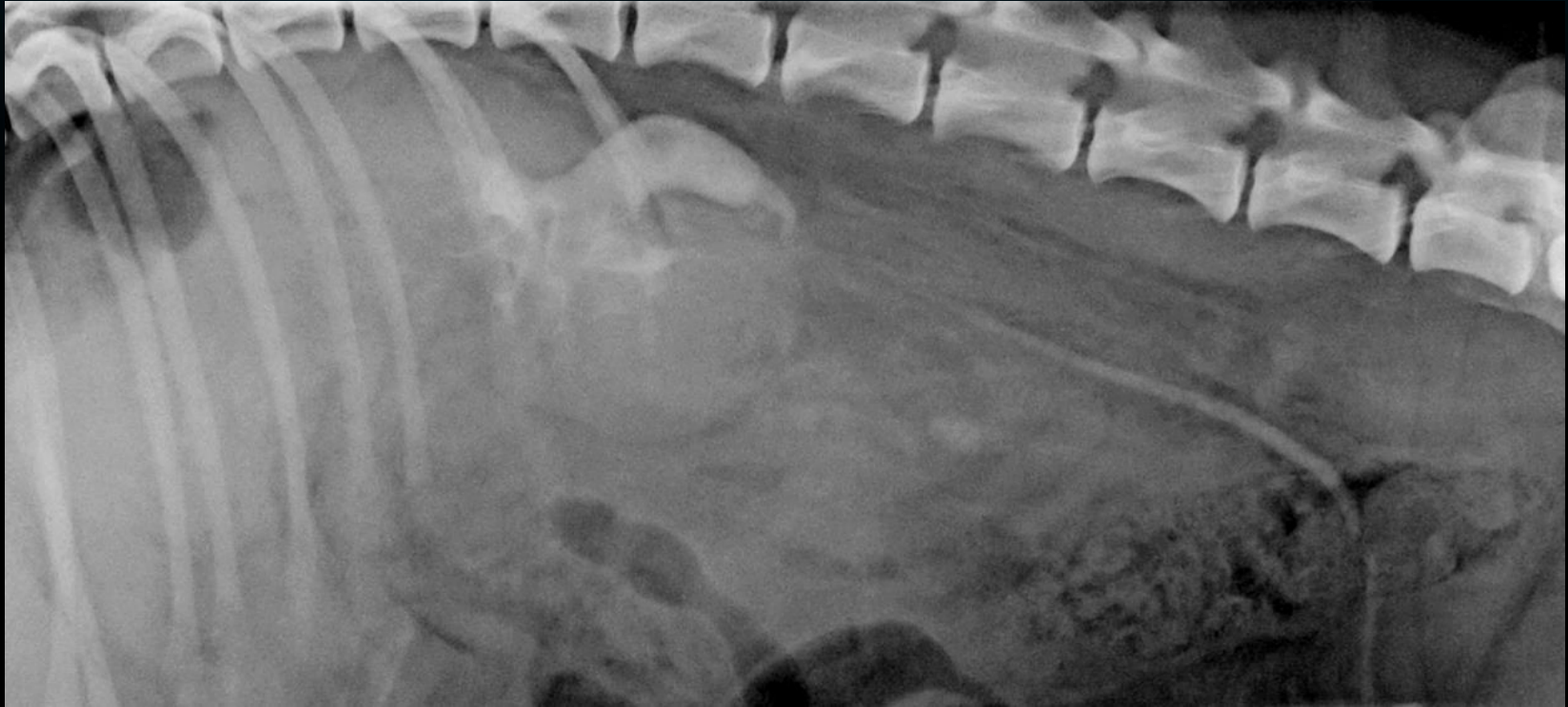
## Indikace

- Vizualizace ledvinné pánvičky (tvar, velikost) a ureterů
- Unilaterální hydronefróza, hydroureter

## Komplikace

- Únik kontrastní látky
- Krvácení (subkapsulární, do ledvinné pánvičky)

# Perkutánní antegrádní pyelografie



Kontrastní látka v ledvinné pánvičce a ureteru

# Uretery - normální nález

- K. I. se vylučuje pulzně
- Uretery nemusí být vidět v celém rozsahu
- Nepřesahují šířku 3 mm
- Hákovité zakončení v *trigonum vesicae*
- Pravý ureter vyústí více kraniálně



Močovody - normální pulzní vylučování k. I.

# Uretery - normální nálezy



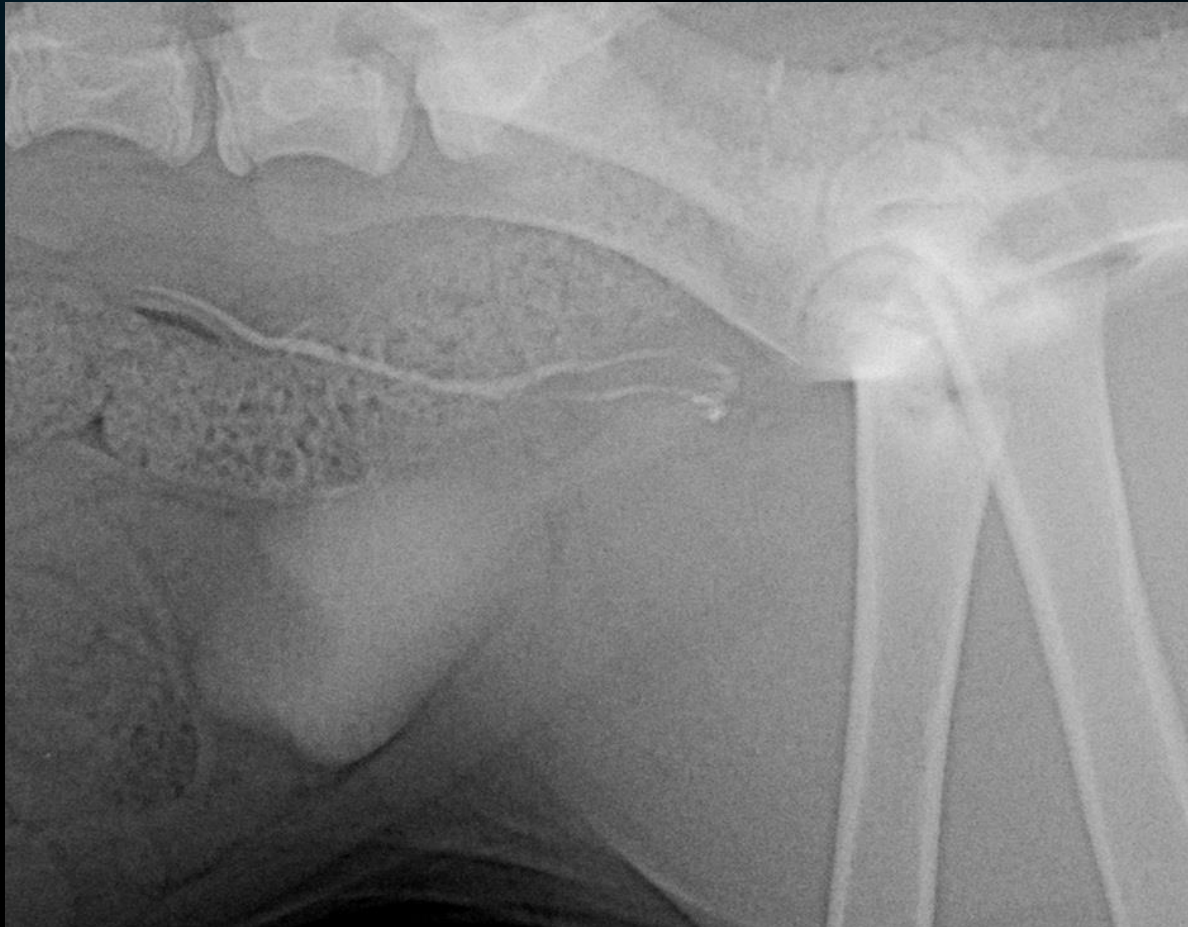
Normální hákovité vyústění ureterů u psa (šipky)



Normální hákovité vyústění ureterů u kočky (šipky)



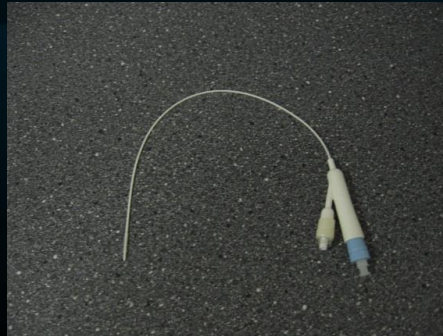
# Uretery - normální nále



Normální hákovité vyústění ureterů

# Retrográdní uretrocystografie

- Kontrastní látka (lomeron®)
- Injekční stříkačka
- Pean
- Foleyho katetr



# Retrográdní uretrocystografie - vaginouretrografie

- U psů lze uretrocystografii provést i bez sedace
- U fen (vaginouretrografie) je vyžadována sedace nebo celková anestezie
- Zobrazení distální části močových cest - uretra, močový měchýř, distální (terminální) část ureterů - v případě patologického vyústění

## Komplikace:

- ruptura vaginy (vaginouretrografie u fen)
- únik kontrastní látky do submukózy
- plynová embolie (hemoragické cystitidy, cystitidy)



Močový měchýř jako obsah  
perineální hernie



# Patologické nálezy - ledviny

Špatná počáteční opacita ledvin následovaná dalším snižováním opacity:

- neadekvátní dávka kontrastní látky
- polyurické renální selhání

Počáteční zvýšení opacity, které přetrvává:

- hypotenze
- kontrastní látkou indukovaná hypotenze
- kontrastní látkou indukované renální selhání
- akutní tubulární nekróza

Opacita, která se nadále zvyšuje:

- kontrastní látkou indukovaná hypotenze
- kontrastní látkou indukované renální selhání
- pomalá opacifikace špatně vaskularizované tkáně (neoplazie, těžká kontuze)



# Patologické nálezy - ledviny

## Absence nefrografické fáze:

- nedostatečná dávka kontrastní látky
- velmi těžké renální selhání
- absence ledviny (aplazie, nefrektomie)
- obstrukce nebo avulze renální artérie
- absence funkční renální tkáně.



Unilaterální absence pravé ledviny - pravá ledvina se nesytí kontrastem. Levá ledvina je zvětšená - nález odpovídá kompenzační hypertrofii.

# Patologické nálezy - ledviny

## Špatně ohraničená oblast se ztrátou opacifikace:

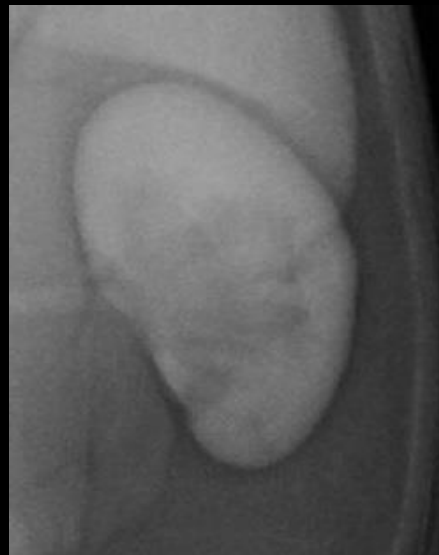
- neoplazie (rychle rostoucí)
- infarkt (klínovitý tvar)
- nefritis (bakteriální, FIP)



Defekt sycení parenchymu ledviny klínovitého tvaru – infarkt (šipka)

## Špatně ohraničená oblast snížené a později zvýšené opacity:

- neoplazie
- nefritis



Oblast snížené opacity

# Patologické nálezy - ledviny

## Pouze okrajová opacifikace ledviny:

- hydronefróza

## Pouze periferní ztráta opacifikace ledviny:

- subkapsulární pseudocysta
- subkapsulární absces

## Extravazace kontrastní látky mimo ledvinu:

- trauma



Subkapsulární pseudocysta ledviny sin.



# Patologické nálezy - ledviny



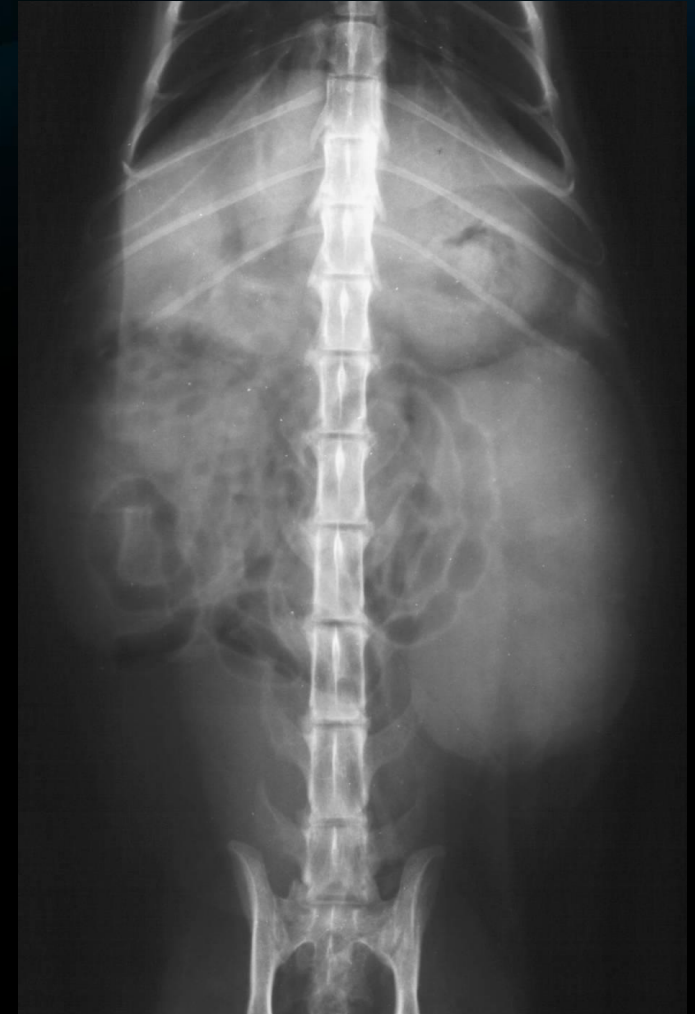
Unilaterální hydronefróza sin.



# Patologické nálezy - ledviny



Bilaterální lymfom ledvin,  
exkreční nefrografie, expozice  
1 min. po aplikaci k. l.



# Patologické nálezy – ledviny, nefrografická fáze

## Nefrografická fáze

Změny opacity by měly probíhat v rozsahu celého parenchymu ledviny stejně. Lokální změny opacity tedy vždy znamenají patologii.

### Dobře ohraničená oblast se ztrátou opacifikace:

- cysta
- absces
- granulom
- hematom
- infarkt
- polycystické onemocnění ledvin
- renální cystadenokarcinomatóza/dermatofibróza





# Patologické nálezy - ledviny, pyleografická fáze

## Dilatace pánvičky, divertiklů i ureteru:

- abdominální komprese
- nadměrná diuréza
- ektopický ureter
- akutní hydronefróza (způsobená obstrukcí na úrovni ureteru nebo močového měchýře)

## Dilatace pánvičky, divertiklů (bez dilatace ureteru):

- abdominální komprese
- nadměrná diuréza
- akutní hydronefróza (obstrukce na úrovni ledvinné pánvičky)
- nefrolit v pánvičce
- neoplazie ledviny

# Patologické nálezy - ledviny, pyelografická fáze

Dilatace pánvičky (bez dilatace divertikulů a ureteru):

- chronická pyelonefritis

Dilatace pánvičky a ureteru (bez dilatace divertikulů):

- pyelonefritis
- chronická hydronefróza (způsobená obstrukcí na úrovni ureteru nebo močového měchýře)
- abdominální komprese

Dilatace ledvinné pánvičky



Hydronefróza, dilatace ledvinných diverticulů



# Patologické nálezy - ureter

## Dilatace ureterů:

- ektopický ureter
- ascendentní infekce
- proximálně od obstrukce ureteru (nefrolity, krevní sraženiny, striktury, adheze, neoplazie, polypy, granulomy, extramurální komprese ureterů)
- uretrokéle (cystická dilatace terminální části ureteru)
- divertikl
- kongenitální obstrukce (torze, stenóza, konstrikce aberantní cévou)

# Ektopický ureter

Nejčastější kongenitální vada způsobující inkontinenci

- Bilaterální v 32 – 92 % případů
- Intramurální průběh - častěji ca
- Extramurální průběh - častěji fe
- Dif.Dg. kongenitální inkontinence:
  - ureterokéle
  - inkompetence sfinkterového mechanismu
- Doprovodné anomálie:
  - hydronefróza, pyelonefritida, hydroureter, hypoplazie močového měchýře, pánevní poloha močového měchýře, abnormální tonus uretry



# Ektopický ureter

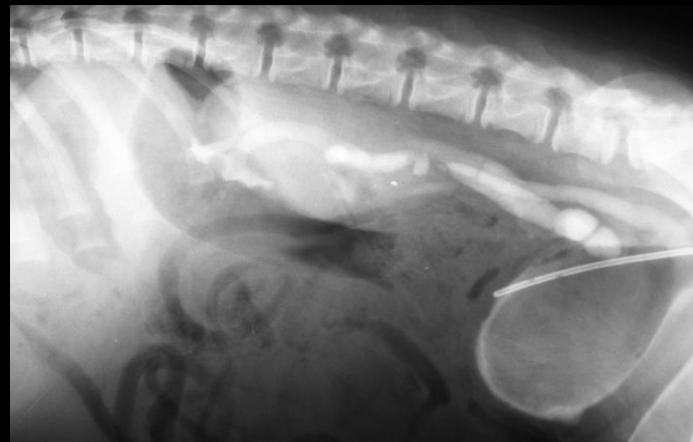
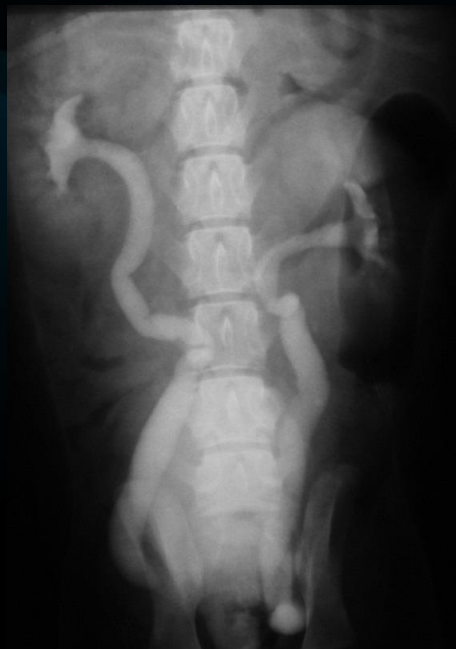
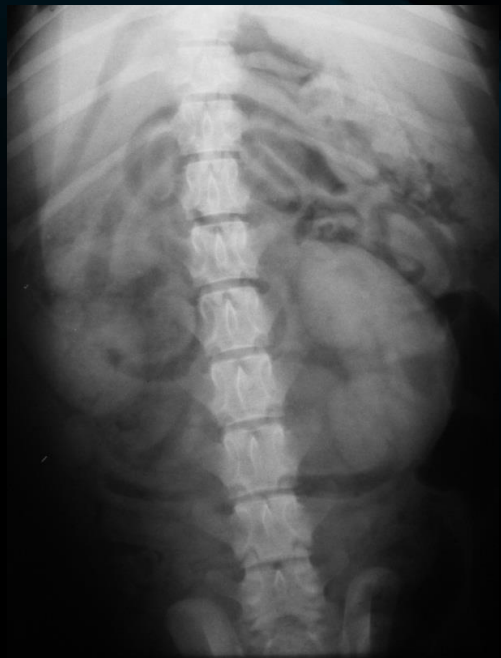
## Diagnostika:

- Retrográdní vaginouretrografie
- Vylučovací (intravenózní) nefrografie
- USG
- CT
- MRI

## Vyústění ektopického ureteru:

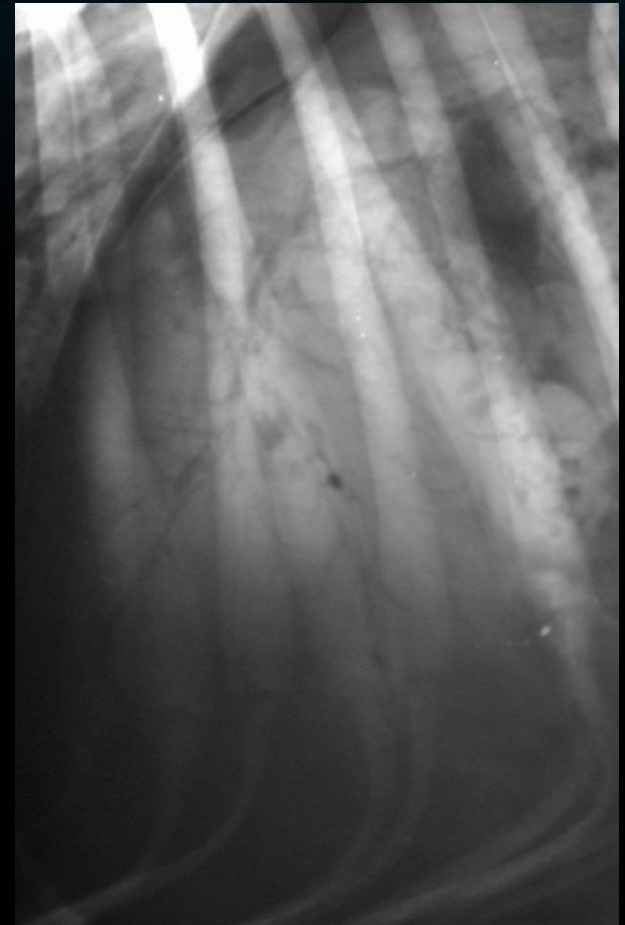
- uretra
- vagina
- děloha
- kolon

# Ektopický ureter



# Plynová embolie

- Zvýšené riziko - hemoragické cystitidy
- Použití atmosferického vzduchu
- Prevence – použití CO<sub>2</sub>
- LL sin. projekce



Plyn v jaterních cévách

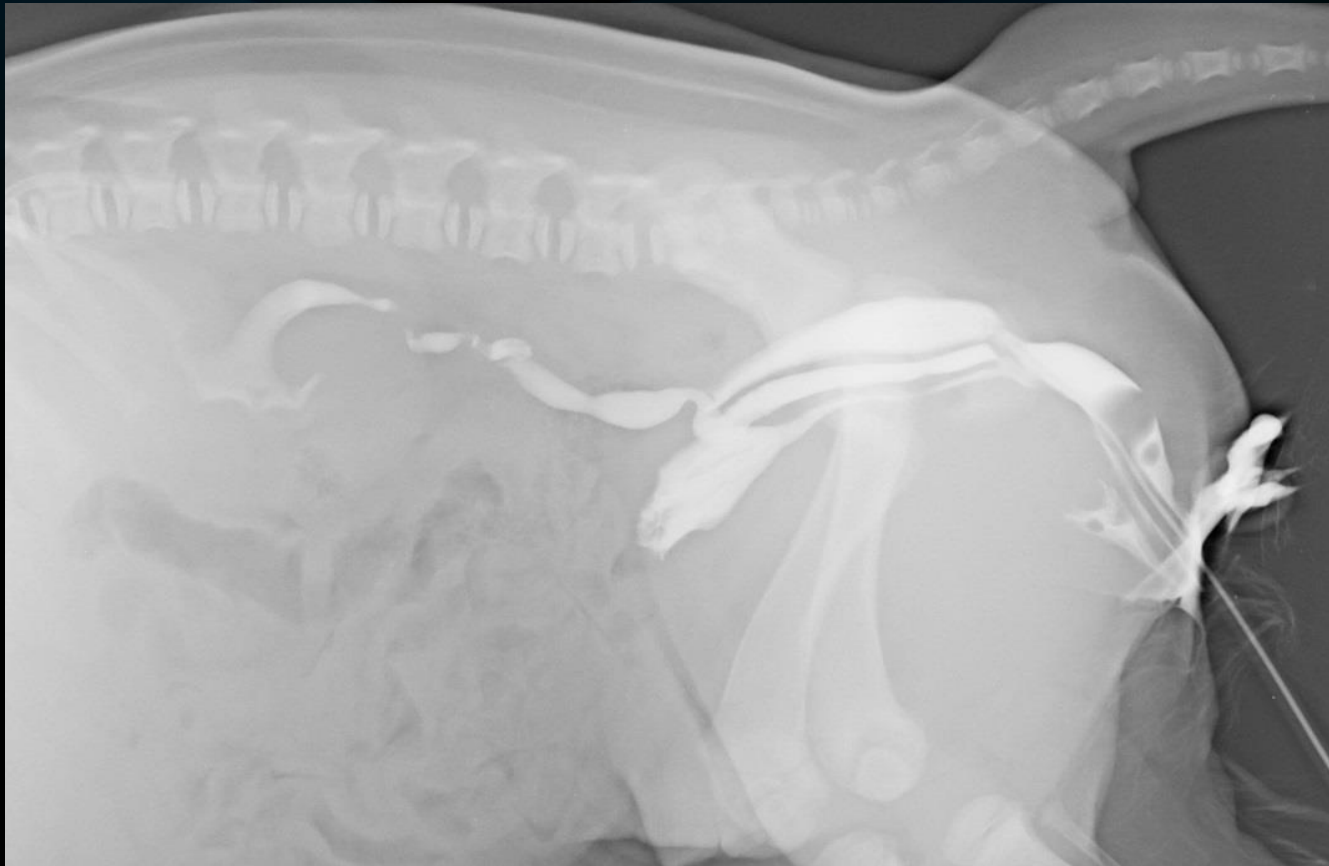
# Ektopický ureter



Intramurální ektopický ureter se častěji vyskytuje u psů

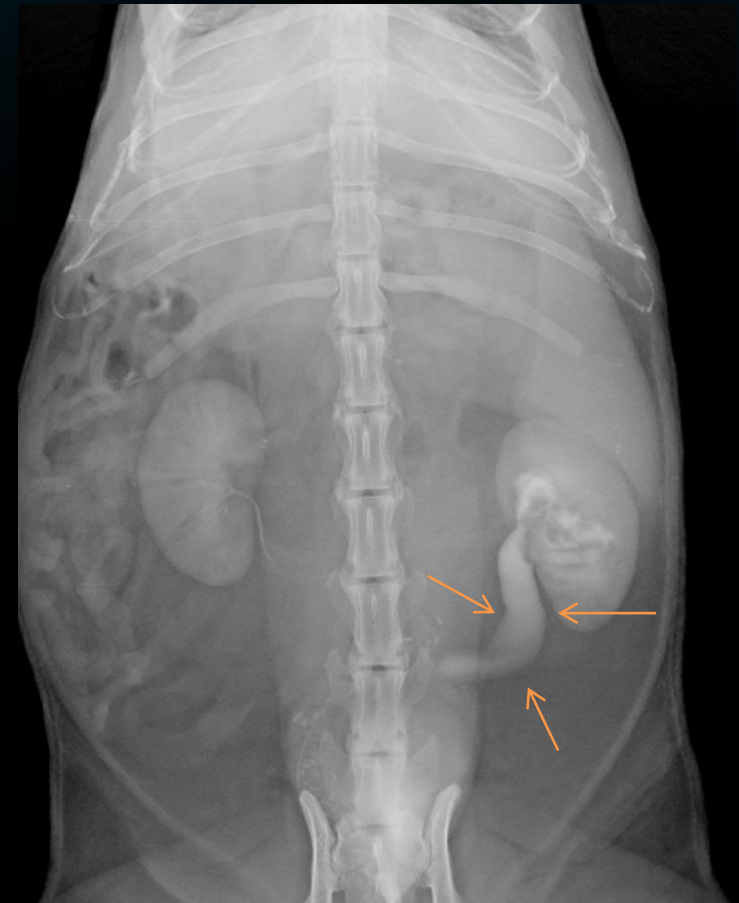
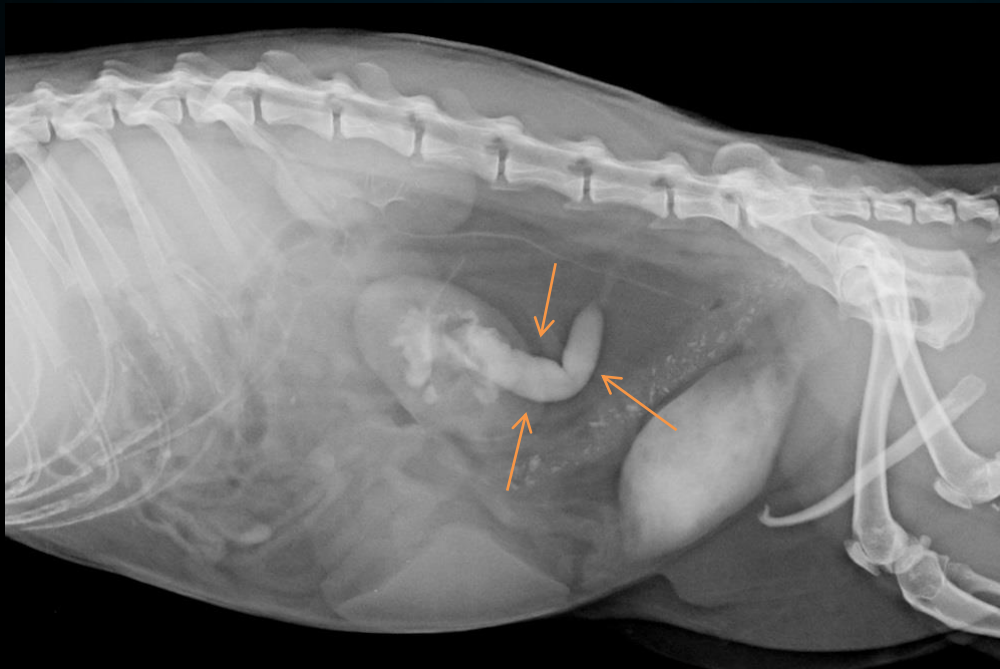


# Ektopický ureter



Retrográdní uretrocystografie - extramurální ektopický ureter

# Distorze ledvinné pánvičky, hydroureter



Dilatace proximálně od obstrukce ureteru (nefrolity, krevní sraženiny, striktury, adheze, neoplazie, polypy, granulomy, extramurální komprese ureterů) (šipky)

# Hydroureter



Bilaterální dilatace ledvinné pánvičky a ureterů, předpokládaná obstrukce na úrovni trigonu močového měchýře.





# Ruptura ureteru

- Nativní rentgenogramy → ztráta detailu v retroperitoneu
- Ventrální elevace kolon descendens
- Vylučovací nefrografie - extravazace kontrastní látky do retroperitoneální oblasti
- Opakované RTG s časovým zpožděním cca 5 min



Vylučovací nefrografie – expozice cca 3 min. po aplikaci k.l.



Vylučovací nefrografie - expozice 10 min. po aplikaci k. l. - extravazace k. l. do retroperitonea

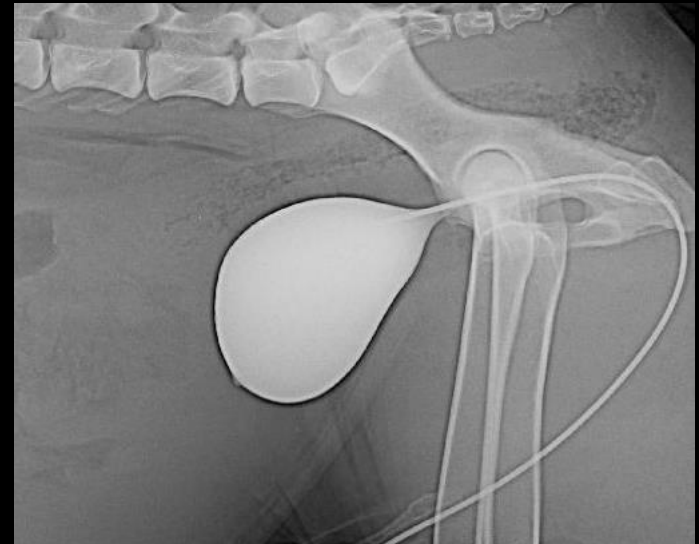


# Retrogradní uretrocystografie

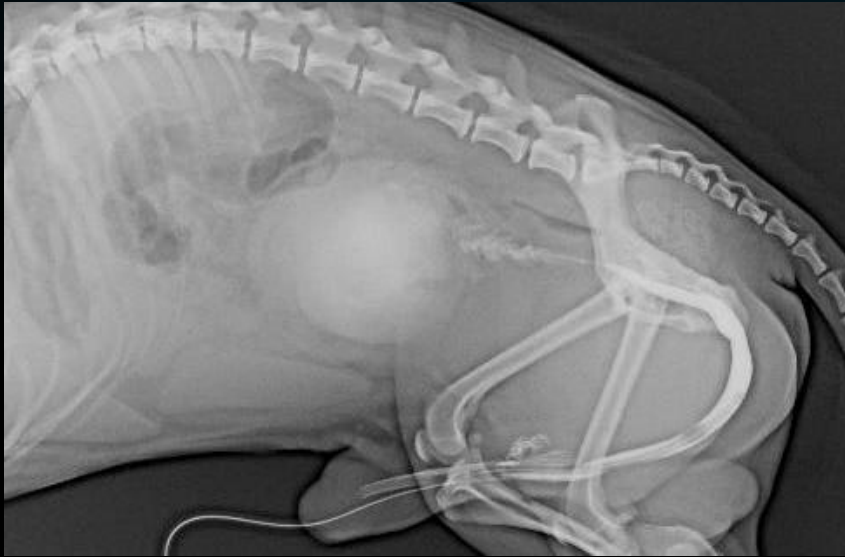
## Indikace:

- pozice močového měchýře
- integrita močového měchýře
- intramurální patologie (spíše méně senzitivní)
- intraluminální patologie (málo senzitivní)

Použití jodových k. l. - cca 10 ml/kg  
Jodové ionické nutně ředit 1:1  
fyziologickým roztokem



# Cystografie

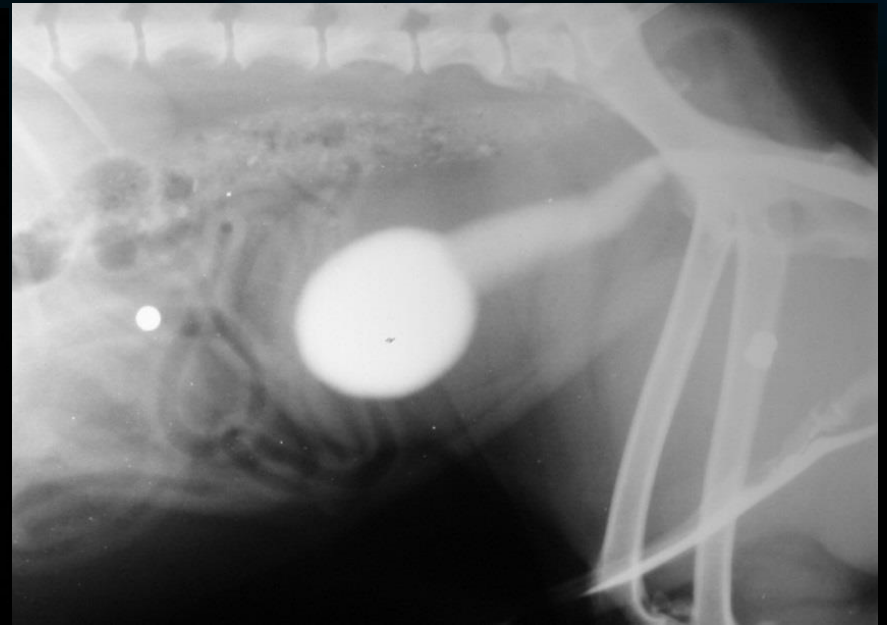


Streaming (proudění) při plnění močového měchýře  
kontrastní látkou – normální nález v počáteční fázi  
plnění močového měchýře k. I.

# Cystografie

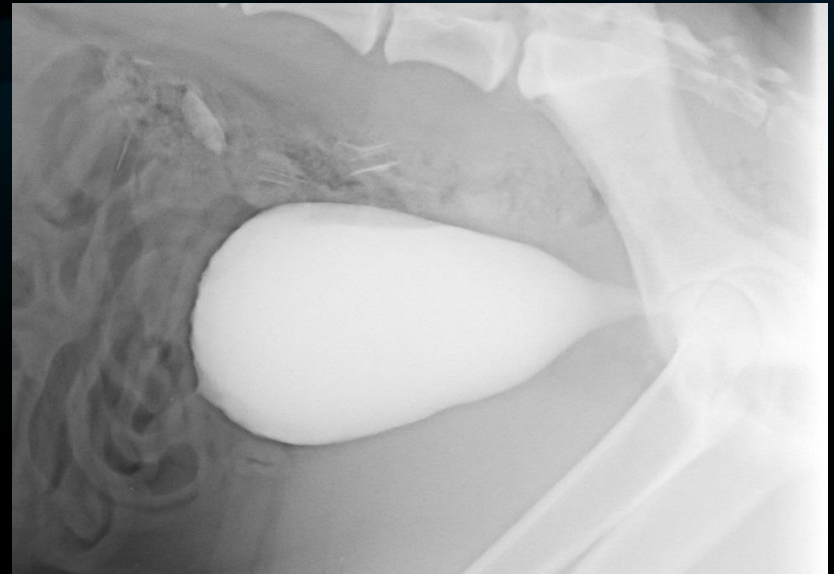
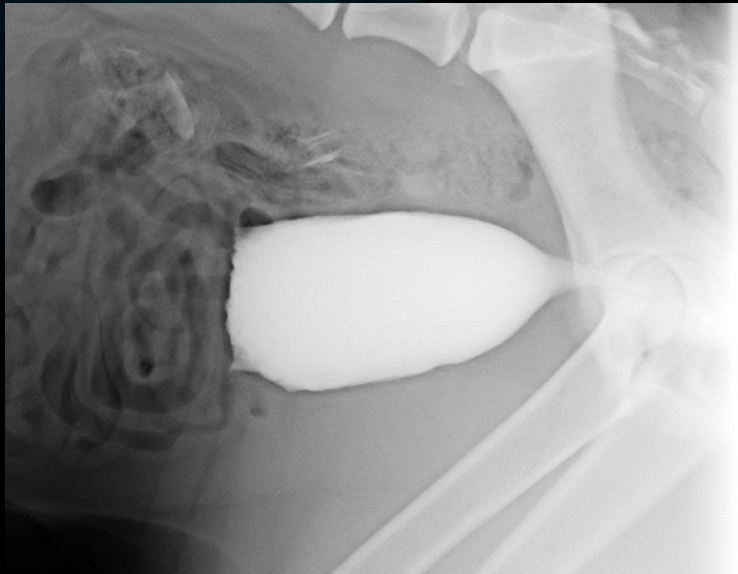


Nedostatečně naplněný močový měchýř v době aplikace kontrastní látky imituje slizniční intramurální defekt



Retrográdní uretrocytografie – normální nález ve fázi plnění

# Rozdílná distenze močového měchýře



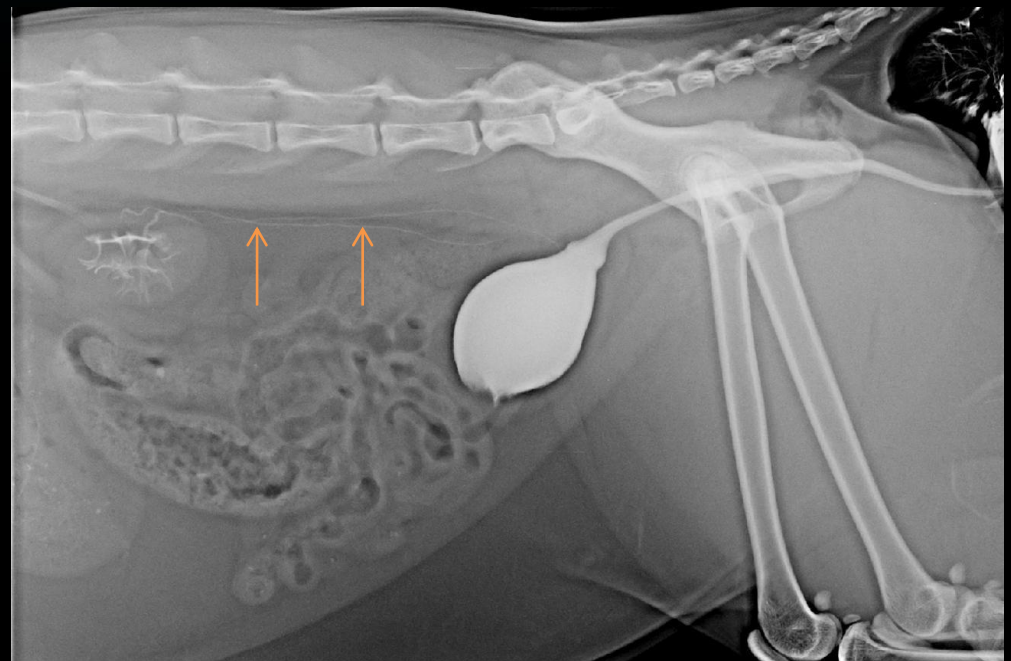


# Komplikace - vezikoureterální reflux

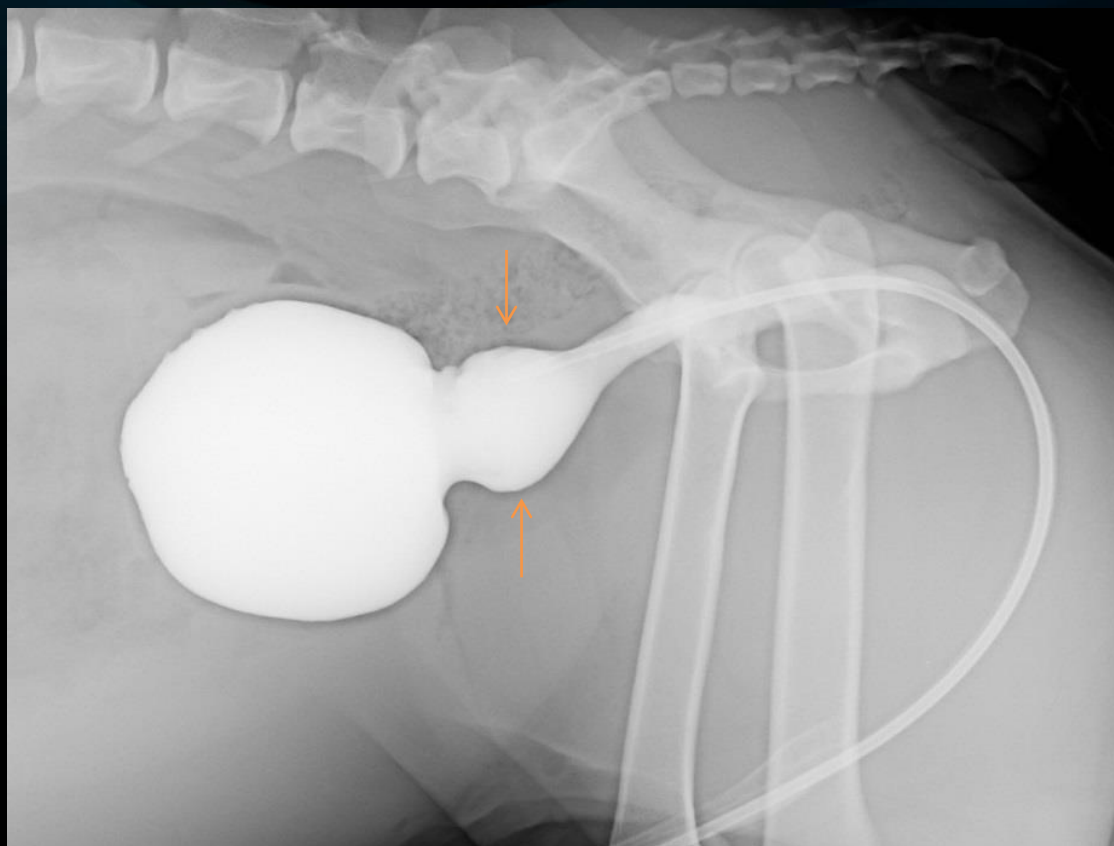
Reflux kontrastní látky do močovodů (šipky)

Dif. dg.:

- Normální u juvenilních jedinců
- Aplikace kontrastní látky pod vysokým tlakem
- Cystitida
- Neoplazie krčku močového měchýře
- Náhodná katetrizace ektopického ureteru



# Komplikace - traumatický divertikl



Traumatický divertikl - ruptura svalové vrstvy močového měchýře (šipky)

# Změny polohy močového měchýře

## Kaudální dislokace močového měchýře

- perineální kýla
- syndrom krátké močové trubice

## Ventrální dislokace močového měchýře

- sublumbární lymfadenopatie
- distenze sestupného tračníku (obstipace, megakolon)
- distenze dělohy (pyometra, gravidita)
- inguinální kýla
- ruptura ventrální břišní stěny

## Kraniální dislokace močového měchýře

- prostatomegalie
- ruptura/avulze uretry
- obezita (kočky)

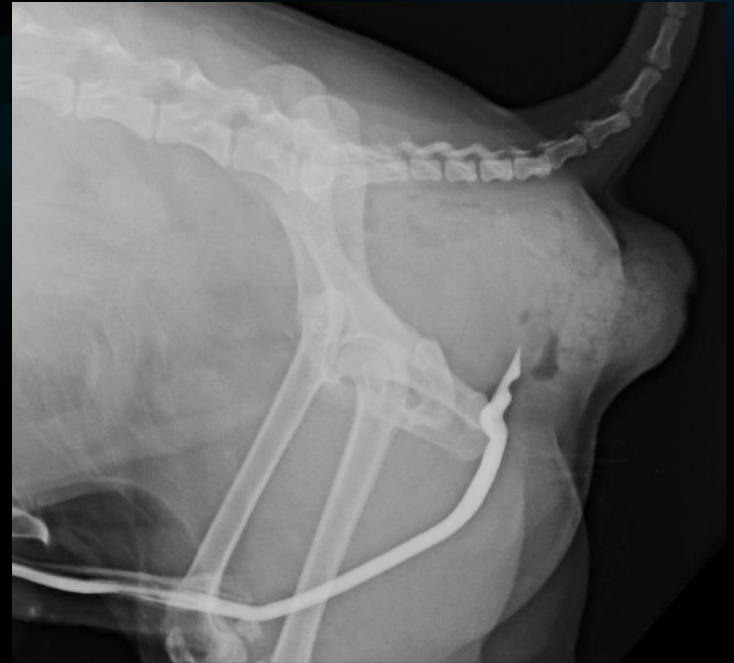
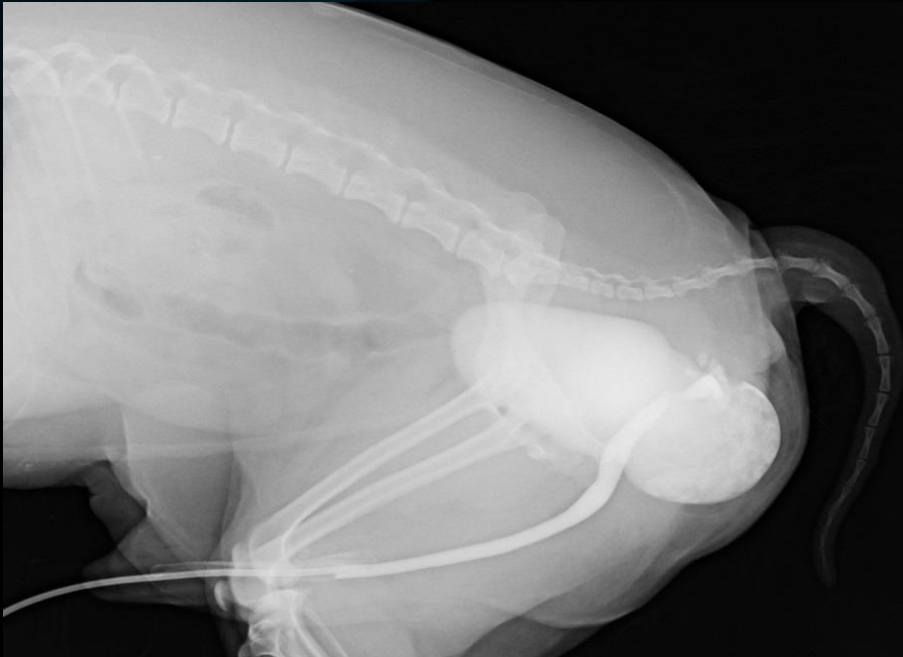
# Pánevní pozice močového měchýře



- Normální u cca 20 % psů (boxer, doberman)
- Pozice ovlivnitelná distenzí močového měchýře
- Souvislost s inkontinencí nejasná



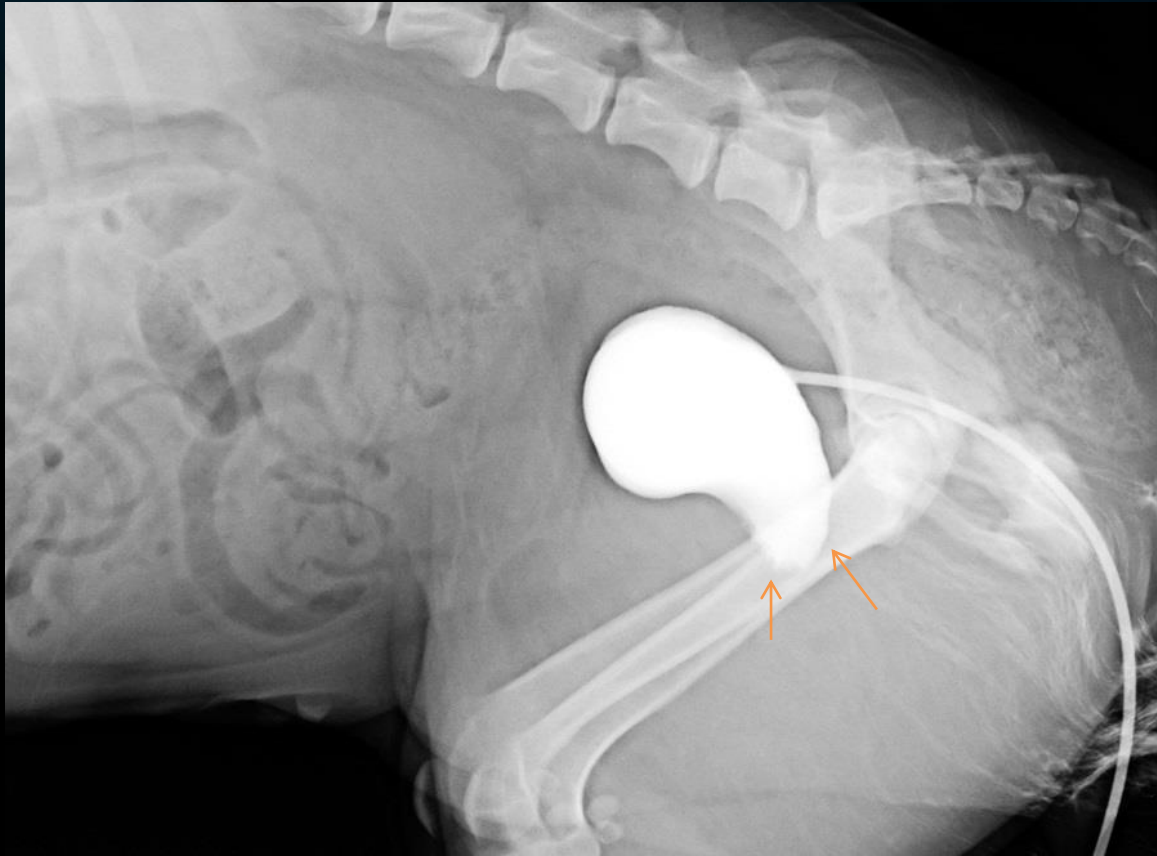
# Perineální kýla



Močový měchýř a prostata jsou dislokovány kaudálně

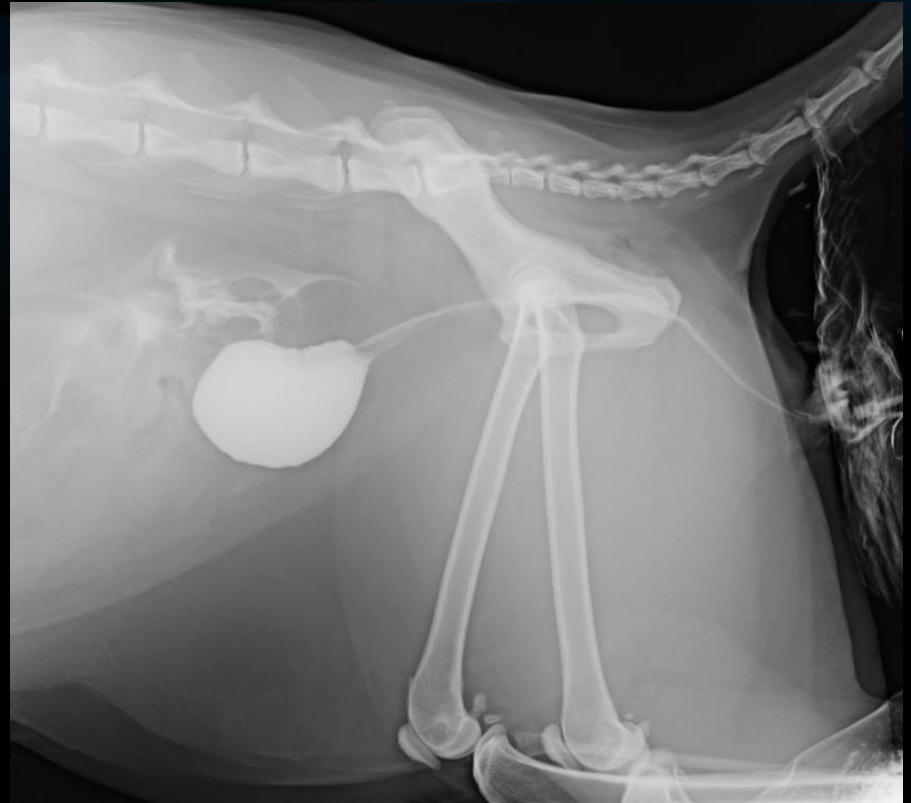
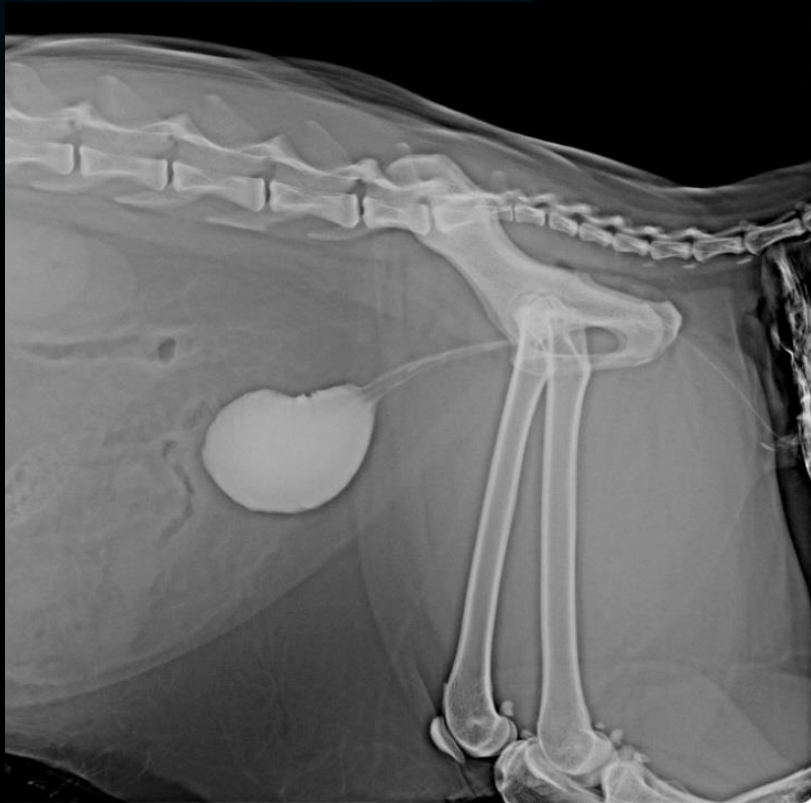


# Perineální kýla



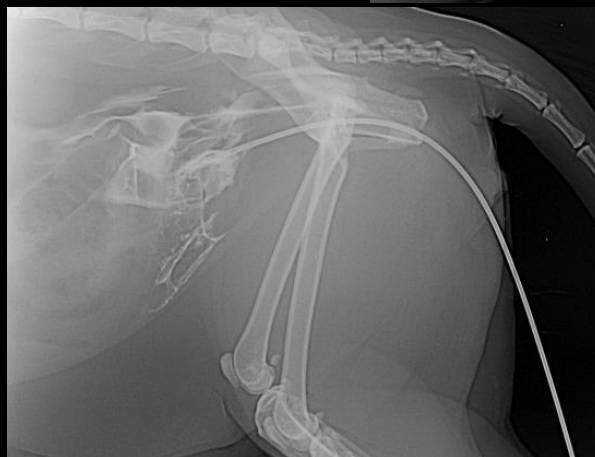
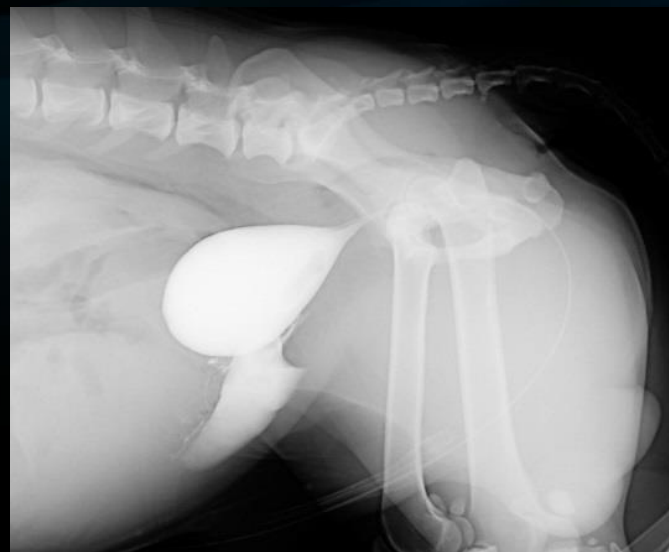
Močový měchýř částečně herniovaný do inguinálního kanálu (šipky)

# Ruptura močového měchýře



Expozice se provádí v době aplikace kontrastní látky (mírný přetlak v močovém měchýři).  
V případě negativního nálezu opakovaná expozice s cca 5 - 10 min. zpožděním.

# Ruptura močového měchýře



Únik kontrastní látky do peritoneální dutiny - ruptura močového měchýře



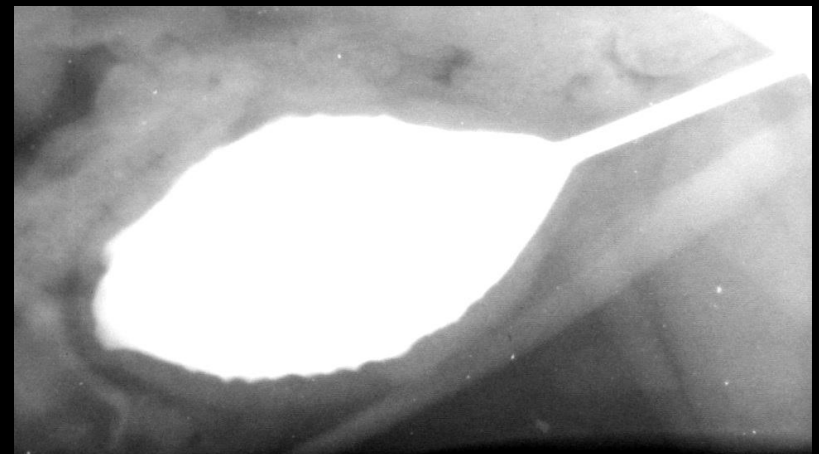
# Zesílení stěny močového měchýře při kontrastním vyšetření

## Difúzní zesílení stěny s hladkým slizničním povrchem:

- nedostatečná distenze močového měchýře (normální nález)
- chronická cystitida
- hypertrofie muscularis způsobená chronickou obstrukcí močových cest

## Difúzní zesílení stěny s nepravidelným slizničním povrchem

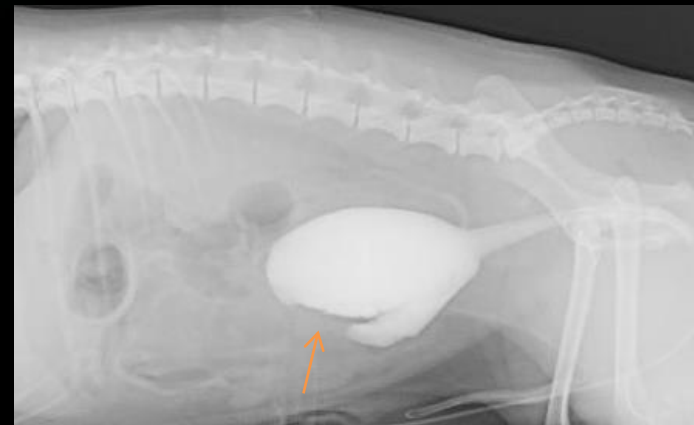
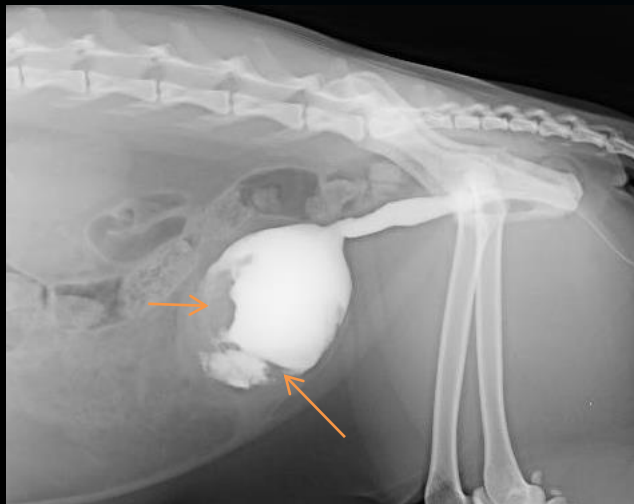
- chronická cystitida
- difúzní neoplazie



# Zesílení stěny močového měchýře při kontrastním vyšetření

## Nepravidelné okraje - slizniční patologie

- epiteliální neoplazie (karcinom přechodového epitelu, squamocelulární karcinom, adenokarcinom)



Intramurální slizniční léze (šipky)

# Zesílení stěny močového měchýře při kontrastním vyšetření

**Fokální zesílení stěny močového měchýře:**

**Hladký povrch sliznice**

- mezenchymální neoplazie (leiomyom, leiomyosarkom, rhabdomyosarkom, fibrosarkom)
- polypoidní cystitida
- uretrokéle



Polypoidní cystitida (šipky)

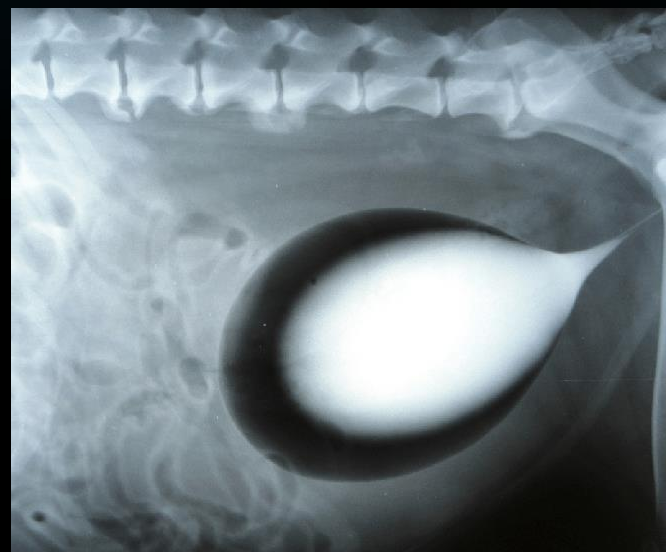
# Dvojitá cystografie

## Senzitivní pro posouzení

- pozice
- intraluminální patologie
- intramurální patologie

## Dávkování:

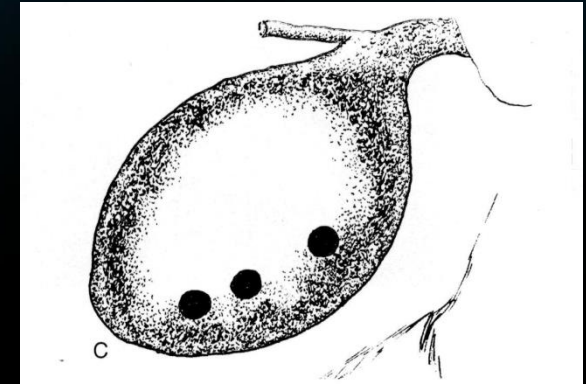
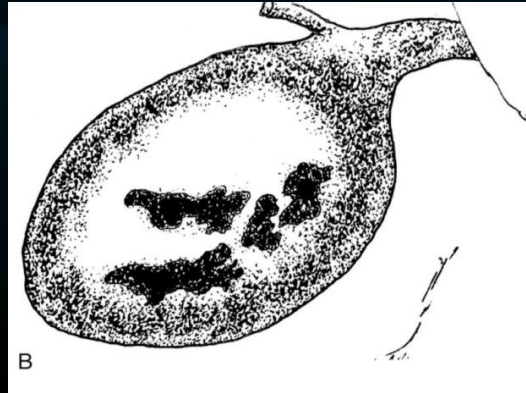
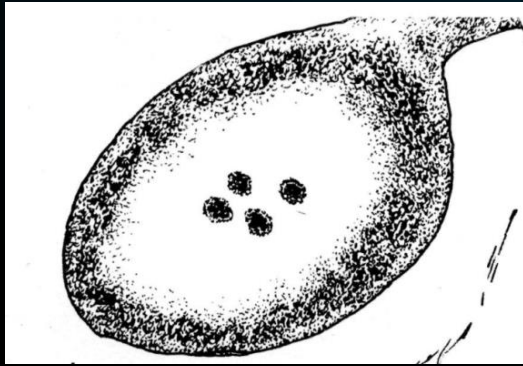
- Do 12 kg → 1 - 3 ml jodové k. l.
- Nad 12 kg → 3 - 6 ml jodové k. l.
- Kočky → 0,5 ml jodové k. l.
- Poté aplikace plynu (vzduch, CO<sub>2</sub>)



Zdroj obrázku: researchgate.net



# Dvojitá cystografie - intraluminální plnicí defekty



## Cystolity

- Kulovité plnicí defekty ve středu močového měchýře (vliv gravitace)
- Při těžkých cystitidách může ležet i excentricky v záhybech sliznice
- Při změně polohy nemění tvar, opacitu a počet
- Tvar -kulaté, spikulární

## Krevní sraženiny

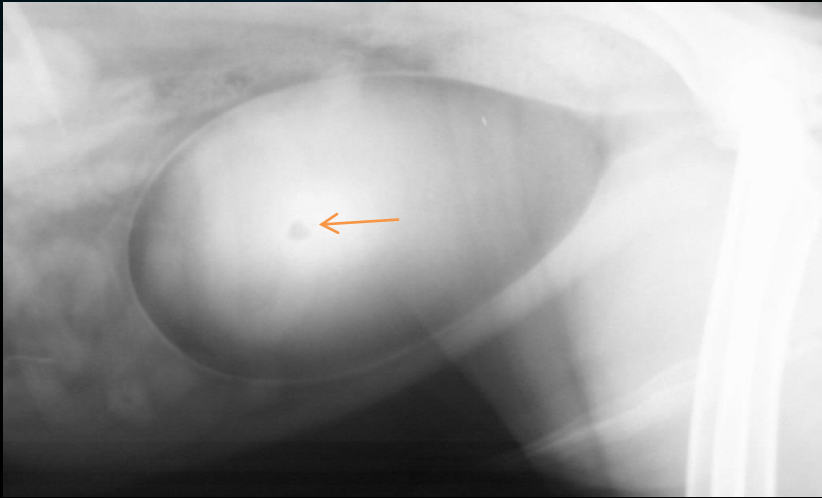
- Nepravidelné plnicí defekty
- Lokalizovány na periferii hladiny pozitivního kontrastního média

## Bubliny plynu

- Lokalizovány na periferii hladiny pozitivního kontrastního média
- Mění tvar (slučují se, praskají)
- Izolovaně vždy kulovitého tvaru
- Multipně vzhled včelí plástve

Zdroj: Thrall 2007

# Dvojitá uretrocystografie

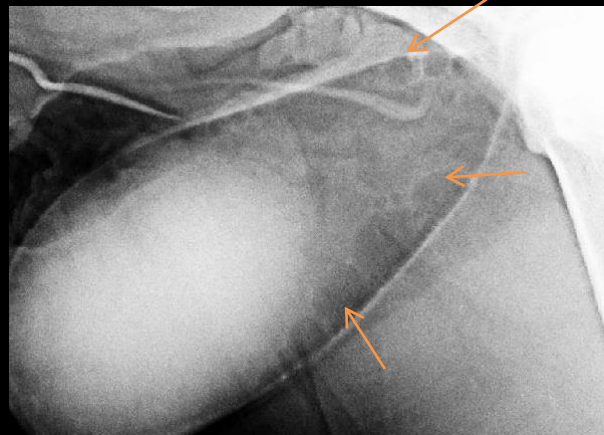


Cystolit - centrálně uložený  
plnicí defekt (šipka)



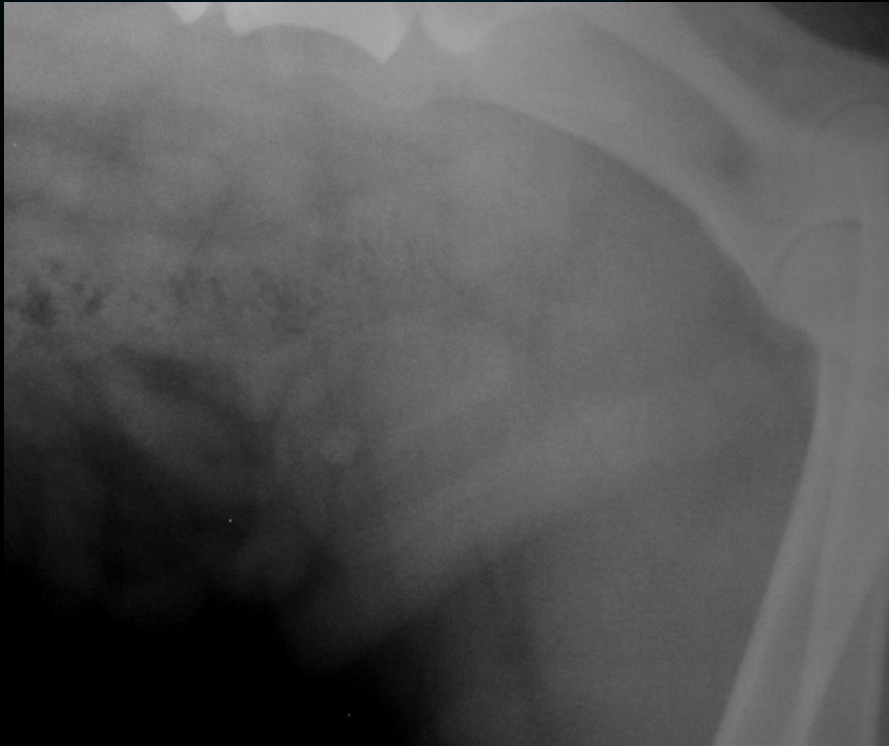
Bubliny plynu - excentricky uložené  
radiolucentní plnicí defekty

Zdroj : <http://quizlet.com>



Multipní bubliny na periferii  
močového měchýře

# Dvojitá cystografie



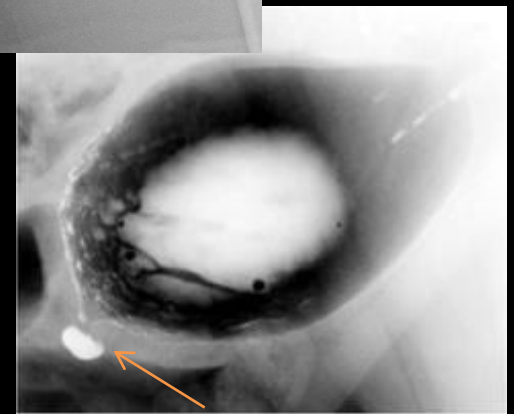
Cystolithiaza – radioopakní cystolit se při dvojité cystografii zobrazuje jako radiolucentní defekt

*Pojem radioopacita je relativní vzhledem k okolním opacitám*



# Divertikl močového měchýře

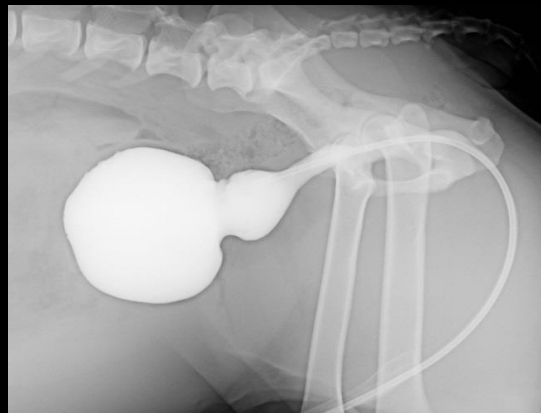
- Kongenitální (urachus) X získaný (kdekoliv - trauma, obstrukce)
- Lokalizace v místě původního urachu
- Intramurální x extramurální
- Tvar cirkulární, trojúhelníkovité, obdelníkovité
- Častěji u koček
- Často náhodný nález
- Zdroj opakované infekce (nejasné)



Zdroj: <http://quizlet.com>

Divertikl močového měchýře v apikální části (šipky)

Traumatický divertikl





# Negativní retrográdní cystografie

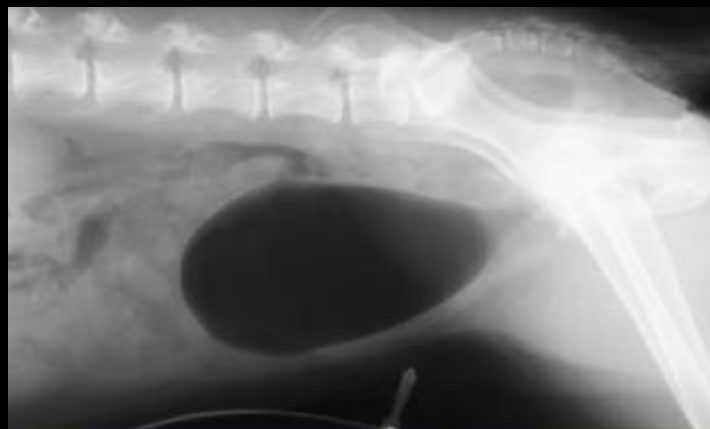
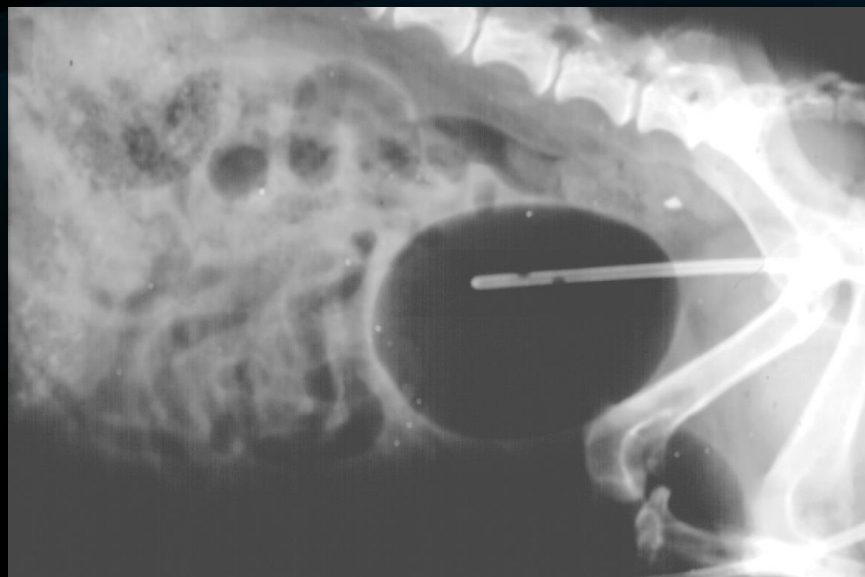
## Senzitivní pro posouzení

- pozice močového měchýře
- intramurální patologie
- intraluminální patologie

Insuflace plynu do močového měchýře:

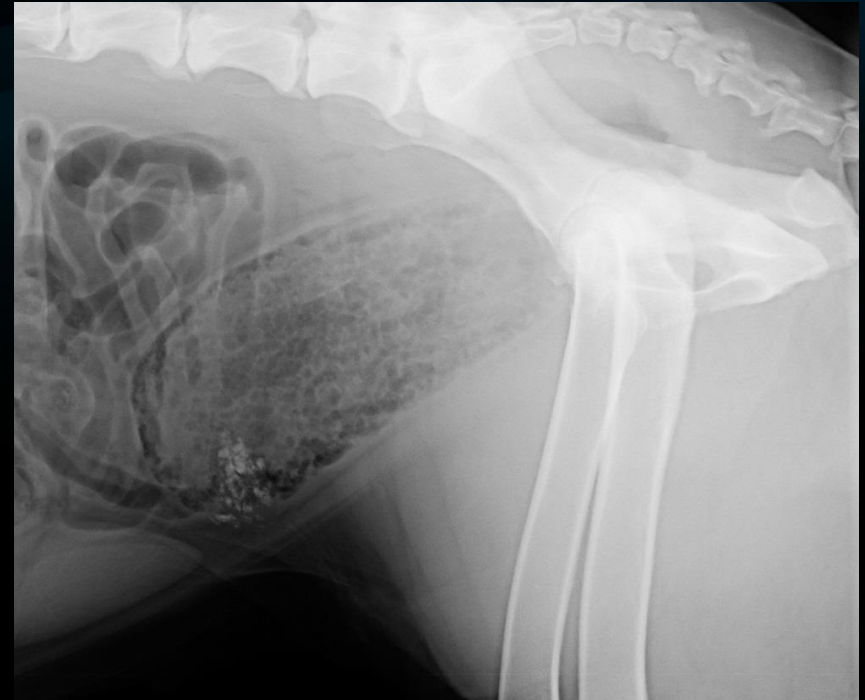
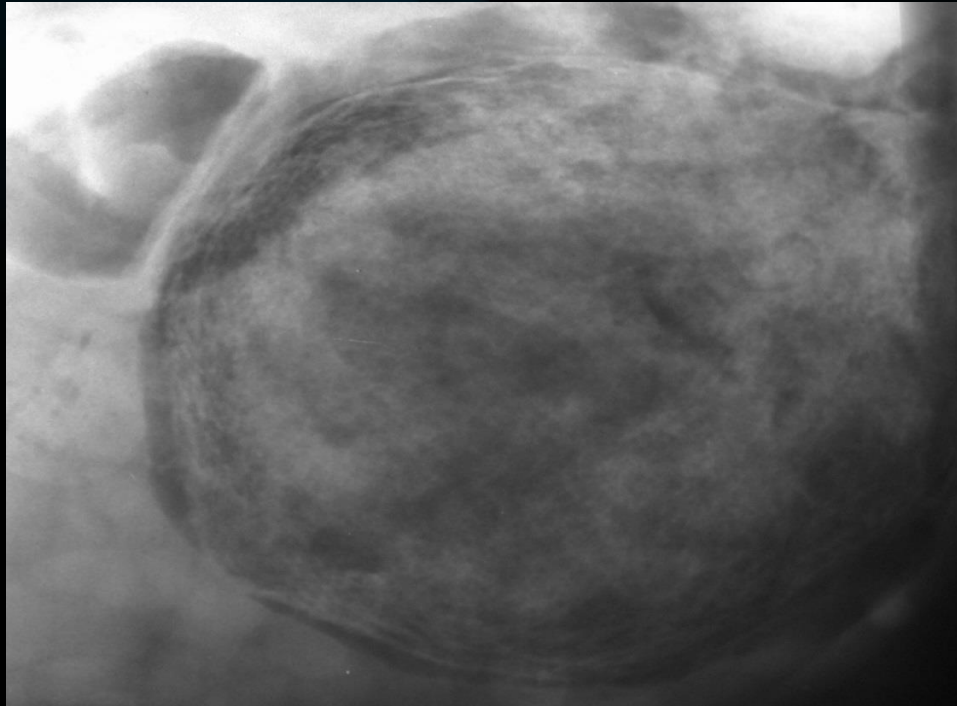
- Kočky 10 - 40 ml
- Psi 50 - 300 ml

Snížit expoziční hodnoty cca o 30 %



Zdroj obrázku: [studyblue.com](http://studyblue.com)

# Emfyzematozní cystitída

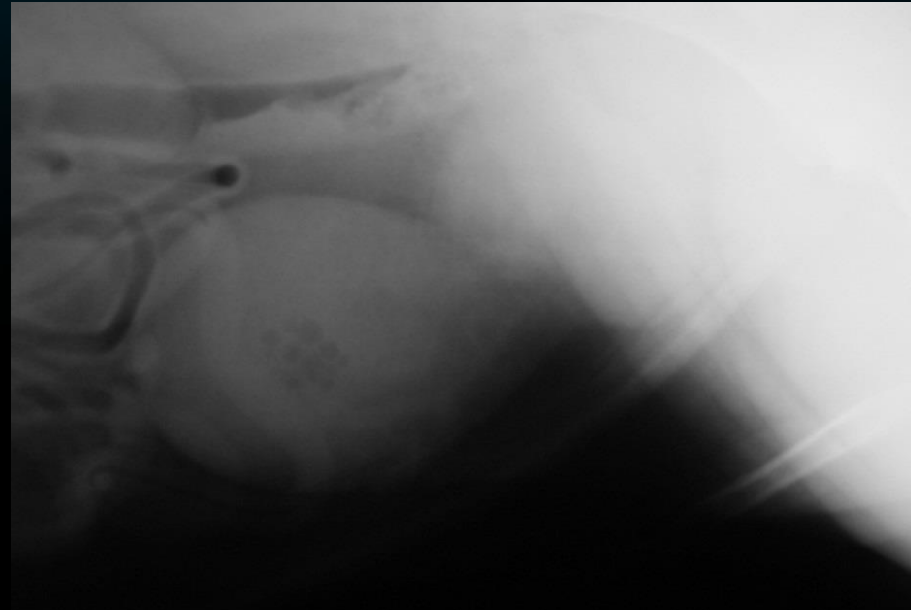


- Emfyzematozní cystitida – plyn ve stěně močového měchýře vytváří multipní kulovité nebo vřetenovité bubliny plynu
- Plyn produkující bakterie ve stěně močového měchýře
- Komplikace glykosurie (diabetes mellitus)

# Plyn v močovém měchýři po katetrizaci



Centrálně uložená velká bublina plynu imituje zesílení stěny močového měchýře



Malé bubliny plynu imitují centrálně uložené cystolity

# Kontrastní vyšetření uretry

## Retrogradní uretrografie

### Posouzení:

- průchodnost
- integrita
- intraluminální patologie
- intramurální patologie
- extramurální patologie

### Provedení:

- Foleyho katétr
- aplikace 10 - 15 ml jodové k. l. (psi)  
5 - 10 ml jodové k. l. (kočky)
- expozice v době aplikace





# Kontrastní vyšetření uretry



Dvojitá uretrovaginografie

Polohování při expozici

# Ruptura / avulze uretry

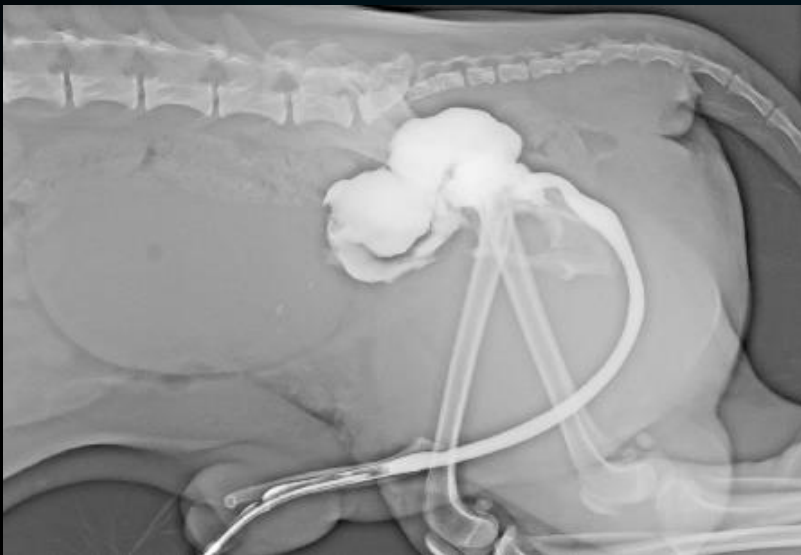
RTG příznaky ruptury / avulze uretry -

- Únik kontrastní látky podle lokalizace
  - podkožně
  - subfasciálně
  - retroperitoneálního prostoru
  - peritoneální dutiny



Únik k. I. z uretry po střelném poranění (broky)

# Ruptura / avulze uretry



Ruptura uretry - únik kontrastní látky



Ruptura uretry - únik kontrastní látky.  
Multipní radiolucenční defekty reprezentují bubliny  
plynu při chybně provedené uretrografii (šipky)



# Rektouretrální fistula

- Močení přes močovou trubici a rektum
- Kongenitální X získaná
- Pravděpodobná kongenitální predispozice u buldoků
- Způsobuje rekurentní infekce močového měchýře



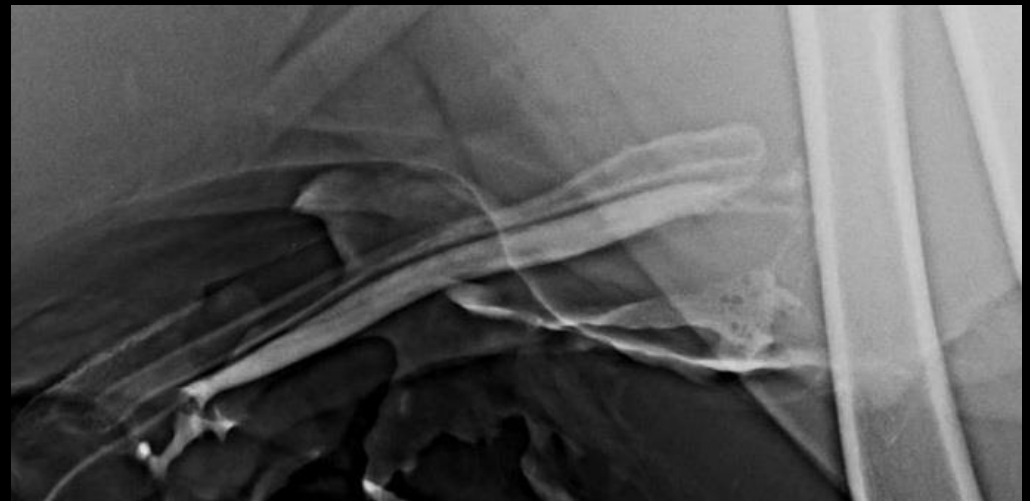


# Striktura uretry

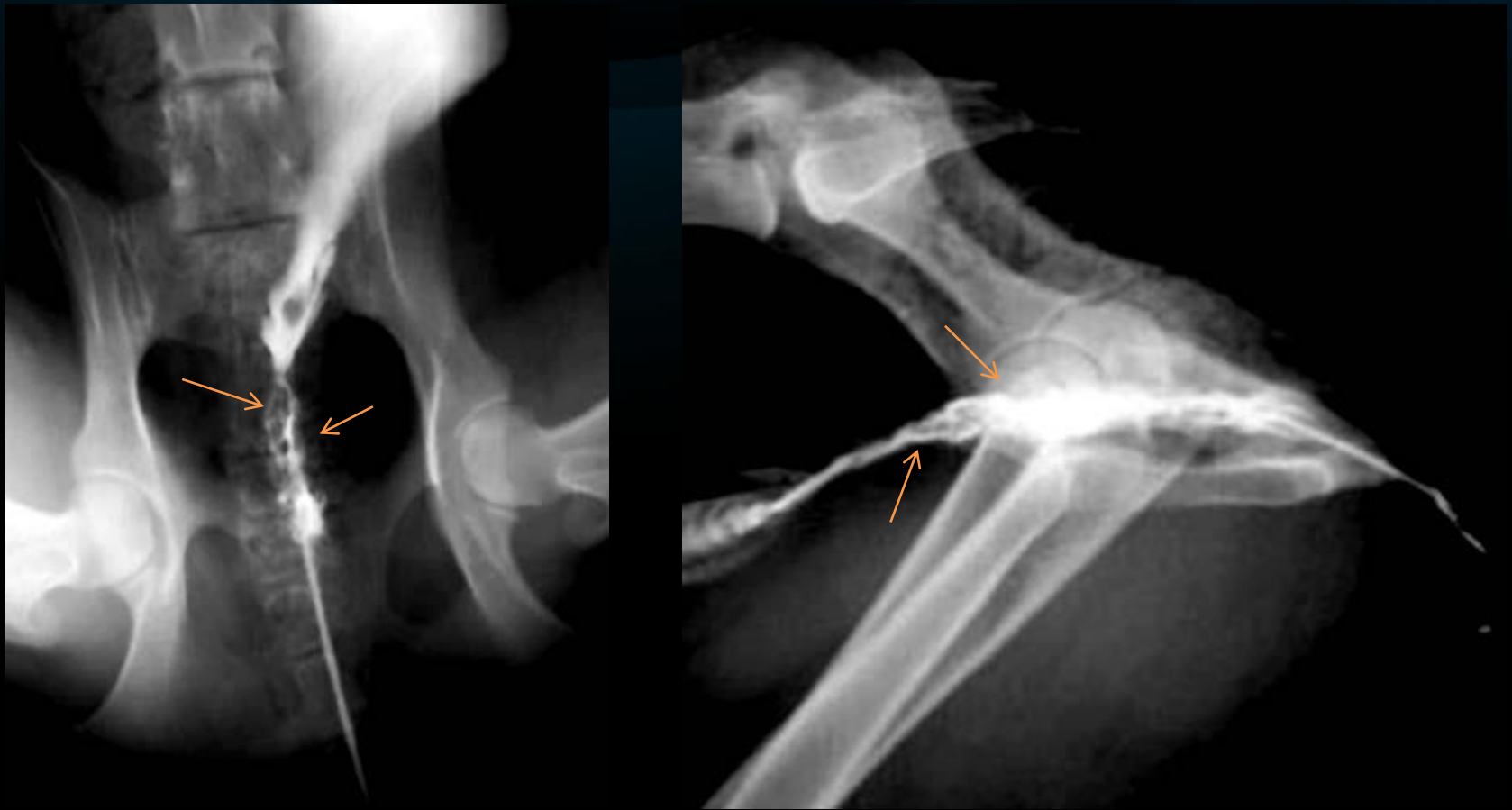
Striktura – zastavení k. l. v úrovni kaudálního okraje os penis, únik kontrastní látky do podkoží



Intramurální slizniční defekt  
- striktura uretry



# Neoplazie



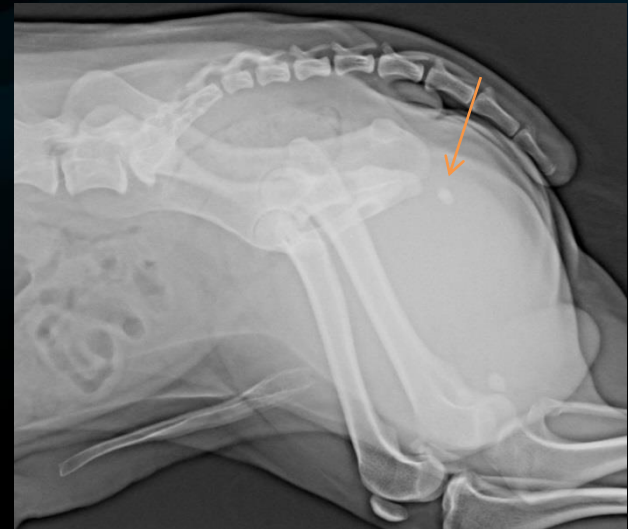
Nepravidelný slizniční povrch močové trubice (šipky)  
dif. dg.: neoplazie, granulomatózní uretritida

# Spasmus močové trubice



Plnicí defekty vymizí při opakované expozici (šipky)  
Prevence 2 - 5 ml 2% lidokainu před aplikací k. l.

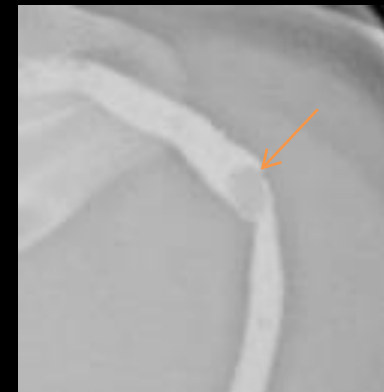
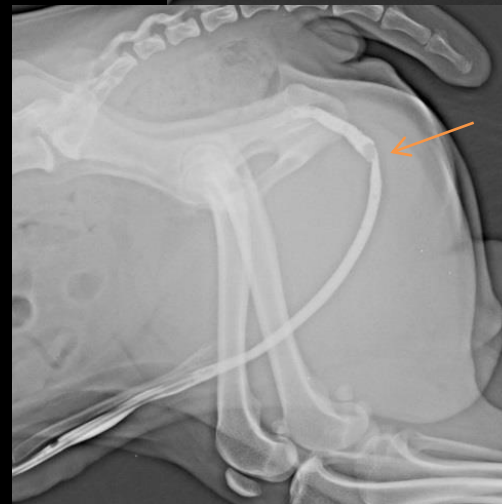
# Intraluminální patologie



*Nativní  
snímek*



Bubliny plynu imitující cystolit v uretře (šipky)



Plnicí defekt – urolit (šipky)



# Prostata - prostatomegalie

Prostatomegalie – na nativním rentgenogramu je obtížné odlišit zvětšenou prostatu od močového měchýře



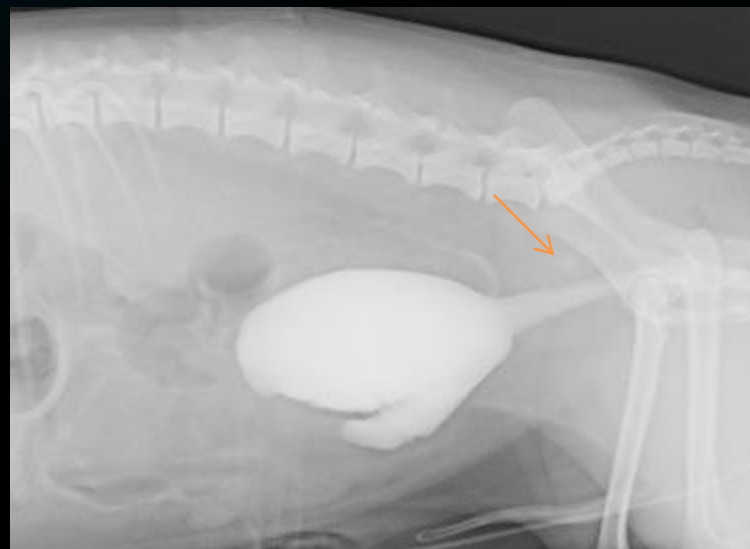
Výhoda kontrastního vyšetření

**Pozitivní** uretrocystografie umožňuje odlišit prostatu od močového měchýře a posoudit průměr prostatické části uretry

**Negativní** uretrocystografie umožňuje odlišit prostatu od močového měchýře

# Prostata – reflux kontrastní látky

- Reflux menšího množství k. I.
  - normální nález
- Patologický reflux k. I.
  - nespecifický příznak  
(neoplazie, prostatitida)
- RTG nelze odlišit fyziologický a patologický reflux



Reflux k. I. do prostaty (šipka)