Zobrazování močového systému u dětí

V. Koukolská

Klinika zobrazovacích metod, 2. LF UK a FN v Motole, Praha

Pediatrická radiologie, 29. - 30. 4. 2019, FN v Motole Praha

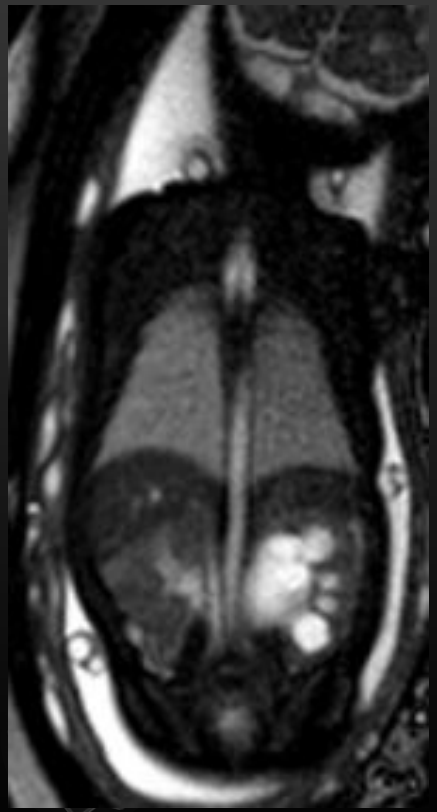
Osnova přednášky

- dítě není malý dospělý - specifika zobrazování ledvin u dětí
- základní diagnózy (VVV, dilatace moč. cest, tumory)
- závěrečná diskuze

Pediatrická radiologie

- specializace na diagnostiku a zobrazování patologických stavů u dětí
- současné pojetí - omezení radiace a invazivity
- u metod používajcích ionizující záření minimalizace dávky
- princip ALARA, www.imagegently.org

Zobrazování ledvin u dětí



- diagnostika některých patologických stavů již prenatálně - UZ / MR
- koncentrace pacientů do specializovaných center
  - zkušený personál
  - mezioborová spolupráce
  - up to date péče i diagnostika

Zobrazovací metody

- skiagrafie
- skiaskopie
- ultrazvuk
- výpočetní tomografie CT
- magnetická rezonance MR

Skiagrafie

Skiagrafie

- prostý rentgenový snímek - nativní nefrogram
- intravenózní vylučovací urografie IVU

Nativní nefrogram

- indikován ojediněle
- určení polohy známého konkrementu před cílenou litotrypsí
- vleže na zádech
- bez zvláštní přípravy

Skiaskopie

Skiaskopie

- kromě statických RTG snímků i dynamický záznam
  - možnost ukládání smyček
- moderní přístroje - pulzní režim skiaskopie

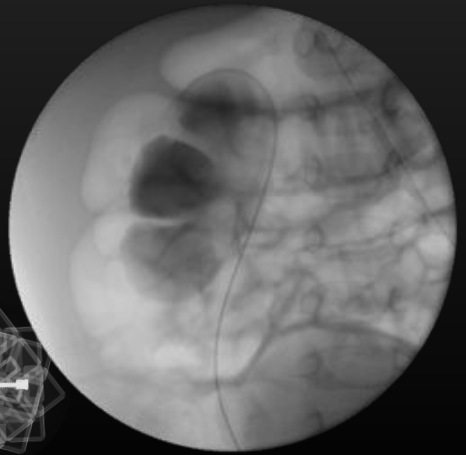
→ snižování dávky - u dětí zásadní

Skiaskopie

- skiagrafický režim - snímky srovnatelné s klasickou skiagrafií jak kvalitou obrazu, tak dávkou
  - dokumentace patologických nálezů
  - zobrazení detailů
- skiaskopický režim - průběh vyšetření, dynamické děje
  - last image hold, smyčky

Skiaskopie

- mikční cystouretrografie MCUG
- descendentní pyelografie (nefrostomogram)



- skiaskopická kontrola operačních výkonů (ascendentní pyelografie, hodnotí operatér)

Mikční cystouretrografie MCUG

- nejčastější skiaskopický výkon v oblasti močového systému
- zobrazení močových cest a jejich patologií
- ve spolupráci s urologem videourodynamika

MCUG - indikace

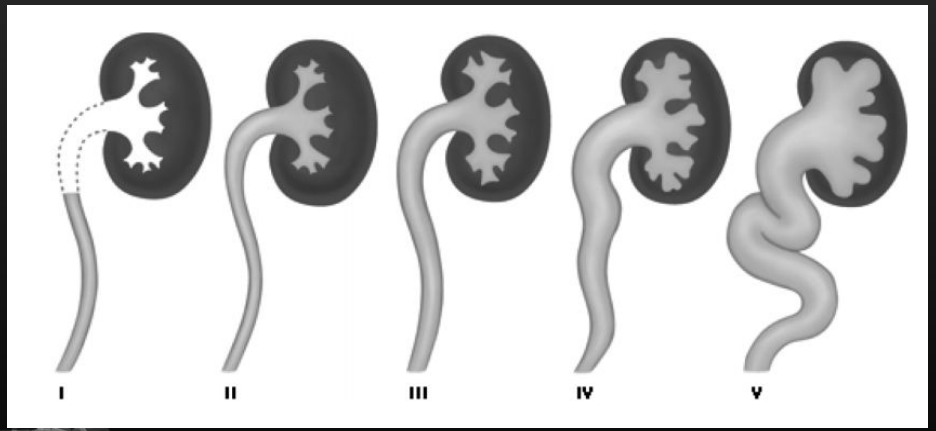
- NEMŮŽE BÝT INDIKOVÁNA BEZ PŘEDCHOZÍHO CÍLENÉHO UZ VYŠETŘENÍ
- diagnostika a sledování VUR
- chlopeň zadní uretry
- ureterokéla
- kongenit. malformace typu kloaky / AAR
- neurogenní měchýř,...

MCUG - příprava

- informovaný doprovod i pacient - letáky
- negativní kultivace moči
- atb profylaxe
- katetrizace - mimo RDG pracoviště
- event. premedikace

MCUG

- diagnostika a sledování VUR



https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/122/Supplement_5/S240.full.pdf?casa_token=BEh8X0y1yPEAAAAA:DoNqpZJOdV3Uv2nB8714yrCKRybm2X2S3W-AbJRCCzkOyT3gtMEixwkX23-z6ZFf0jSLYrkrYWoPyA

Nefrostomogram

- ověření průchodnosti močových cest pomocí kontrastní látky
- obstrukce pyeloureterálního přechodu

Nefrostomogram - st. p. pyeloplastice

Ultrazvuk - UZ

Ultrazvuk

- základní zobrazovací metoda v diagnostice onemocnění močového systému u dětí

  - nevyužívá ionizující záření
  - nízká cena
  - dobrá dostupnost
  - prakticky bez kontraindikací

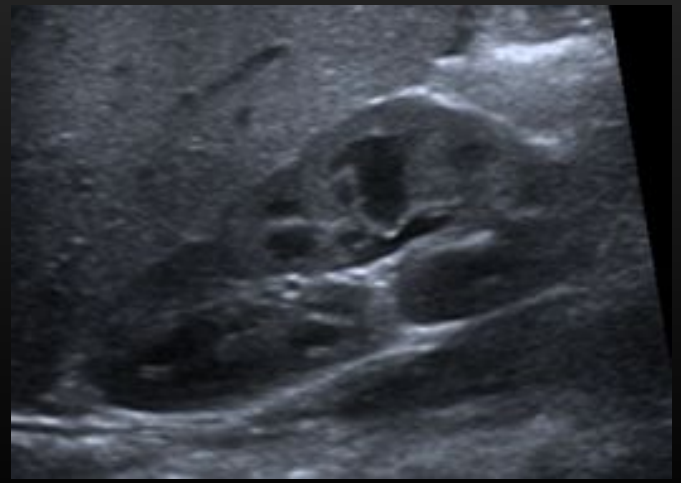
Ultrazvuk

- subjektivní metoda závislá na zkušenosti radiologa a nastavení přístroje
- závislost na spolupráci pacienta a jeho doprovodu
- limitace plynem v GIT, krytím invazí a pod.

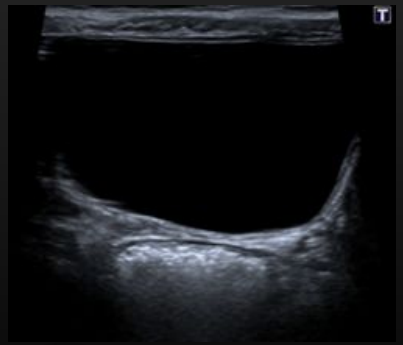
UZ ledvin u dětí - indikace

- vstupní vyšetření před jakýmkoliv jiným zobrazením ledvin
- dilatace močových cest, záněty, tumory, traumata, ce-VUS

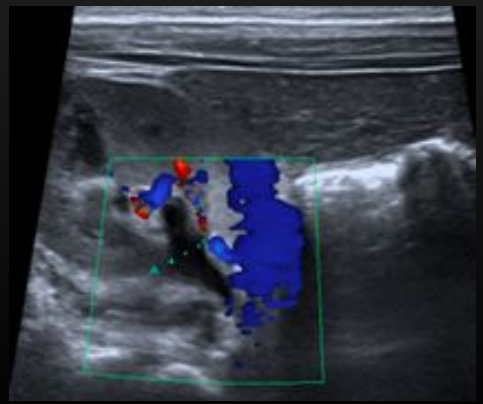
- diagnostika
- sledování
- rozhodnutí o dalším zobrazení



UZ ledvin u dětí - tipy



- ohřátý gel
- “baby friendly” prostředí
- polohování na bok / břicho
- lineární sonda!
- jako první močový měchýř
- měřit šíři ampuly
- méně výrazný centrální echokomplex
- výrazněji hypoechogenní pyramidy



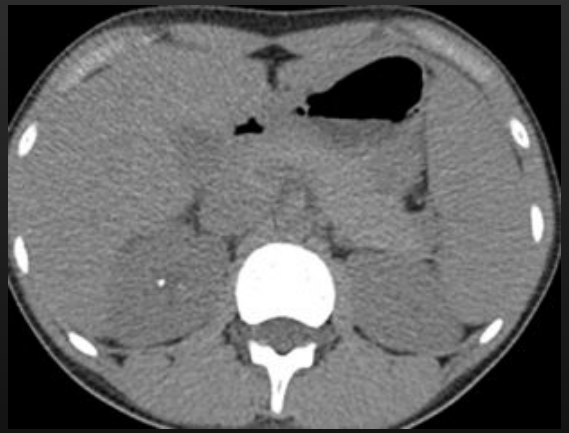
Výpočetní tomografie - CT

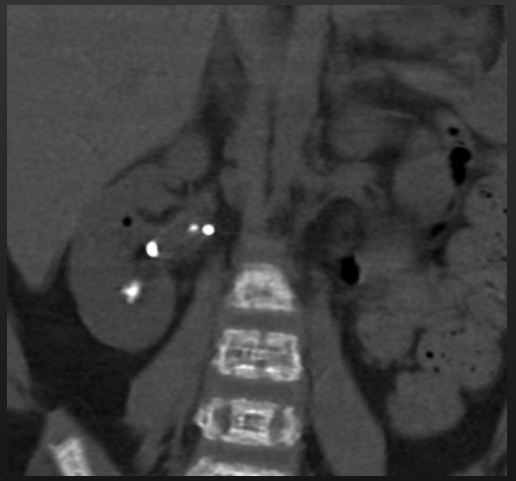
CT

- vyšší radiační zátěž → u dětí malé využití
- omezení vícefázového vyšetřování
- přednastavené protokoly pro jednotlivé váhové kategorie
- low dose protokoly, kde to indikace dovoluje

CT močového systému u dětí - indikace

- urolithiaza

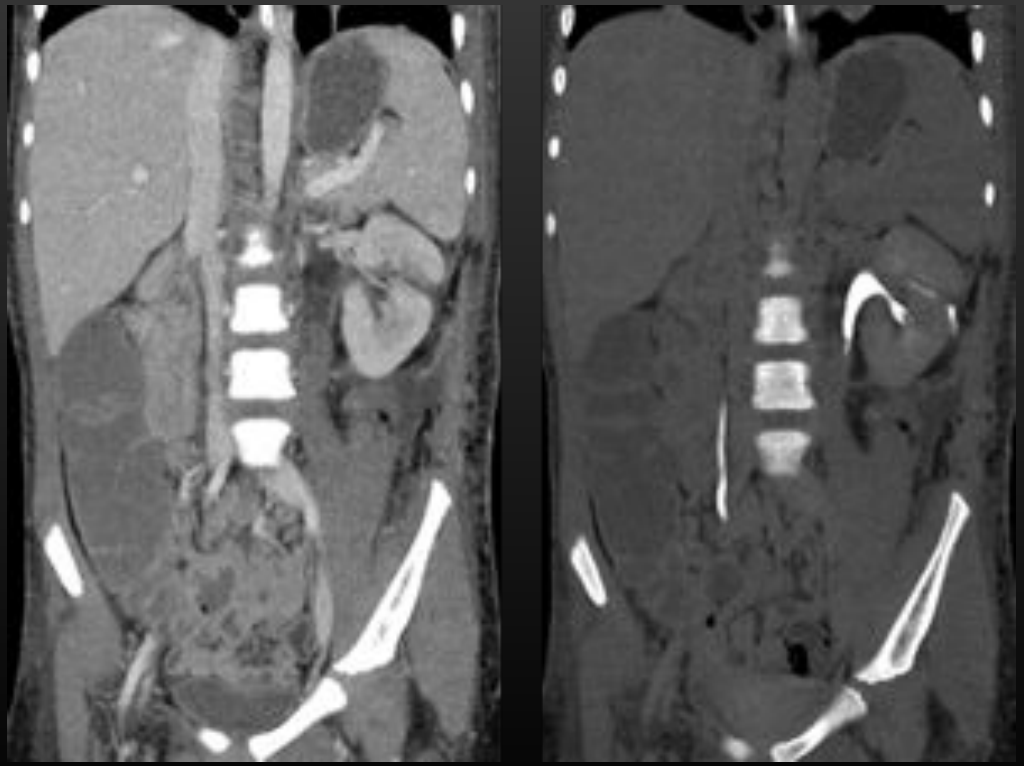




- kalikolithiaza
- plyn v KPS
- stent
- osteopatie

CT močového systému u dětí - indikace

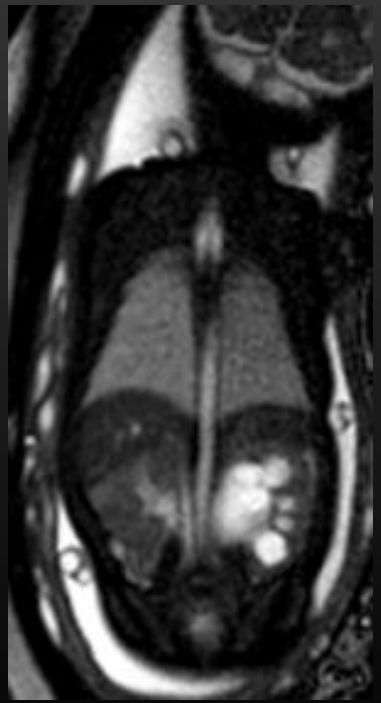
- trauma



Magnetická rezonance, MR urografie

MRU + / -

- detailní anatomické i funkční zobrazení v jednom vyšetření
- bez použití ionizujícího záření



- u menších dětí nutnost celkové anestezie
- doba vyšetření
- omezená dostupnost
- cena

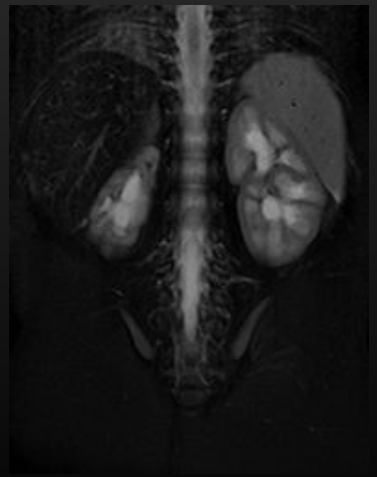
MRU

Informace, které lze pomocí MRU získat, odpovídají kombinaci ultrazvuku, CT, IVU a scintigrafie

- komplexní anatomie ledvin a močových cest
- susp. obstrukce močových cest
- předoperační rozvaha
- pooperační nález

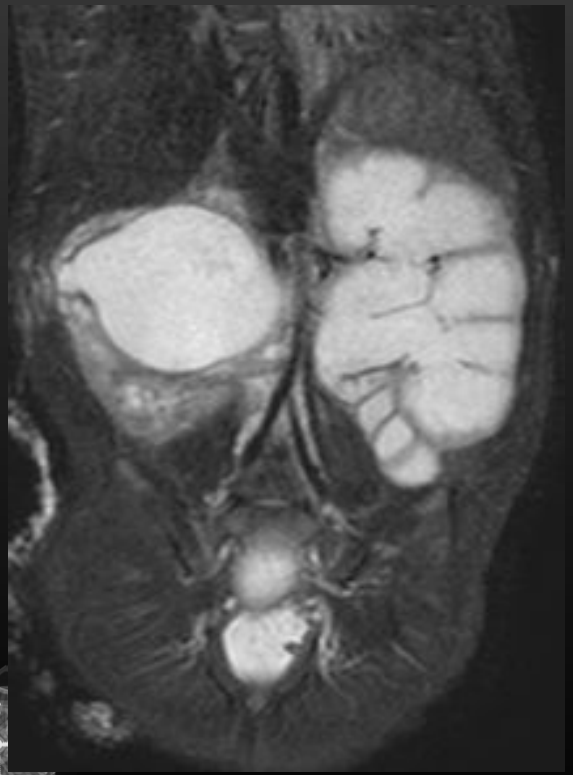
MRU - indikace

- dilatace močových cest (hydronefroza)
- VVV ledvin a močových cest
- obstrukční uropatie
- jizvy v parenchymu
- dysplazie ledvin
- komplikované infekce
- posttraumatické stavy



- cystická onemocnění ledvin
- identifikace ektopického ureteru u dětí s inkontinencí
- komplikace po transplantaci
- dif. dg. a dg. expanzí v oblasti ledvin

MRU



- zvýšená hydratace předem
- podpora diurézy furosemidem (stress test)

- nativní scany → anatomické zobrazení ledvin a močových cest (T2w)

MRU

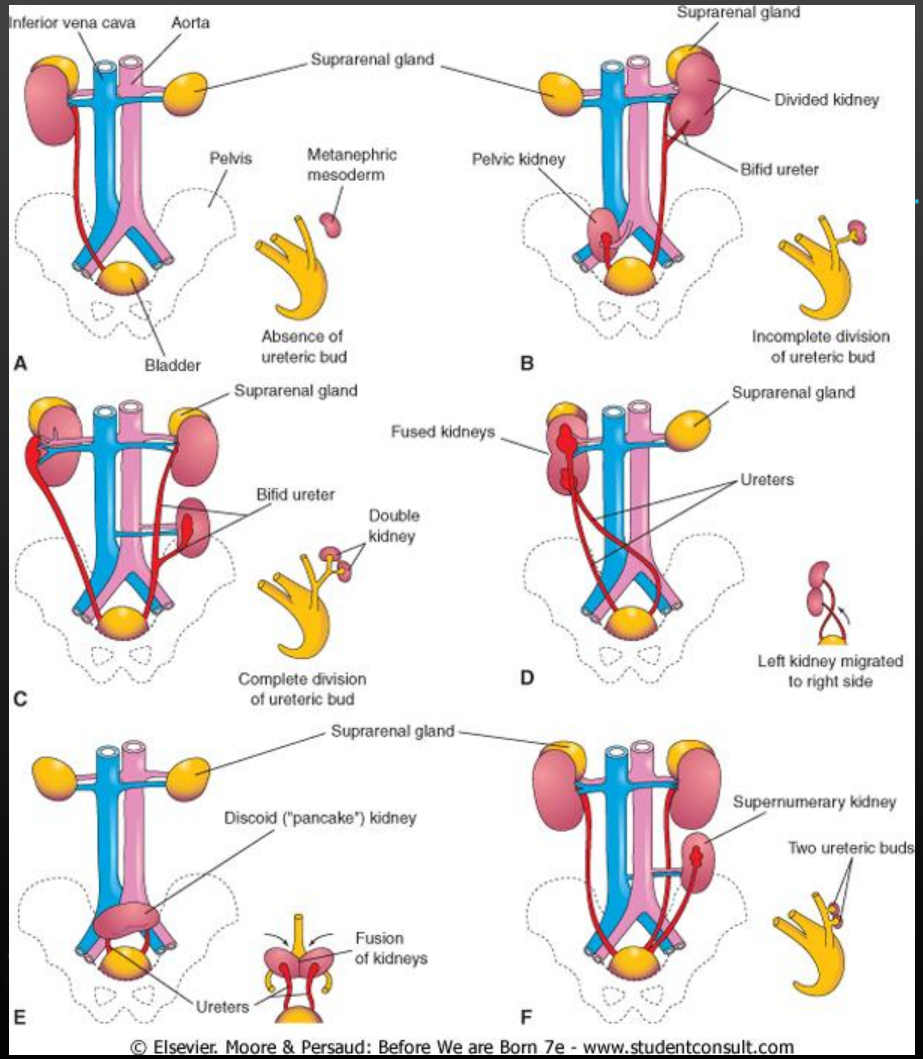
- i.v. aplikace gadoliniové kontrastní látky → anatomické i funkční zobrazení, koncentrační i exkreční schopnost ledvin
  - dynamické zobrazení během 10 - 15 min od aplikace KL
  - odložené postkontrastní scany → exkrece - detailní zobrazení močových cest včetně ektopického ureteru

Vrozené vývojové vady

VVV ledvin a močových cest

- vrozené anomálie počtu, morfologie nebo lokalizace ledvin i močových cest

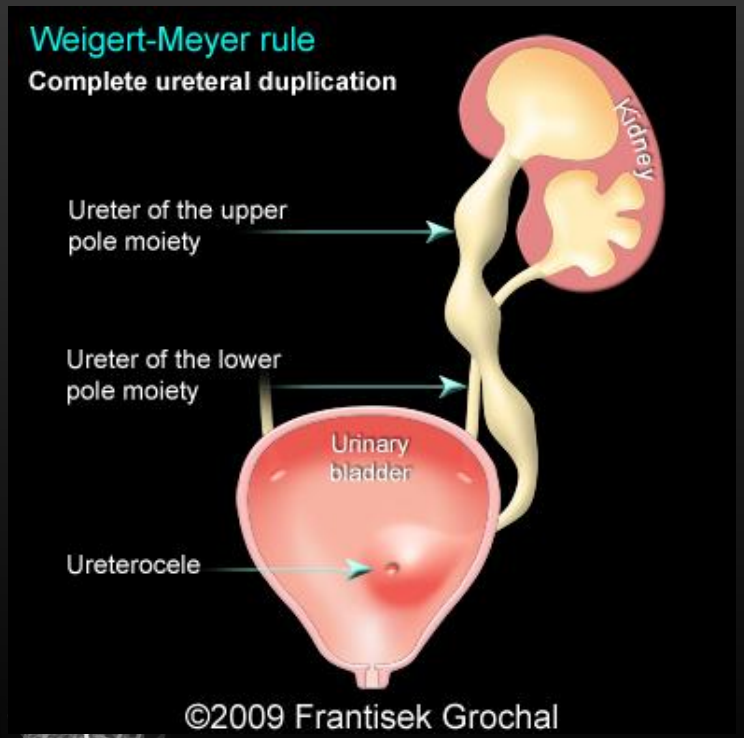
- diagnostika: UZ (i prenatálně), event. MR, scinti
  - často náhodně při UZ z jiné indikace

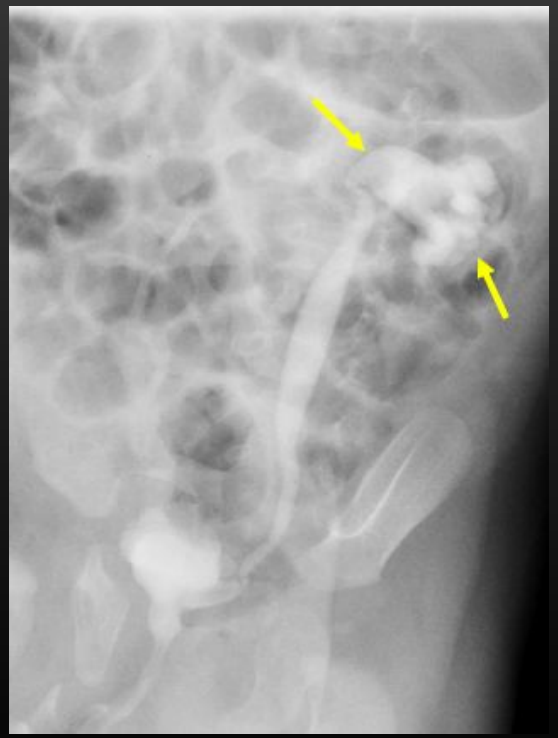


VVV

- ektopie - zkrácení ureteru i cév
- ren migrans - sekundární změna polohy ledviny, normální odstup a. renalis, dlouhý ureter

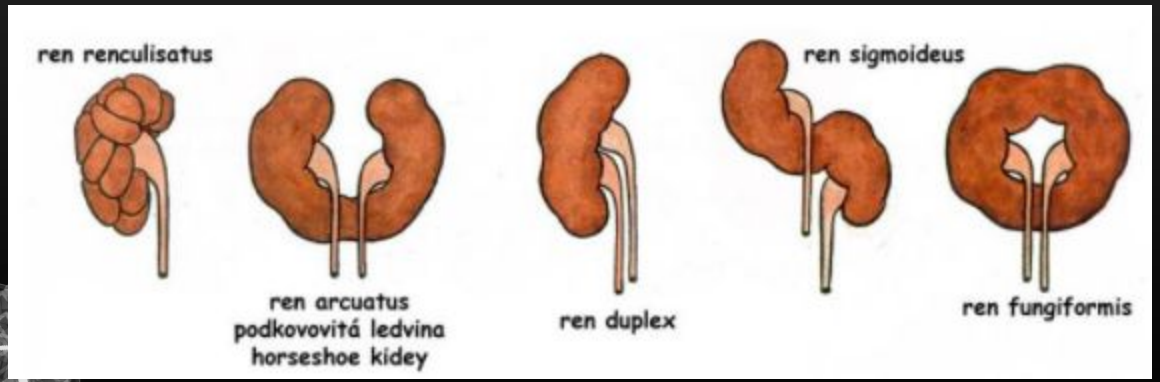
Zdvojení ureteru, ureterokéla

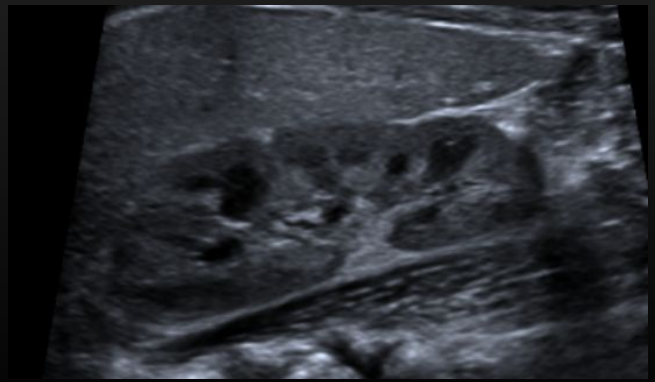




VVV

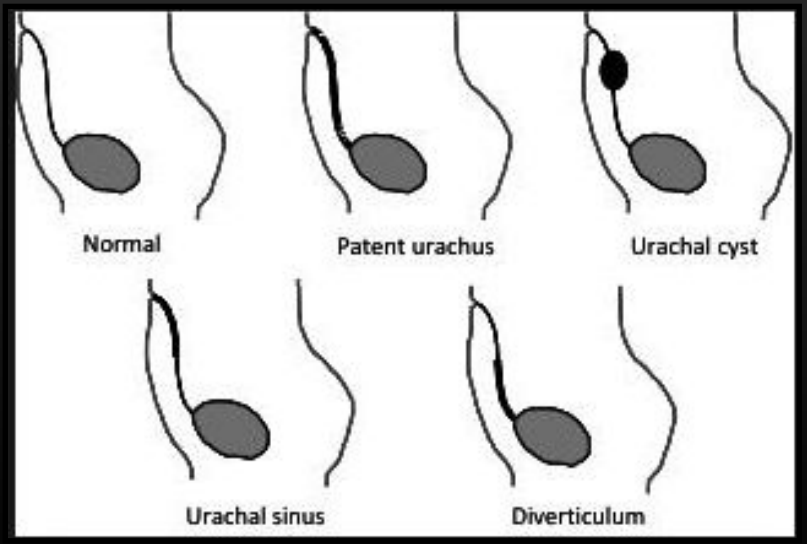
- renkulizace - zářezy mezi kalichy
- lobární dysmorfismus - abnormální vývoj jednotlivých renkulů - norm. šíře parenchymu i postkontrastní sycení





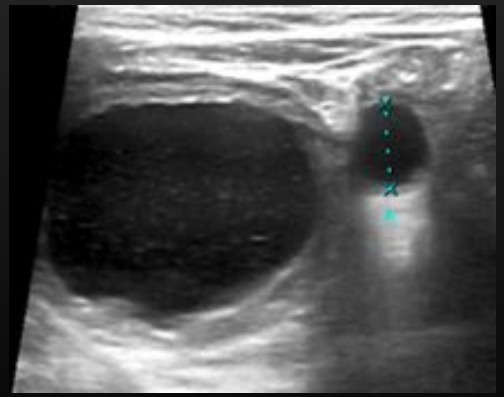
VVV močového měchýře

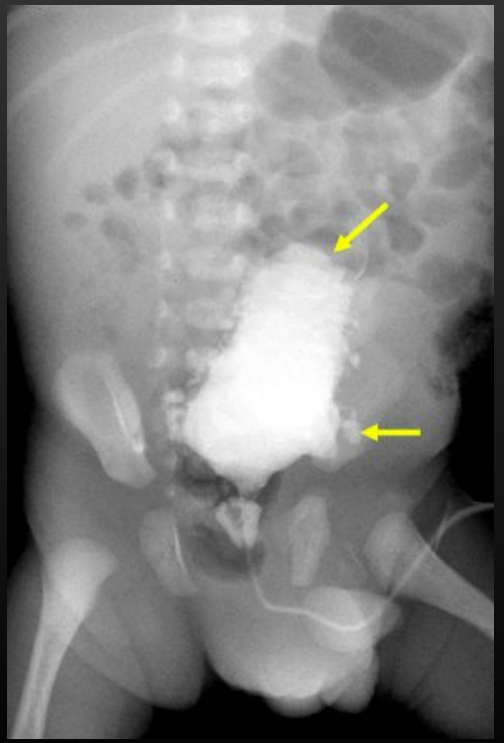
- exstrofie moč. měchýře (rozštěp přední stěny měchýře, mediální břišní stěny, změny pánve)
- persistující urachus



VVV uretry

- epispadie, hypospadie, fimoza
- chlopeň zadní uretry





Chlopeň zadní uretry

- cca ⅓ se projeví již u novorozence
  - změny na močovém měchýři
    - zesílená stěna
    - trabekulizace
    - může být i snížená kapacita
  - dilatace horních močových cest
- cca 50 % VUR

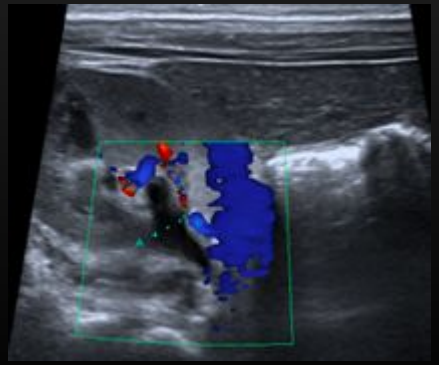
Dilatace močových cest

Dilatace močových cest

- nepřesný a nedoporučovaný název hydronefroza
- 70 % jednostranná
- kongenitální - dg už prenatálně
  - verifikace postnatálně ultrazvukem - velká část se spontánně upraví

Kongenitální dilatace močových cest

- obstrukce pyeloureterální junkce (PUJ)
- subvesikální obstrukce u chlapců - chlopeň zadní uretry
- zdvojený dutý systém s obstrukcí ektopického ureterálního ústí horního segmentu
- VUR - při VUR může být normální UZ



SFU klasifikace

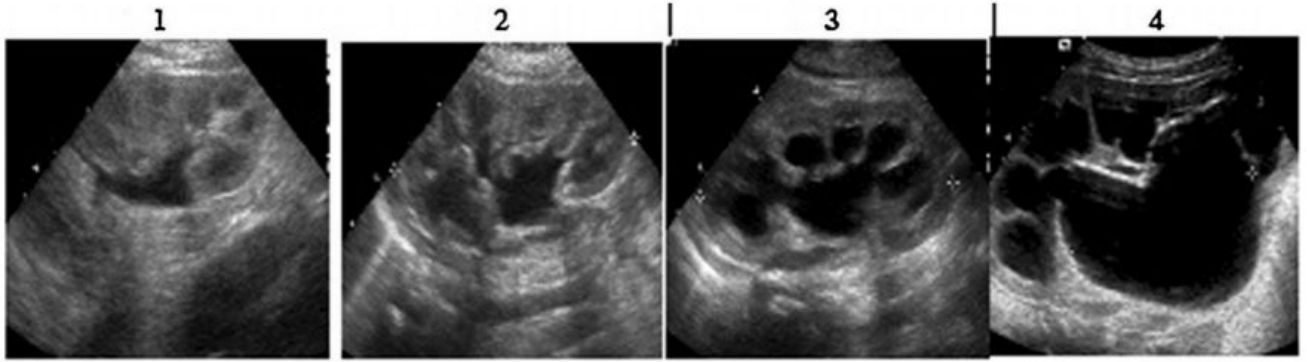


Fig. 1 Ultrasound appearance of hydronephrosis by Society for Fetal Urology (SFU) classification

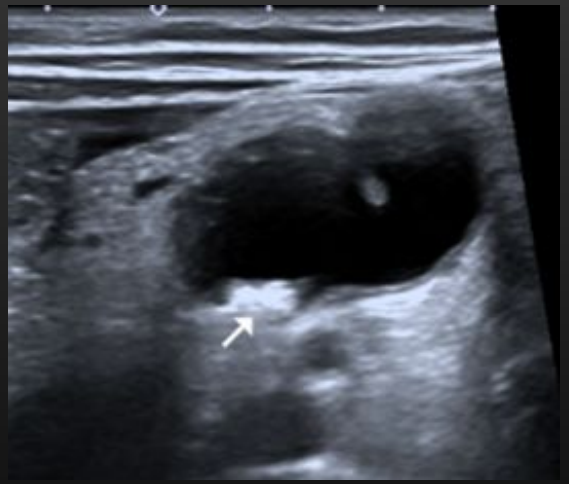
	Mírná dilatace KP	Střední dilatace KP	Závažná dilatace KP
SFU	stupeň 1 a 2	Stupeň 3	Stupeň 4
AP	< 20 mm	20-30 mm	> 30 mm
Riziko operace*	< 10%	40%	> 90%

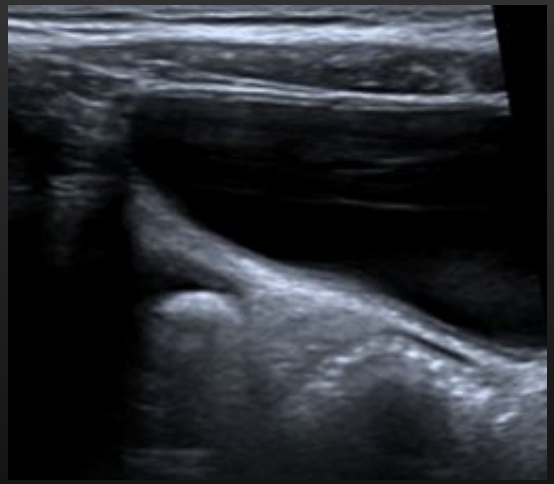
*Dhillon HK. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience. *Br J Urol* 1998

Získaná dilatace močových cest

- obstrukční uropatie
- lithiaza
- obstrukce vně močových cest (TU)
- pooperační / posttraumatické striktury

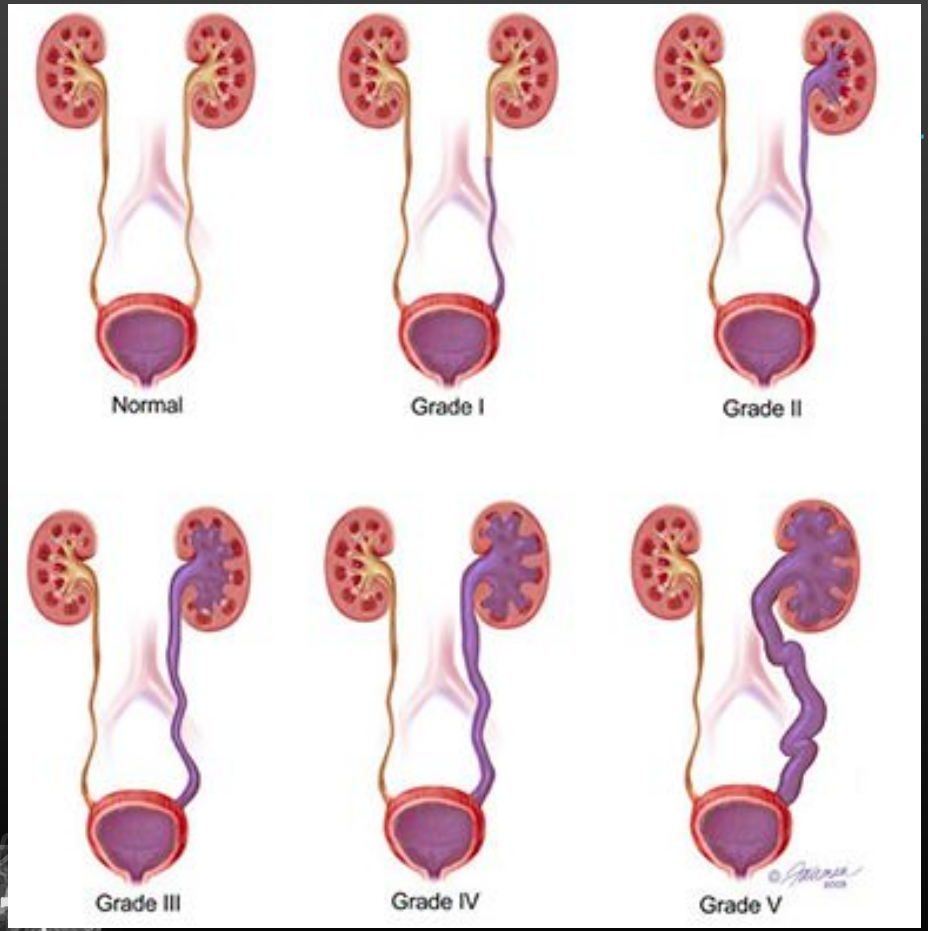
Získaná dilatace močových cest





Vesikoureterální reflux VUR

VUR



- vrozený
  - insuficience ureterálního ústí
  - kongenitální anomálie
  - častější infekce močových cest
- získaný
  - opakované záněty, neurogenní měchýř,...

VUR

- MCUG
- CE-VUS

- opakované infekce
- infekce v novorozeneckém věku
- vždy po UZ

Tumory ledvin

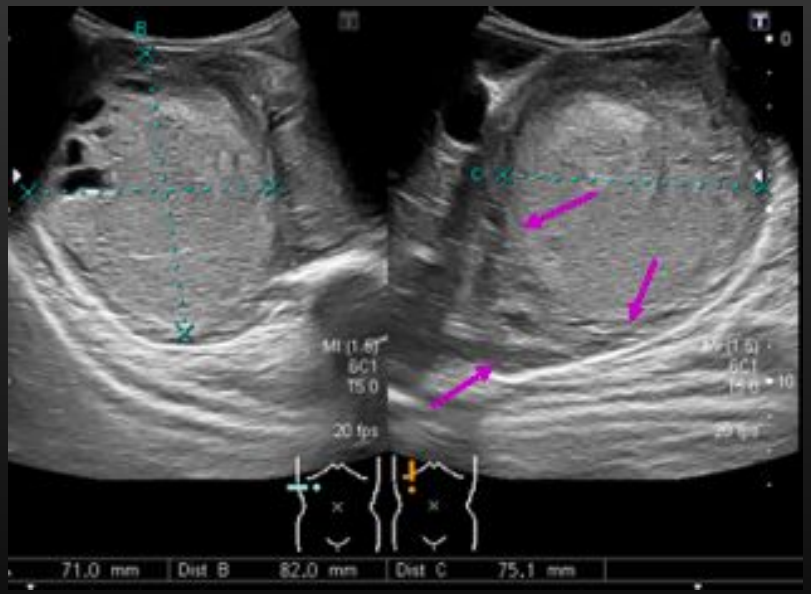
Tumory ledvin

- cca 9 - 10 % všech nádorů do 15 let
- až 87 % = Wilmsův tumor (nefroblastom)
- diferenciální diagnostika
  - věk pacienta
  - vztah tumoru k okolí
  - přítomnost kalcifikací

Wilmsův tumor

- 1:10000
- max. 1 - 4 roky, nad 10 let vzácně
- relativně dobrá prognoza
- z primitivních nezralých buněk
- v době dg může být objemný
- roste rychle
- meta - plíce, játra, uzliny

Wilmsův tumor - UZ



- roztlačuje ledvinu až do tenkého lemu
- cca 9 % s kalcifikacemi
- hypo- až anechogenní podíly (nekrozy, hemorhagie, cystická složka)
- mnohauzlový vzhled, satelitní uzly

Wilmsův tumor - CT

- dnes už výjimečně
- hrudník - meta
- cca 15 % kalcifikace
- sytí se méně než ledvina
- může se šířit do VCI
- jinak spíš odtlačuje (x neuroblastom obestavuje)

Wilmsův tumor - MR

- většinou v CA
- hypointenzní v T1w, hyper- nebo iso- v T2
- heterogenní struktura
- postkontrastně hypo vůči ledvině
- vztah k cévám, páteřnímu kanálu

Dif. dg. neuroblastom

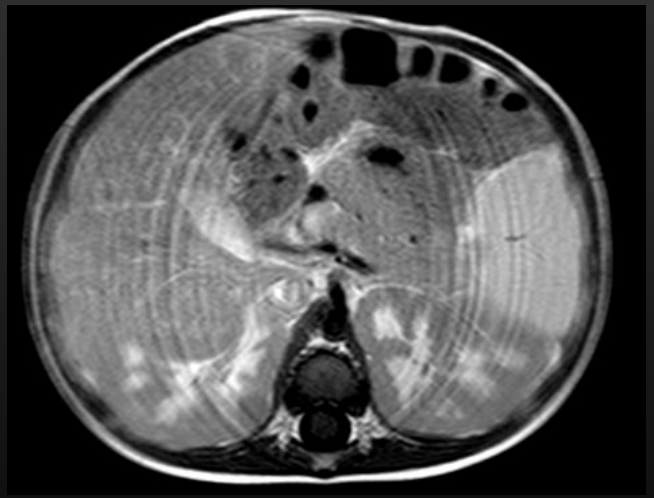
- stejný věk
- podobná lokalizace (Wilms může být i extrarenální)
- obvykle ledvinu odtlačuje
- šíří se na druhou stranu za aortou
- propagace do páteřního kanálu
- obestavuje cévy
- cca 80 % s kalcifikacemi
- meta - skelet

Nefroblastomatoza

- benigní proces s maligním potenciálem
- ledviny difuzně nebo fokálně prostoupeny okrsky nefrogenního blastému zvanými “nefrogenic rests”
- potenciál maligní transformace ve Wilmsův TU (více u pac. s Beckwith-Wiedemann sy)
- 99 % bilaterálních WT
- náhodně zachyceno u 1 % malých dětí

Nefroblastomatoza

- UZ - hypoechogenní uzly
- CT - hypodenzní, málo se sytí
- MR - hypointenzní na T1 i T2



Další tumory ledvin

- renální karcinom - vzácně u malých dětí
  - děti - cca 2 % všech renálních ca
  - více v druhé dekádě
  - častější u von Hippel-Lindau sy
  - hematurie
  - menší než WT, morfologie obdobná
  - častěji bilat., častěji kalcifikuje, častěji meta do kostí, infiltrace uzlin

Další tumory ledvin

- mesoblastický nefrom
  - nejčastější solidní renální tumor novorozenců
  - dříve považován za kongenitální nefroblastom
  - 90 % do 1 roku věku, obvykle do 3 měs.
  - někdy už prenatálně
  - může infiltrovat perirenální tkáně
  - cystické složky
  - většinou dobrá prognoza

Další tumory ledvin

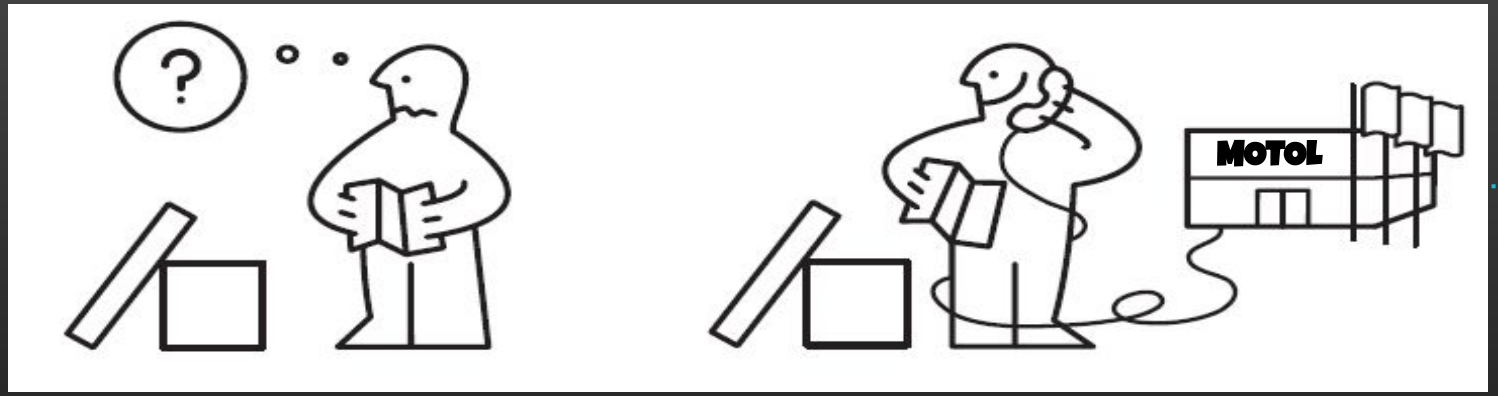
- sarkom z jasných buněk
  - 1 - 4 roky
  - lehce víc chlapci
  - ohraničená intrarenální masa bez šíření do cév
  - meta do kostí
  - malignější než WT

Další tumory ledvin

- multilokulární cystický tumor ledvin
  - cysty oddělené sytícími se septy
  - chlapci 3 m - 4 roky (ženy kolem 5. dekády)
- rhabdoidní tumor
- angiomyolipom

Shrnutí

- základní zobrazovací metoda pro vyšetření ledvin u dětí je UZ
- při CT omezování vícefázových vyšetření, low-dose protokoly
- MRU kombinuje anatomické a funkční zobrazení
- nejčastější dg na skiaskopii = VUR
- vrozené anomálie často náhodným nálezem, jindy jsou terénem pro častější infekce močových cest
- typickým tumorem ledvin dětského věku je Wilmsův tumor, u novorozence mesoblastický nefrom



- www.detskyrentgen.cz
- 22443 7256
- detskyrentgenvizita@fnmotol.cz

Zdroje

1. https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.2015140223
2. http://www.afrjpaedsurg.org/article.asp?issn=0189-6725;year=2012;volume=9;issue=2;spage=122;epage=127;aulast=Wildbrett
3. https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiographics.20.6.g00nv051585
4. https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.2016150230
5. www.imagegently.org