



Ultrasonografické vyšetření transplantované ledviny

MUDr. Eva Korčáková, Ph.D.

Prof. MUDr. Hynek Mírka, Ph.D

Prof. Tomáš Reischig, Ph.D

Indikace transplantace

- Konečné selhání ledvin - glomerulární filtrace pod 0,17ml/s.
- Dialyzovaní pacienti, v poslední době i před zahájením dialýzy (preemptivní transplantace)
- Příčiny selhání ledvin : diabetes, hypertenze, glomerulonefritida, polycystické ledviny, blokády odtoku moči (lithiasa, hypertrofie prostaty), autoimunitní.



Transplantace ledviny

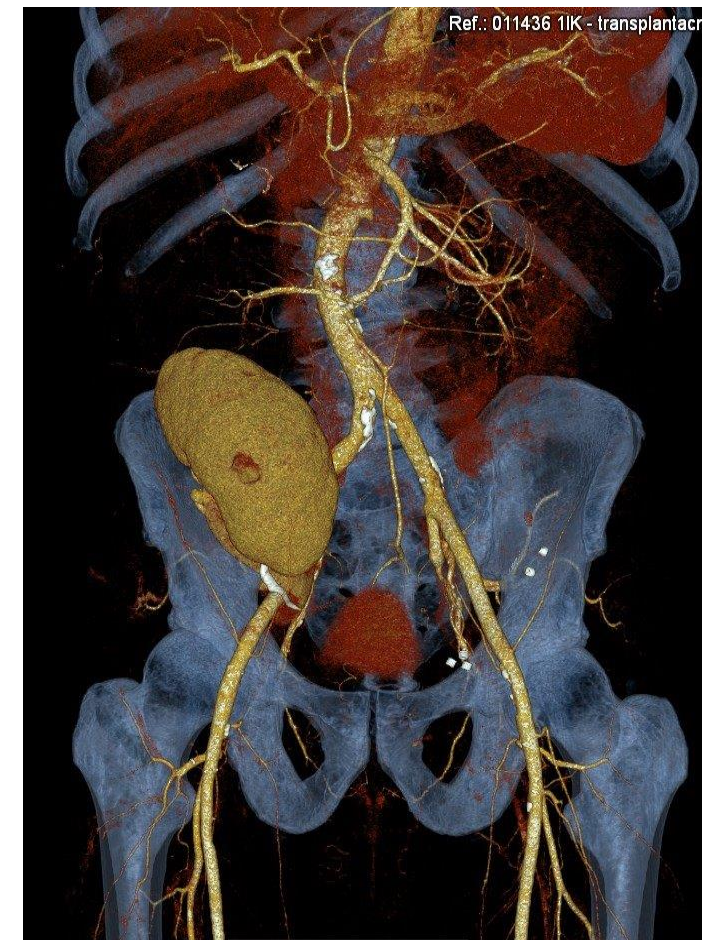
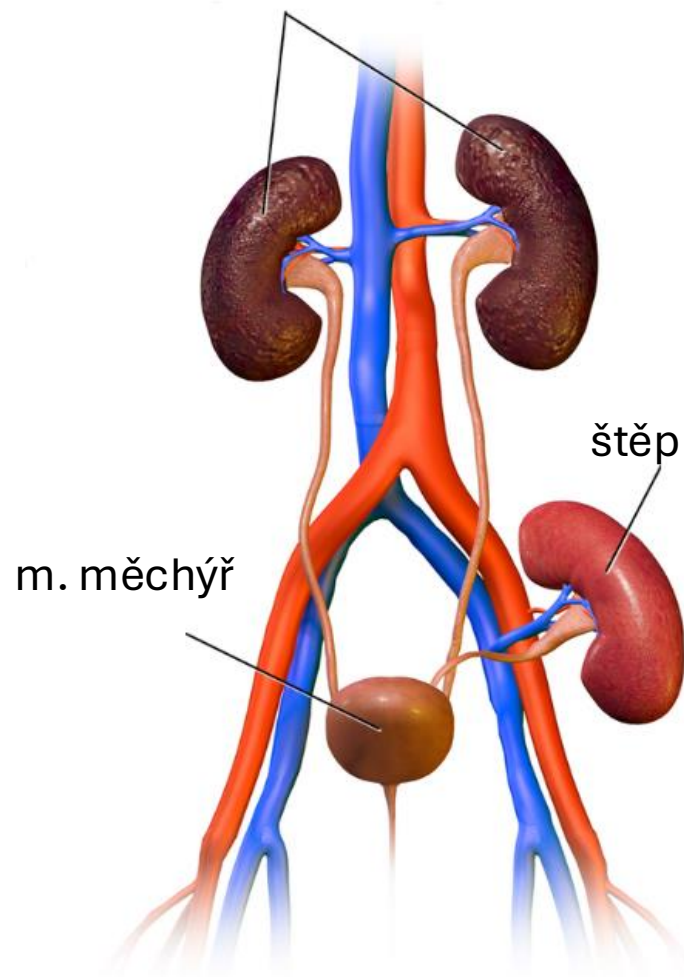


- Náhrada od živého či mrtvého dárce (smrt mozku či zástava oběhu)
- Ve FN Plzeň v letech 1997-2023 provedeno 761 transplantací
- 49 od žijících dárců
- Pacienti nad 60 let věku v letech 2019-2023 tvoří 26%
- Preemptivní transplantace ve FN Plzeň v letech 1997-2023 – 92x (14 žijící dárce)
- Čekání na waiting listu v TC Plzeň - 2016-2024 - 2,7 měsíce

Výsledky TC FN Plzeň k 10/2024

Přežívání pacientů	5 let	10 let	20 let
zemřelý dárce (n=712)	92%	78%	44%
žijící dárce (n=49)	98%	88%	66%
Přežívání štěpů			
zemřelý dárce (n=712)	84%	63%	28%
žijící dárce (n=49)	89%	79%	41%

Původní poškozené ledviny



- Častěji první štěp vpravo
- Další transplantace vlevo
- Výběr strany transplantace je ovlivněn anatomickými poměry

Termíny sledování a USG vyšetření

- 1) Po Tx intenzivní monitorace - **denní USG kontroly** během hospitalizace, tedy 10-15 dní - vyloučení rejekce či trombózy, sledování pooper. komplikací v okolí
- 2) Pravidelné kontroly po 3 měsících - **USG sledování vzhledu štěpu 1x ročně** u bezproblémových, při klinickém či laboratorním podezření kdykoliv,
- vaskularizace, hodnocení vlastních ledvin (pokud ponechány)
- 3) **Navigace biopsie** - protokolární biopsie ve 3 měsících a 3 letech
- nevysvětlitelná dysfunkce kdykoliv

V roce 2025 bylo provedeno 461 DUSG štěpů a 90 biopsií

Vyšetření štěpu

- Celkový obraz – velikost, echogenita, ložisek, šíře dutého systému
- Hodnocení okolí štěpu
- Cévní zásobení – color doppler, spectral doppler
- Výpočet indexu rezistence
- Hodnocení hlavních cév štěpu
- Močový měchýř

Celkový obraz

Velikost - měření dlouhé osy štěpu a šíře parenchymu

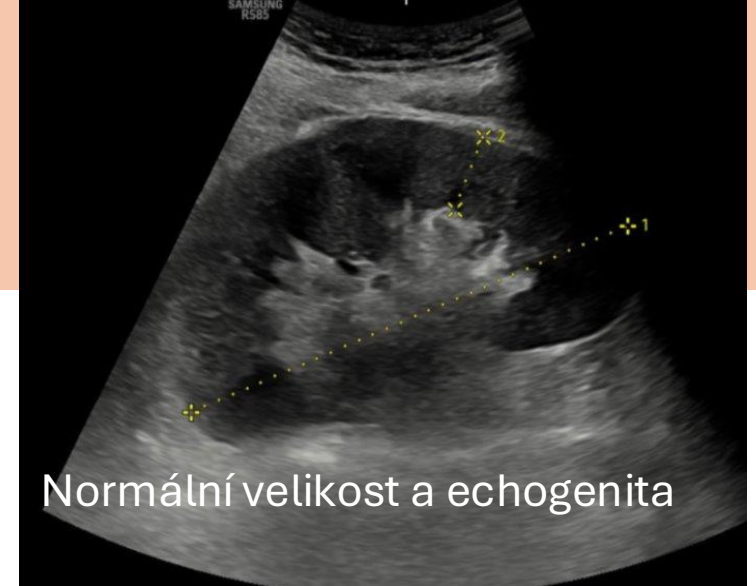
Posouzení echogenity

Štěp vypadá jako normální ledvina tedy má normální velikost a echogenitu.

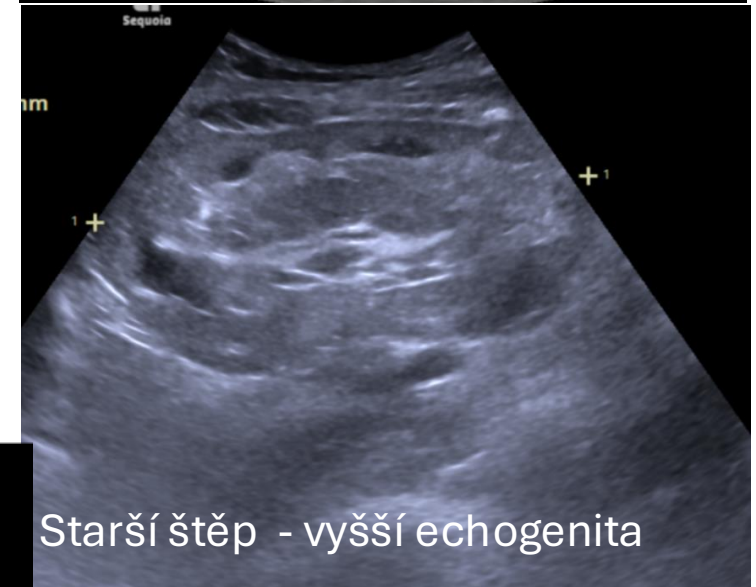
V prvním ½ roce možné mírné zvětšování

Je třeba zohlednit konstituci dárce (např. ledvina od dítěte či drobné ženy je menší)

U starších štěpů možná redukce parenchymu a zvýšení echogenity



Normální velikost a echogenita



Starší štěp - vyšší echogenita



cysta

Hodnocení okolí štěpu

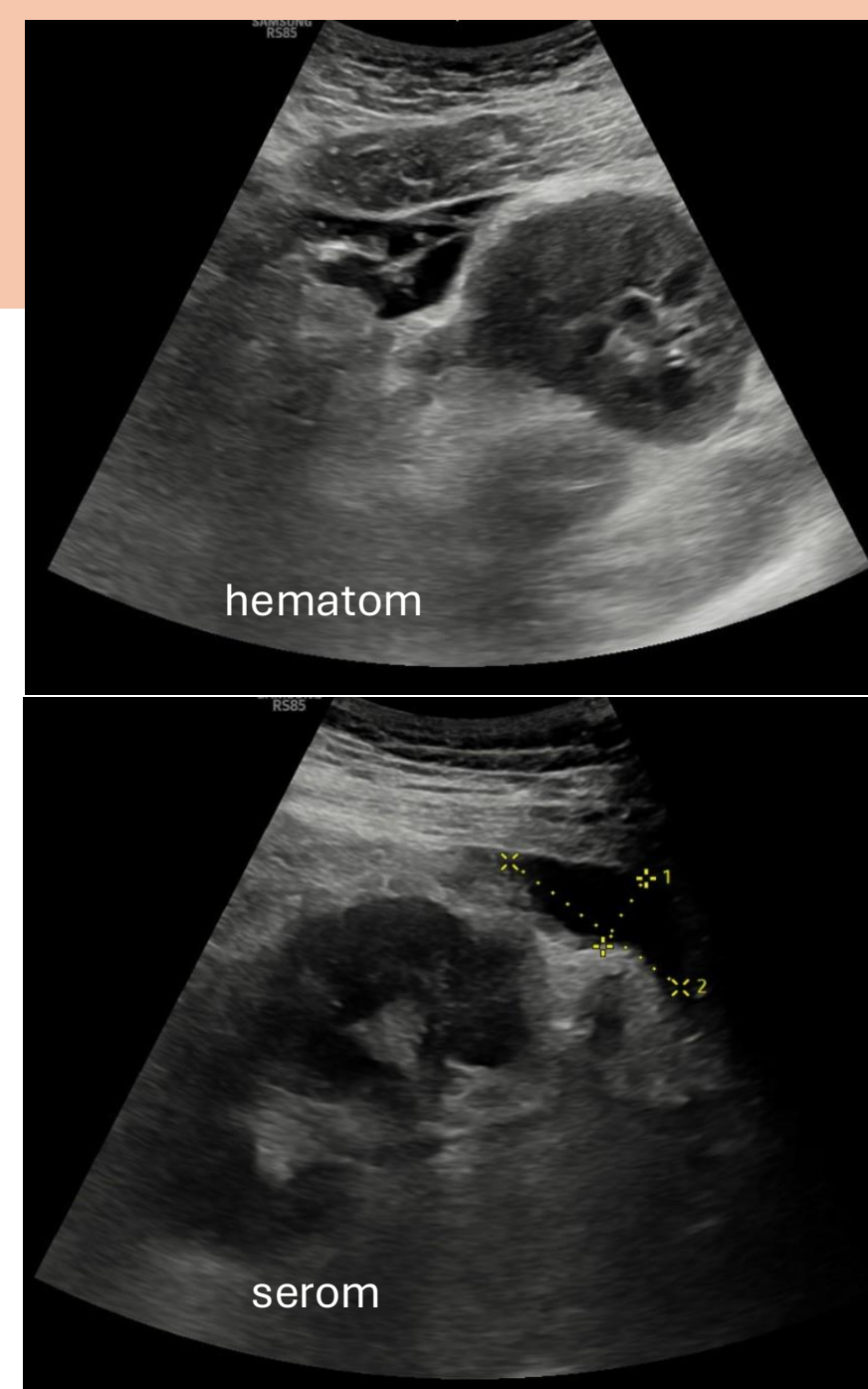
Menší hematomy a seromy po transplantaci poměrně časté

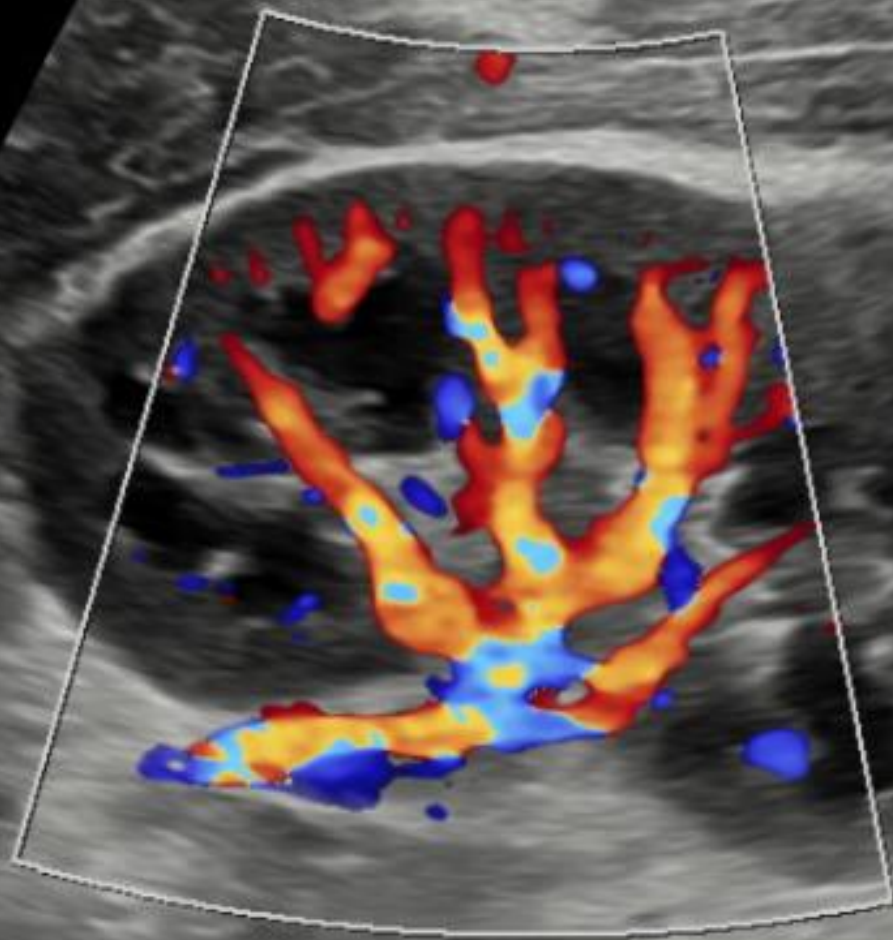
Hematom - hypoechogenní, má vnitřní echogenitu v závislosti na stáří (koagula echogenní, kolikvovaný obsah hypo až anechogenní)

Serom - anechogenní

Sledování jejich vývoje a resorpce

Riziko infekce



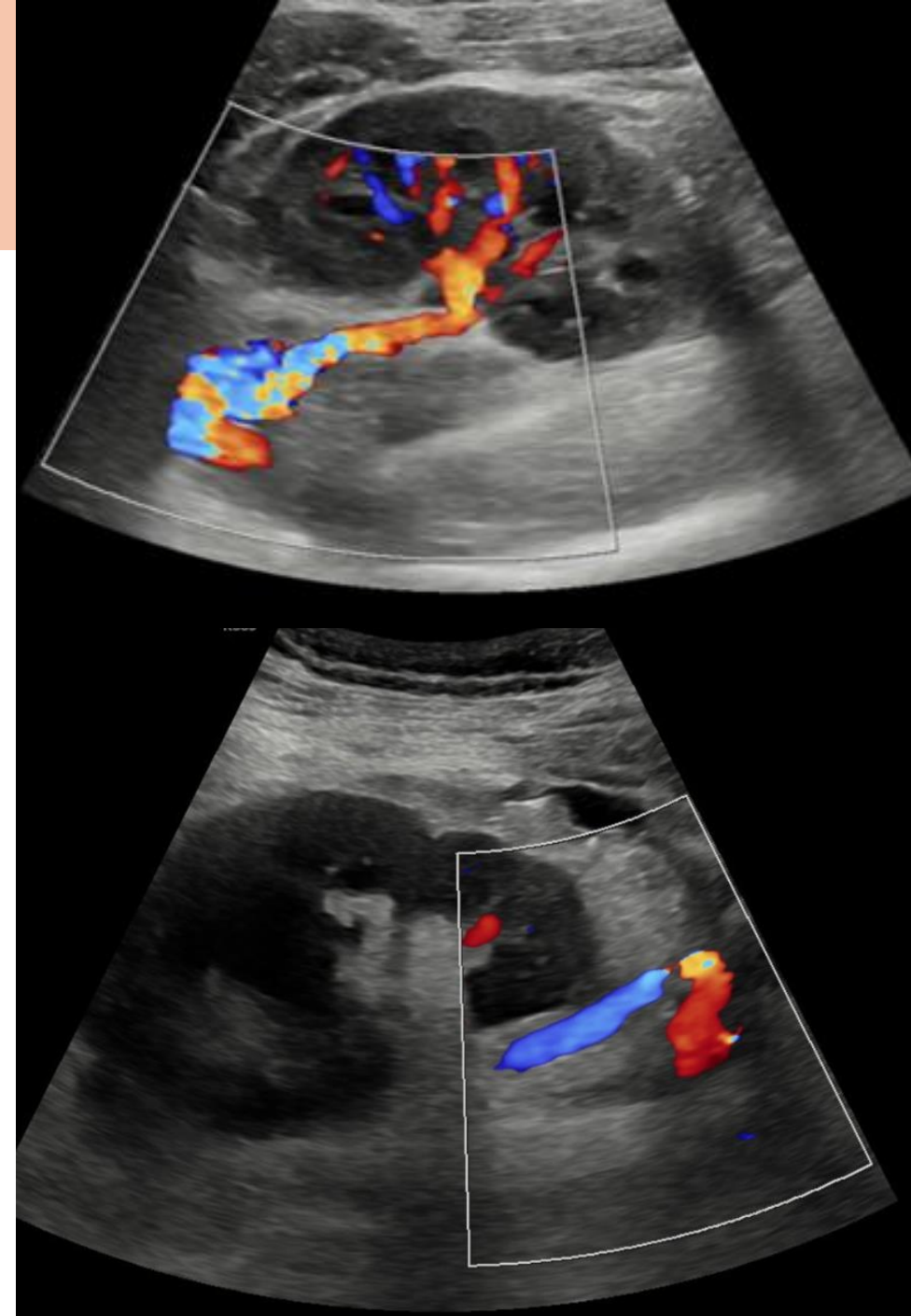
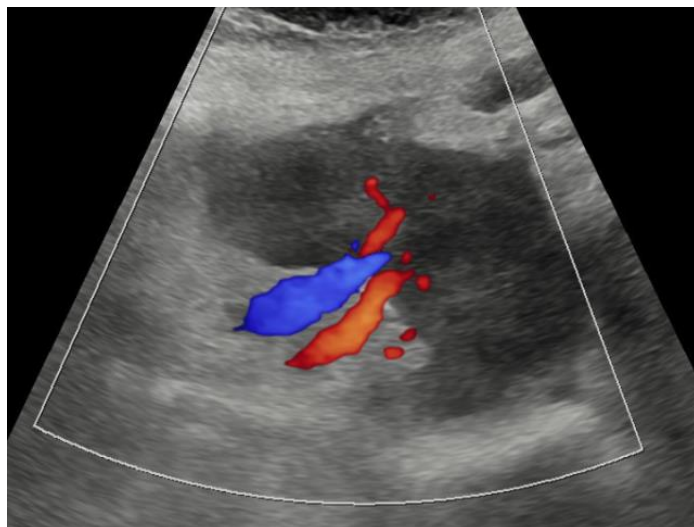
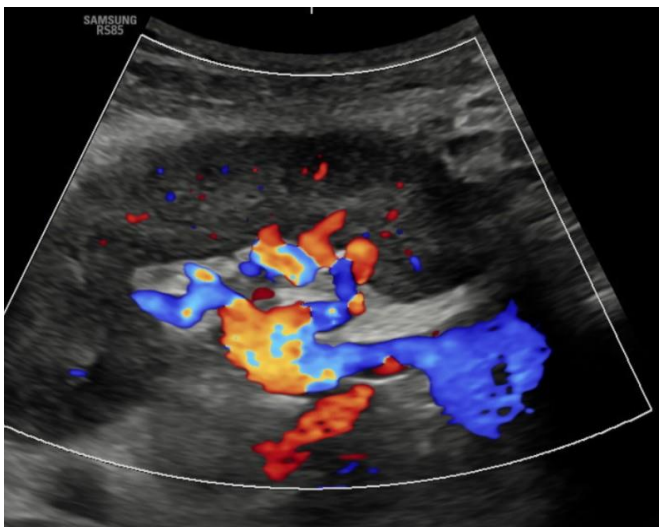


Cévní zásobení štěpu

- Tok v parenchymových cévách hodnotíme pomocí barevného dopplera (CW)
- Pokud v některé části není, pak třeba odlišit chybu v zobrazení (artefakt, přílišná hloubka, nastavení CW), v případě, že zde problém není, pak nutno sledovat přívodné cévy v této oblasti, zda není trombóza či stenóza

Hodnocení cévní stopky

- Našití na pánevní cévy mívá nálevkovitý tvar
- a.renalis - $V_{max} < 200 \text{ cm/s}$, nad anastomózou mírná turbulence
- Renální žíla má kontinuální žilní tok

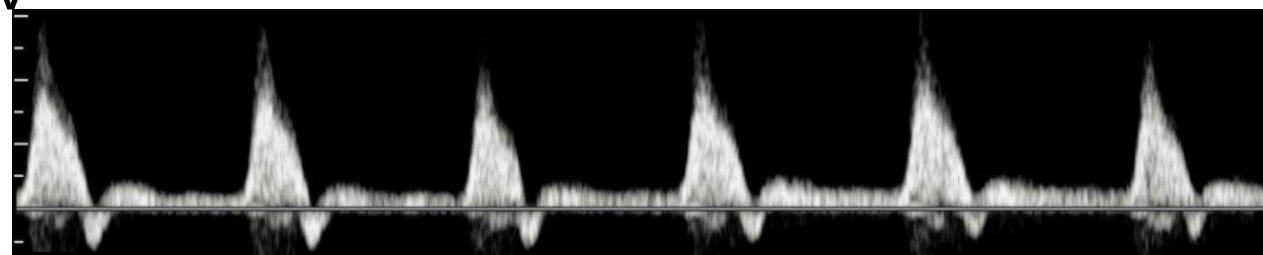
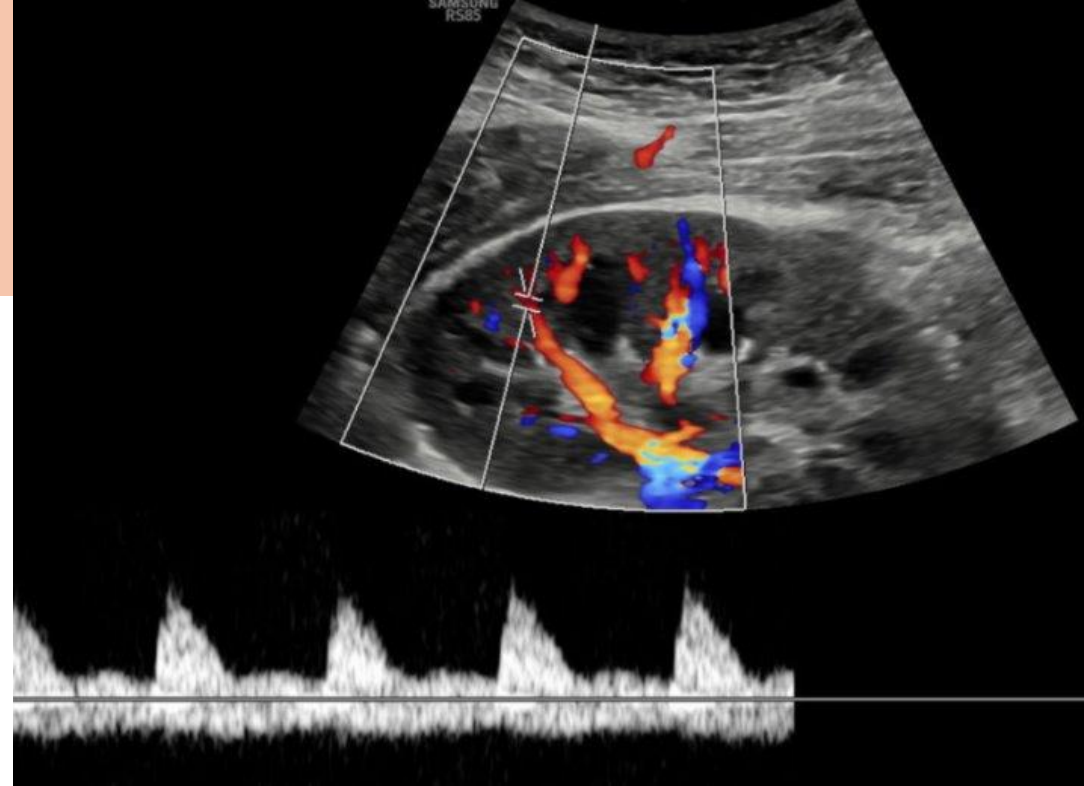


Rychlostní křivka

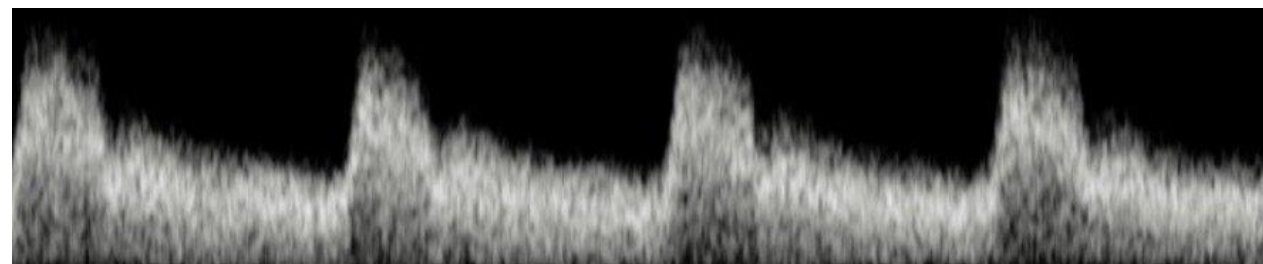
Nízkoodporový typ křivky

Pokud velký rozdíl mezi systolou a diastolou – známka zvýšení periferního odporu a tužší stěny cév – rejekce, chronická onemocnění

$V_{\max} < 50 \text{ cm/s}$



Vysokoodporová křivka



Nízkoodporová křivka

Index rezistence

Udává odpor toku krve v periferních cévách

Vzorec: $(PS - ED) / PS$

PS nejvyšší systolická rychlost

ED rychlost na konci diastoly

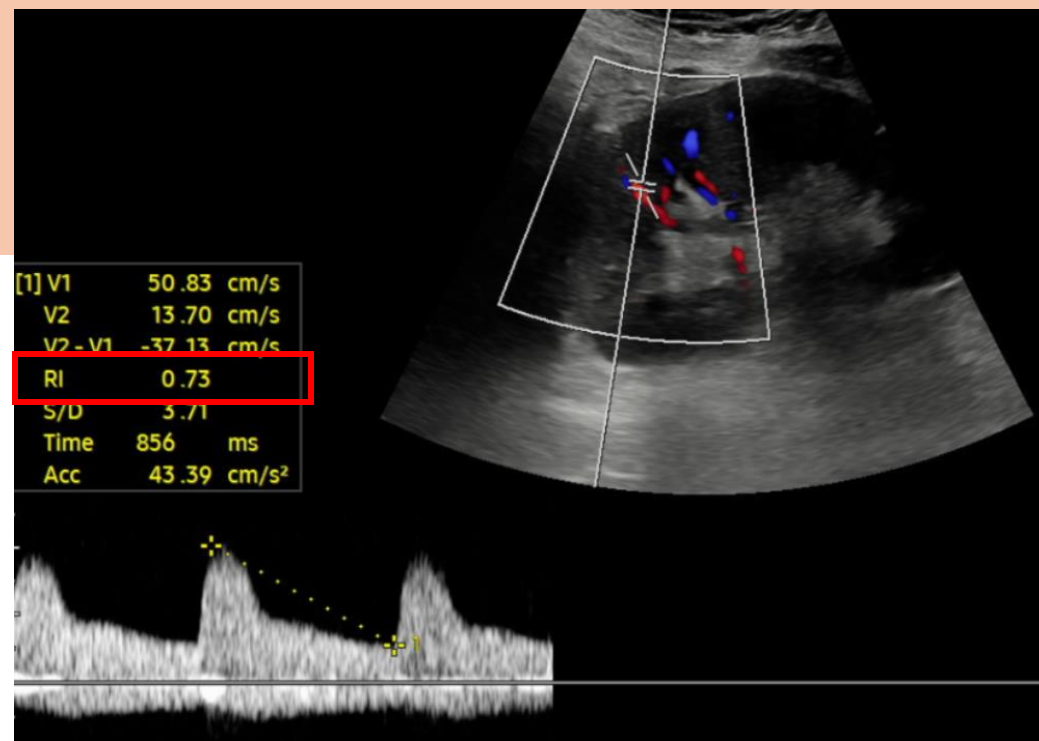
Norma do 0,7

Hodnoty nad 0,8 - známka zvýšeného odporu v parenchymových cévách

Příčiny : rejekce štěpu, chronické postižení štěpu, infekce, venózní trombóza, komprese, obstrukce

Jedná se jen o pomocnou hodnotu !

Izolované měření nemá velký přínos, pravidelné sledování může indikovat rozvoj komplikace



Možné patologie štěpu

Nefrologické - do 4 týdnů - hyperakutní rejekce, akutní tubulární nekróza
- po 4 týdnu - akutní rejekce, chronická nefropatie, infekce, cyklosporinová toxicita

Cévní - do 4 týdnů - trombóza žíly, trombóza tepny
- po 4 týdnu - stenóza tepny

Urologické - do 4 týdnů - stenóza ureteru, obstrukce pigtailu
- po 4 týdnu - striktura ureteru, nefrolithiasa

Kolekce tekutiny - časně - hematom, serom, urinom, absces
- později - lymfokéla

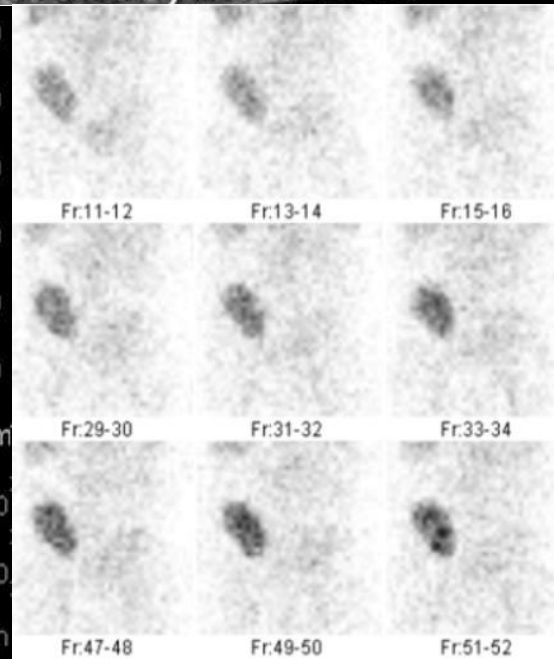
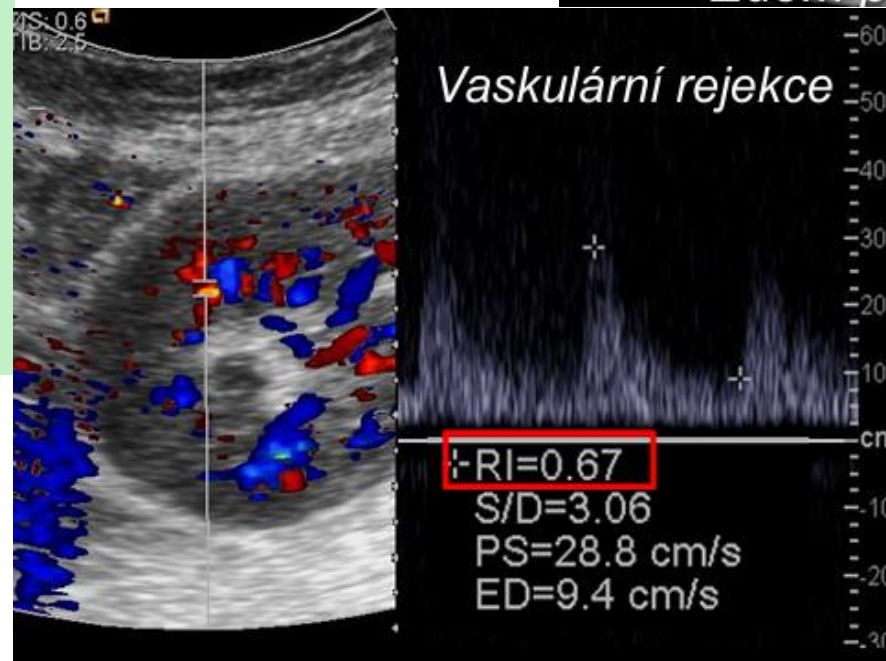
Nádory - pozdně - potransplantační lymfoproliferativní onemocnění (PTLD) (komplikace chronické imunosuprese), lymfom, karcinom

Nefrologické komplikace

Sonograficky nerozlišitelné
Přínosnější je scintigrafie
Biopsie je nezbytná

Sonografické nálezy :

Zcela normální nález
Edém parenchymu
Vzestup periferní rezistence
Kyvadlový tok
Ruptura štěpu

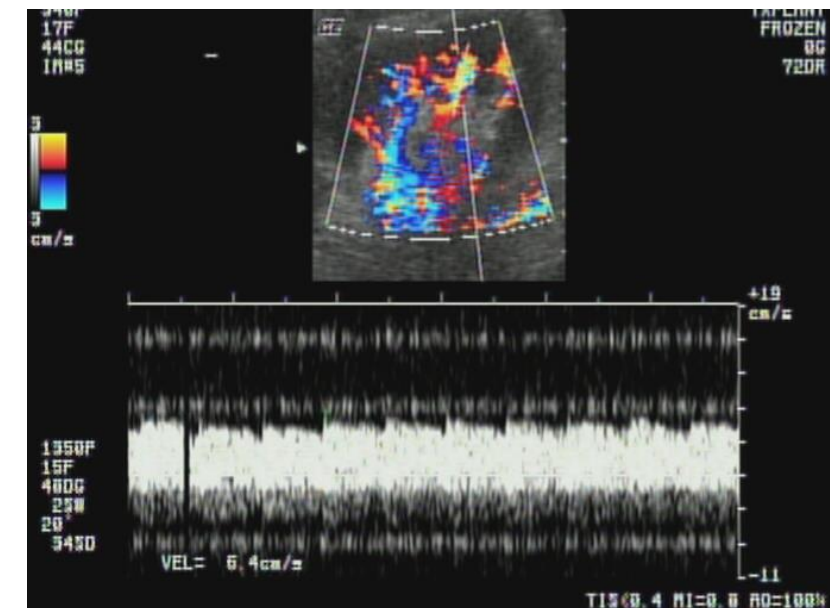
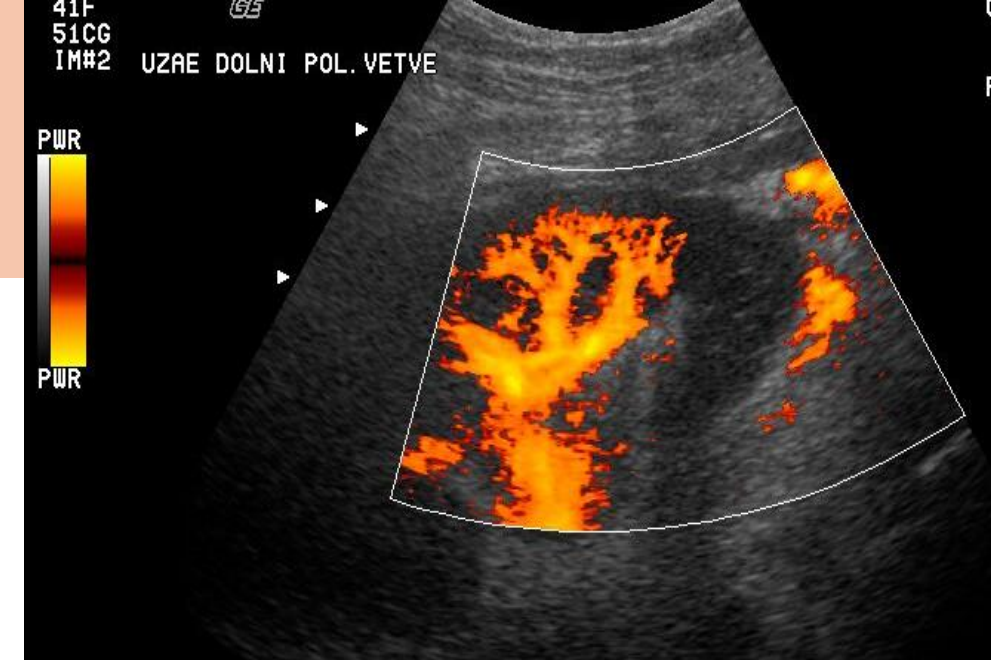


Cévní komplikace

Trombóza žíly či tepny - časná komplikace
Stenóza přívodné tepny - během 1 roku
Infarkt parenchymu – obstrukce přívodné tepny
Torze štěpu - ischemie

USG nález:

Trombóza tepny - nepřítomen tok, ischemie
Trombóza žíly - edém parenchymu, pokles perfúze
Stenóza tepny - zúžení lumen - zvýšení rychlosti toku v tepně - Vmax nad 200cm/s
- turbulence
Těžká stenóza či torze - pokles RI (<0,5), vzestup AT (Acceleration Time) (>100 ms) (pulsus tardus et parvus)



Urologické komplikace

Příčiny : zánět, obstrukce pigtailu, edém ureteru, koagulum, lithiasa, striktura, reflux

- zesílení stěny dutého systému
- hydronefróza
- známky cystitis
- edém parenchymu
- okrsky hypoperfúze
- absces

Předchází zvýšení RI



Kolekce kolem štěpu

Příčina kolekcí :

Urinom – v blízkosti ureteru

Hematom – kdekoliv - regreduje

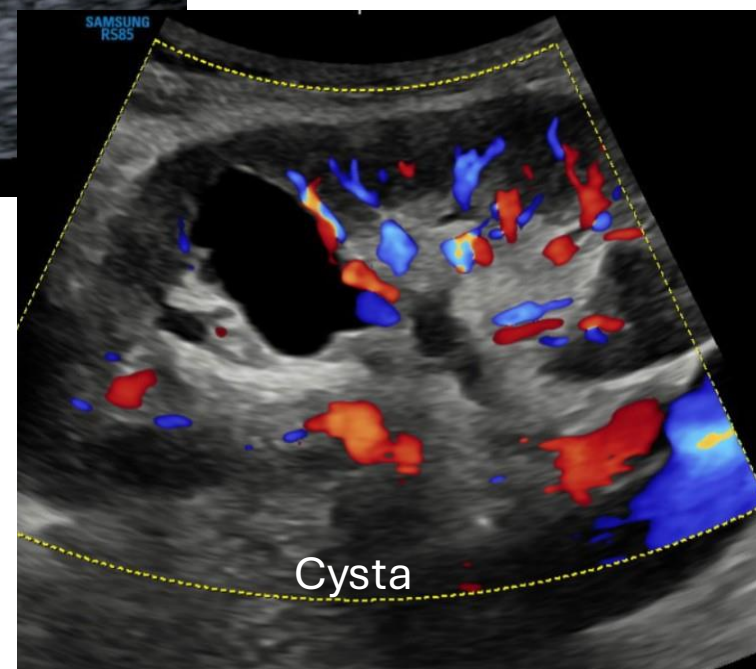
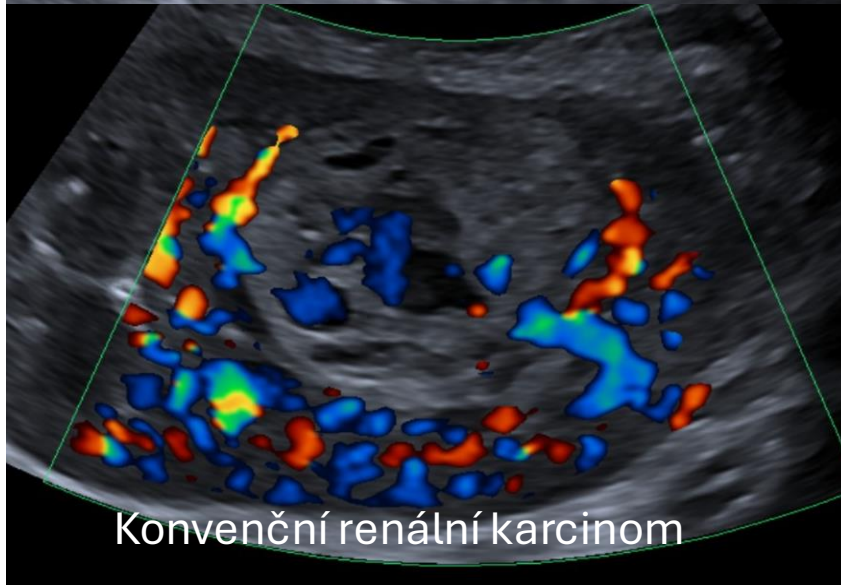
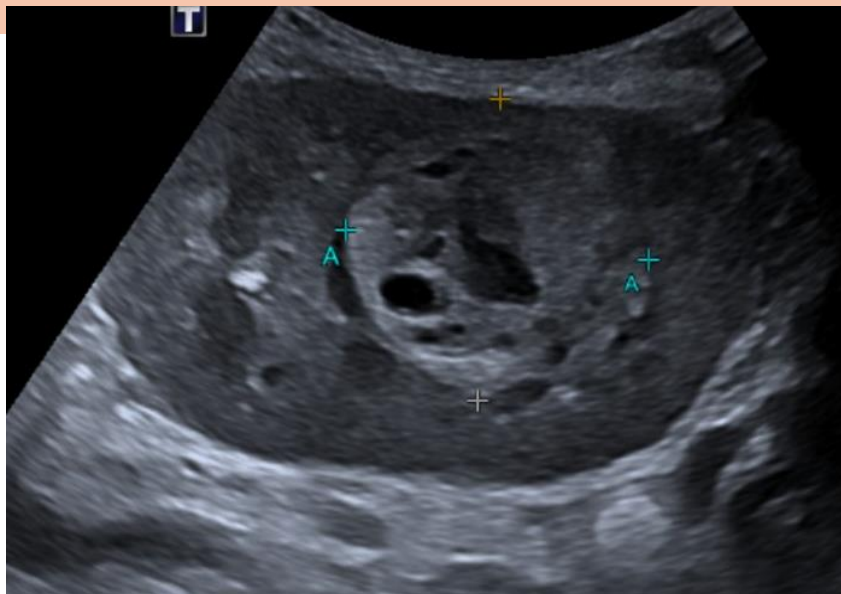
Serom – kdekoliv - anechogenní

Lymfokéla - mezi štěpem a měchýřem, spíše progreduje

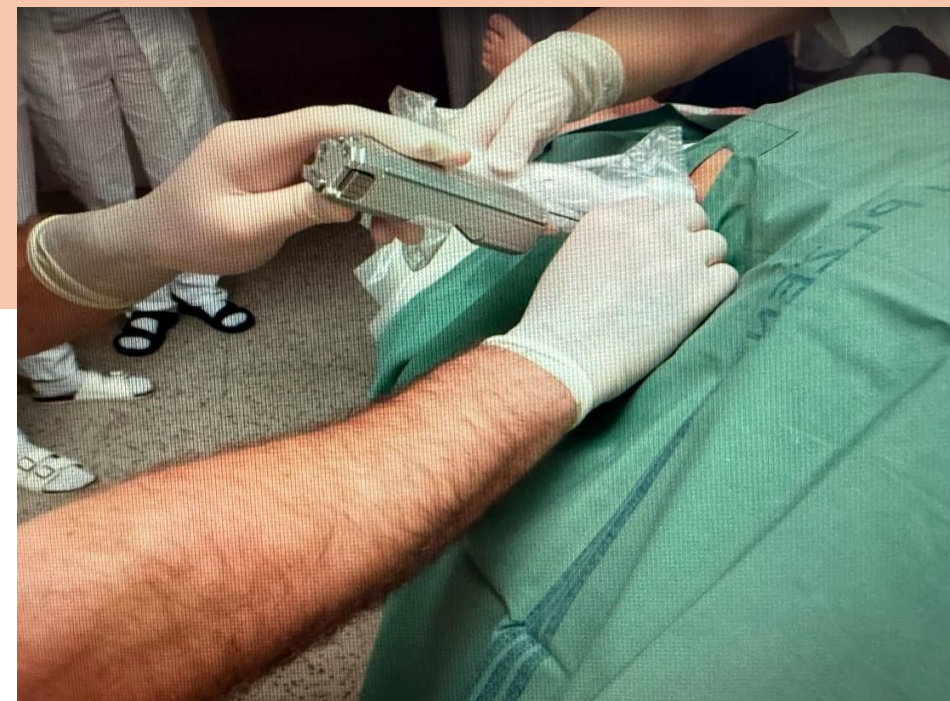
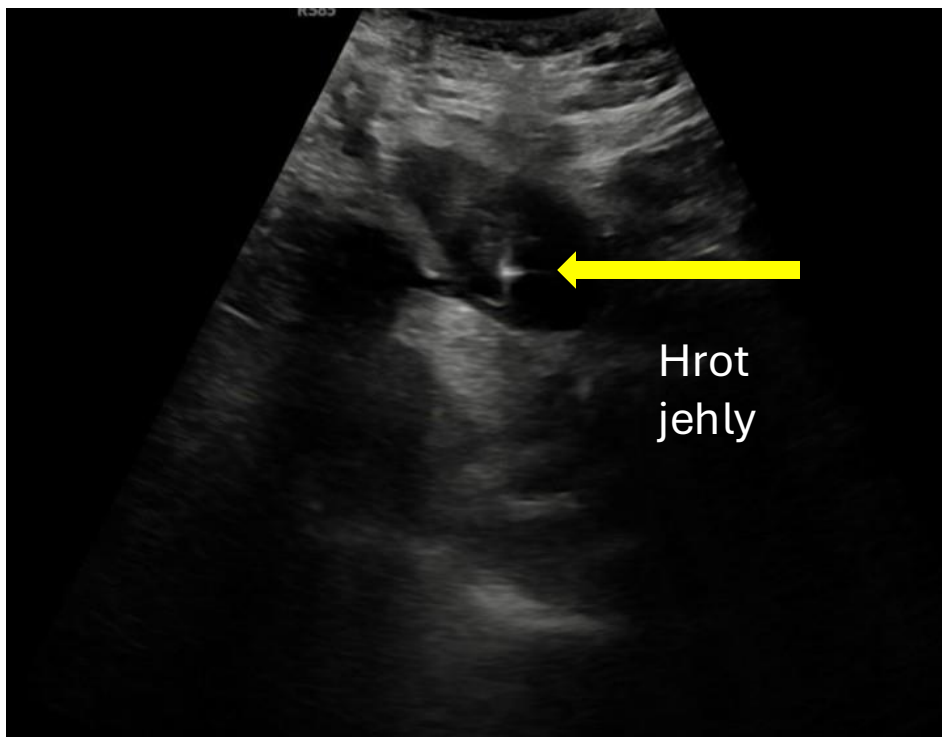
Absces – kdekoliv, pouzdro, vyšší echogenita.



Expanze a tumory



Biopsie štěpu



Ve spolupráci nefrolog – radiolog
Odběr nejčastěji z horního pólu

Automatická jehla - dělo

Bioptické jehly 18 G či 16 G

Vzorky dle potřeby a typu biopsie - řídí si
nefrolog

Komplikace biopsie

Po odběru klidový režim, kompresní pás přes břicho.

USG kontrola 12 hod po biopsii – dle toho další rozhodnutí

Hematom - malý subkapsulárně se vstřebá
- velký nutná revize

Hematurie - malá relativně často

Vznik pseudoaneurysmatu

Zánět

Shrnutí

- Štěp je normální ledvina - má stejnou velikost a vzhled
- Důležité je především hodnocení cév
- USG je důležitá, ale její výsledky je nutné korelovat s laboratorním a klinickým nálezem.
- Součástí hodnocení je výpočet indexu rezistence - má však jen pomocnou roli, podstatná je spíše změna, než absolutní hodnota.

Děkuji za
pozornost

