

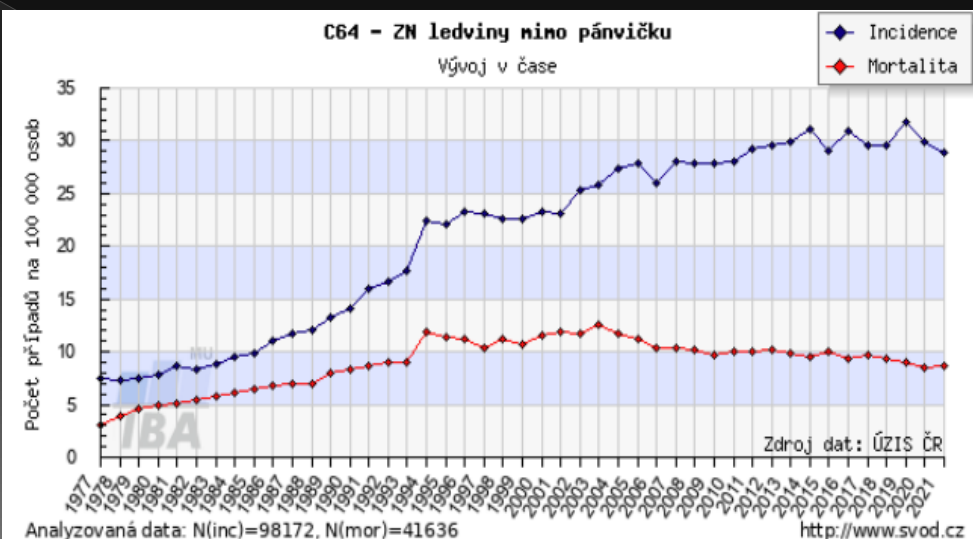
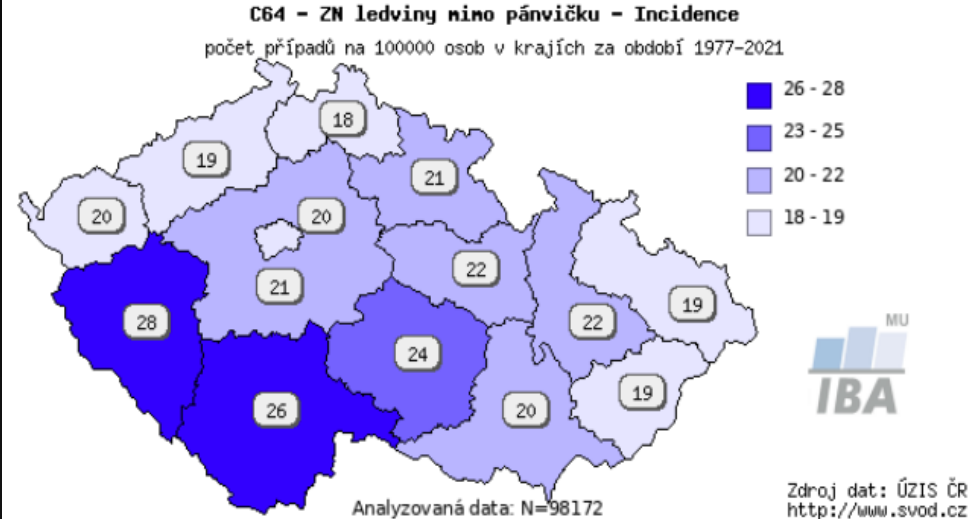
Zobrazování karcinomu ledviny

Bárta, Foukal

Klinika radiologie a nukleární medicíny
FN Brno a LF MU
Září 2023

Karcinom ledviny

- 5. nejčastější solidní nádor v ČR
- 5 % všech malignit dospělých
- ČR má celosvětově nejvyšší incidenci
- Vrchol výskytu ve věku 60-75 let
- Častější u mužů (2 : 1)
- Zvýšená incidence:**
 - > von Hippel-Lindau - AD
 - > hereditární papilární karcinom ledviny - AR
 - > tuberozní skleróza
 - > získaná cystická choroba ledvin
 - > dlouhodobá dialýza – zvýšení rizika 3-6x



Příznaky karcinomu ledviny (RCC)

- V časných stádiích nezpůsobuje **žádné potíže**
 - > Jde často o náhodné nálezy na zobrazovacích metodách
 - > 70. léta 20.století 10 % RCC - incidentalom
 - > 90. léta 60 %
 - > 20. léta 21. století >70 %
- Krev v moči
- Bolest v bederní krajině - obvykle tupého charakteru
- Hmatný nádor přes stěnu břišní
- **Méně časté** - únava, nechutenství, úbytek na váze, zvýšená teplota, pocit špatného zdraví

Maligní epitelové nádory ledvinného parenchymu (WHO 2022)

WHO RENAL CELL CARCINOMA (RCC) CLASSIFICATION

2016 classification

Clear cell renal cell carcinoma
Multilocular cystic renal neoplasm of low malignant potential
Papillary renal cell carcinoma
Hereditary leiomyomatosis and renal cell carcinoma (HLRCC)-associated renal cell carcinoma
Chromophobe renal cell carcinoma
Collecting duct carcinoma
Renal medullary carcinoma
MIT Family translocation carcinomas
Succinate dehydrogenase (SDH)-deficient renal carcinoma
Mucinous tubular and spindle cell carcinoma
Tubulocystic renal cell carcinoma
Acquired cystic disease associated renal cell carcinoma
Clear cell papillary renal cell carcinoma
Renal cell carcinoma, unclassified
Papillary adenoma
Oncocytoma

2022 classification

- Clear cell renal tumours
 - Clear cell renal cell carcinoma
 - Multilocular cystic renal neoplasm of low malignant potential
- Papillary renal tumours
 - Renal papillary adenoma
 - Papillary renal cell carcinoma
- Oncocytic and chromophobe renal tumours
 - Oncocytoma of the kidney
 - Chromophobe renal cell carcinoma
 - Other oncocytic tumours (Low-grade oncocytic tumor, Eosinophilic vacuolated tumour)
- Collecting duct tumours
 - Collecting duct carcinoma
- Other renal tumours
 - Clear cell papillary renal cell tumour
 - Mucinous tubular and spindle cell carcinoma
 - Tubulocystic renal cell carcinoma
 - Acquired cystic disease-associated renal cell carcinoma
 - Eosinophilic solid and cystic renal cell carcinoma
 - Renal cell carcinoma NOS
- *Molecularly defined renal carcinomas*
 - *TFE3-rearranged renal cell carcinomas*
 - *TFEB-rearranged renal cell carcinomas*
 - *ELOC (formerly TCEB1)-mutated renal cell carcinoma*
 - *Fumarate hydratase-deficient renal cell carcinoma*
 - *Succinate dehydrogenase-deficient renal cell carcinoma*
 - *ALK-rearranged renal cell carcinomas*
 - *SMARCB1-deficient renal medullary carcinoma*

RCC

◎ **Světlobuněčný**

65-75%

◎ **Papilární**

10-15%

◎ **Chromofobní**

4-5%

Zobrazovací metody

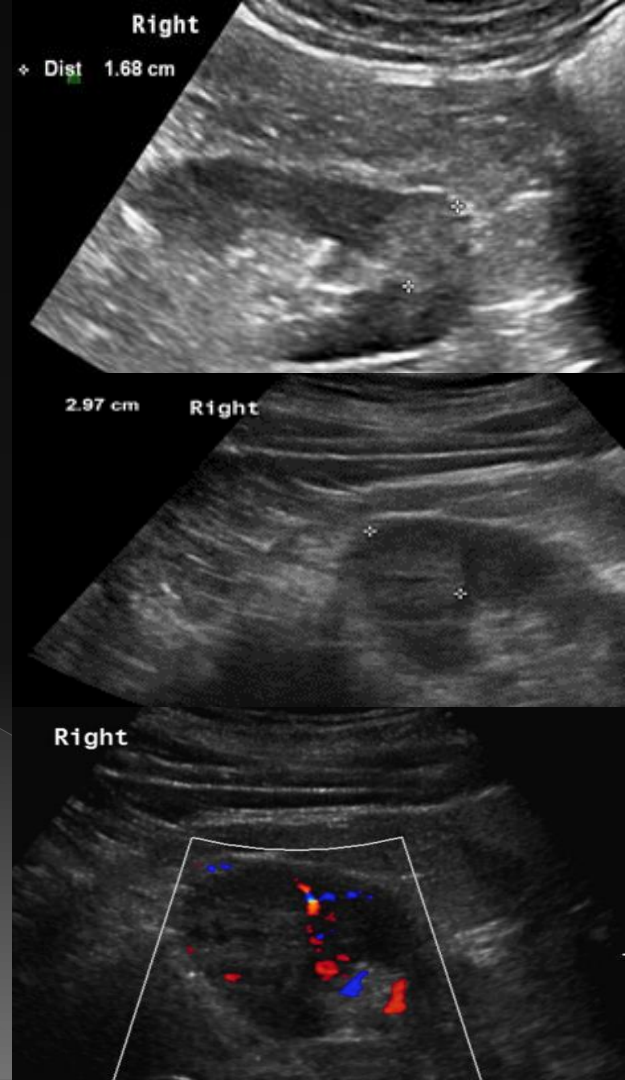
- Diagnostika a dif. dg.
- Staging
- Předoperační plánování typu výkonu
- Sledování

UZ

- 83 % asymptomatických RCC odhaleno pomocí UZ
- Senzitivita 70 % - ložiska velikosti do 3 cm
92 % - ložiska velikosti nad 3 cm

Bai W, Fadil Y, Chadli A, Dakir M, Debbagh A, Aboutaieb R. Correlation between CT and anatomopathological staging of kidney cancer. Int J Surg Case Rep. 2021 Mar;80:105687

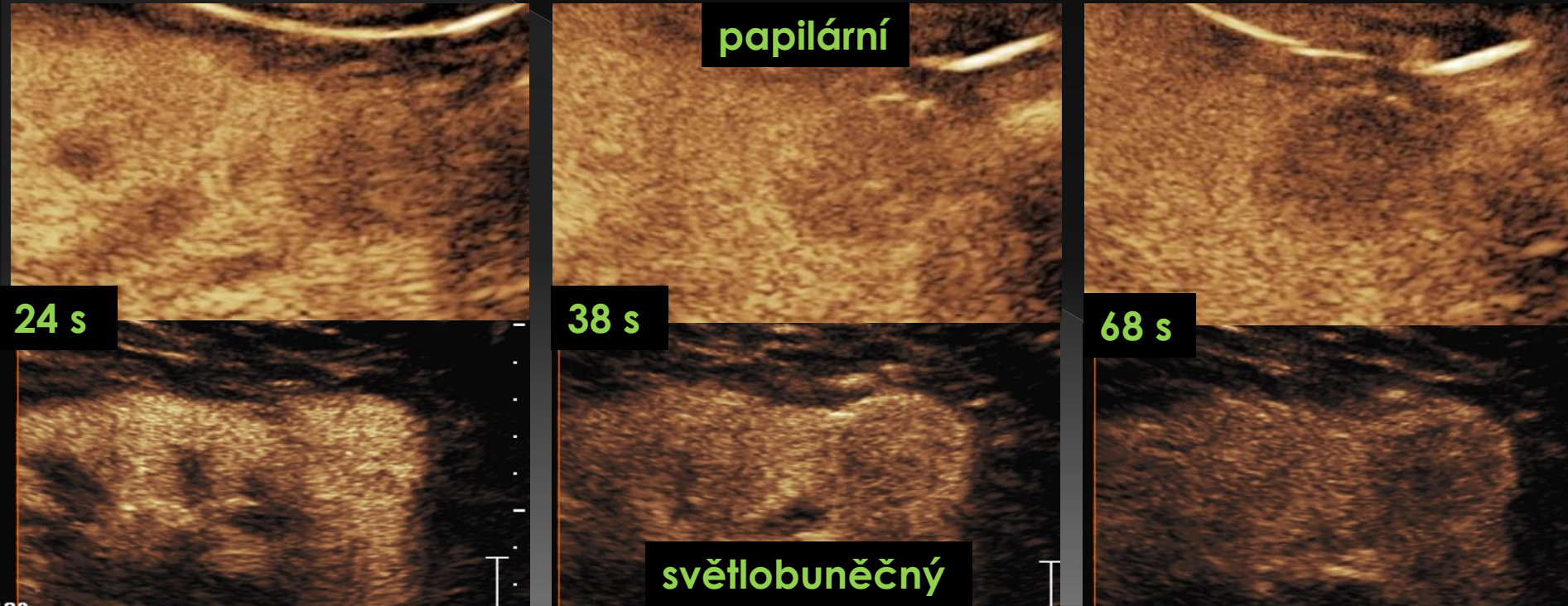
- B mód**
 - Echogenita – nehomogenní (solidní i částečně cystické ložisko), izoechogenní, lehce hyper- nebo hypoechogenní
- Doppler**
 - cévy zejména v periférii, přítomnost trombózy



UZ

◎ CEUS

- > Přítomnost sycení, charakter sycení
- > RCC - nehomogenní sycení, vymývání, pseudokapsula (hypoechogenní halo)



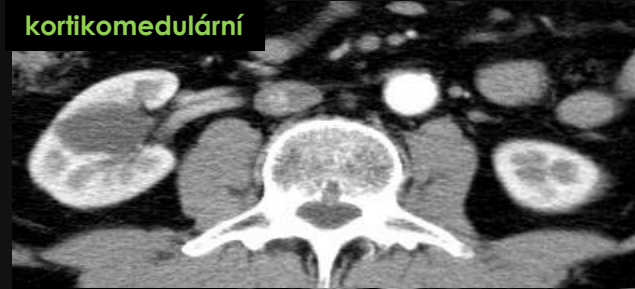
CT

- Zlatý standard pro diagnostiku i staging
- **Nativní fáze** – kalcifikace, tuk, k hodnocení sycení
- **Kortikomedulární fáze** – pozdní arteriální – 40-60 s
 - Renální cévy
 - Časně sycení nádoru (obvykle méně než kortex)
- **Nefrografická fáze** (později než portální) - 80-120 s
 - Nejvyšší senzitivita pro detekci
 - Charakteristika ložiska
 - Přítomnost sycení
- **(Vylučovací fáze)** – 180-300 s
 - Přesnější hodnocení infiltrace dutého systému
 - Odlišení od uroteliálního karcinomu, zhodnocení vývodných cest

nativ



kortikomedulární



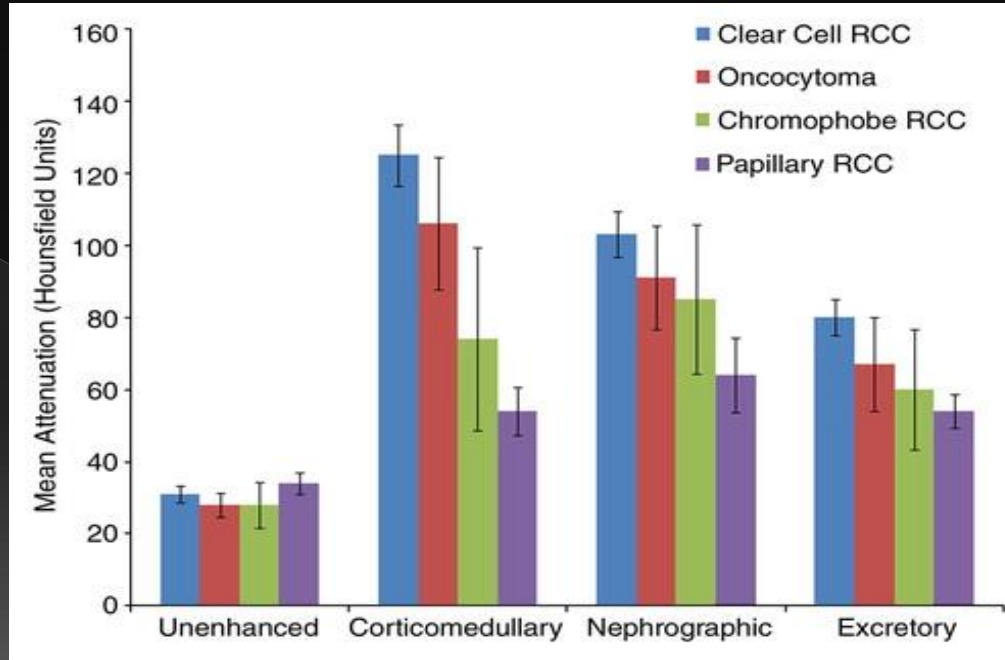
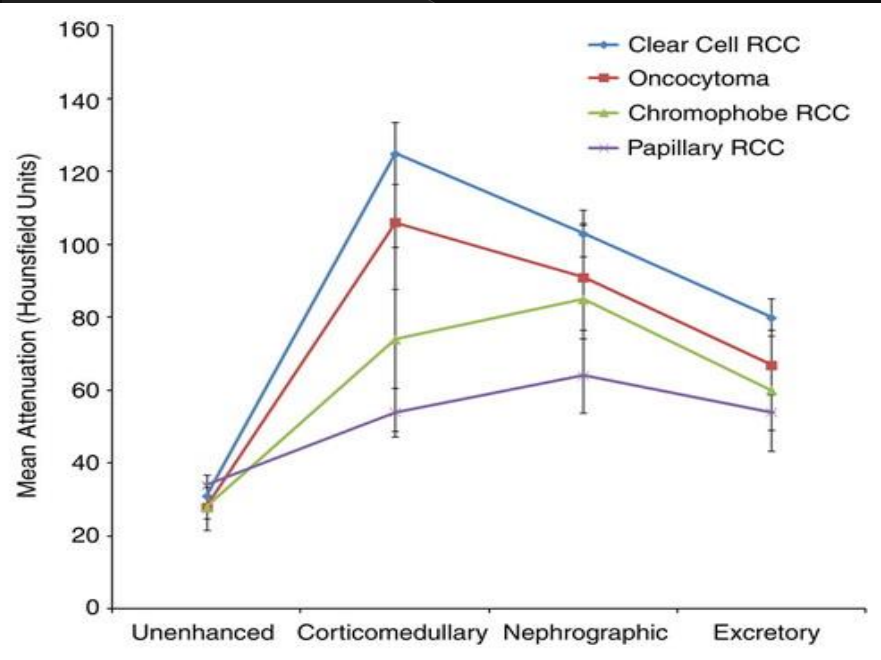
nefrografická



vylučovací



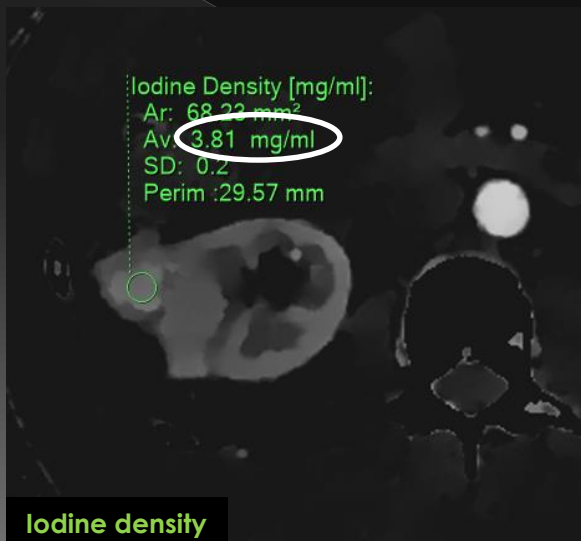
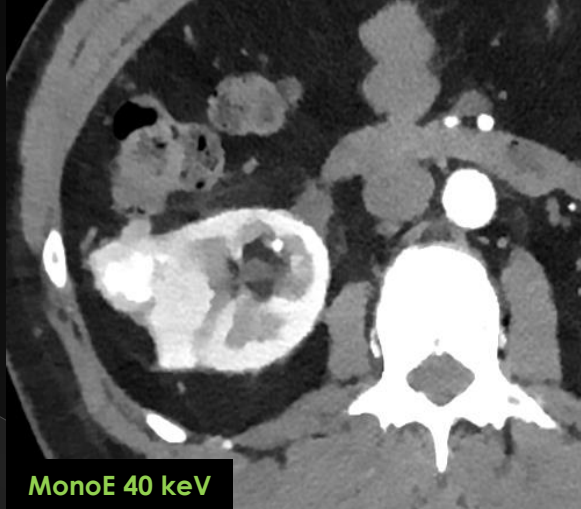
CT a subtype RCC



Young JR, Margolis D, Sauk S, et al. Clear cell renal cell carcinoma: discrimination from other renal cell carcinoma subtypes and oncocytoma at multiphasic multidetector CT. Radiology 2013; 267:444-453

DECT

- Akvizice dat na dvou energetických hladinách 80 kVp a 140 kVp
- Virtuální nativ - srovnatelná kvalita při srovnání s běžnou nativní fází



G. Ma, D. Han, S. Dang, N. Yu, Q. Yang, C. Yang, C. Jin, Y. Dou, Replacing true unenhanced imaging in renal carcinoma with virtual unenhanced images in dual-energy spectral CT: a feasibility study, Clinical Radiology, Volume 76, Issue 1, 2021

- Monoenergetické rekonstrukce - nejvyšší hodnoty contrast-to-noise ratio na úrovni 40 keV v kortikomedulární i nefrografické fázi

Martin SS, Wichmann JL, Pfeifer S, Leithner D, Lenga L, Reynolds MA, D'Angelo T, Hammerstingl R, Gruber-Rouh T, Vogl TJ, Albrecht MH. Impact of noise-optimized virtual monoenergetic dual-energy computed tomography on image quality in patients with renal cell carcinoma. Eur J Radiol. 2017 Dec;97:1-7

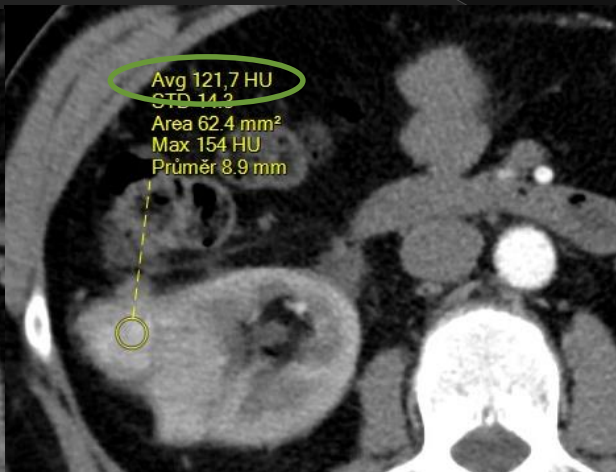
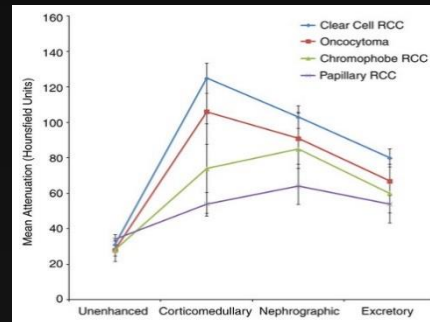
- Jodové mapy - hodnocení nasycení tkání jodem v mg/ml (světlobuněčný >0,9 mg/ml v.s. papilární)

Lestra T, Mulé S, Millet I, Carsin-Vu A, Taourel P, Hoeffel C. Applications of dual energy computed tomography in abdominal imaging. Diagn Interv Imaging. 2016 Jun;97(6):593-603. doi: 10.1016/j.diii.2015.11.018. Epub 2016 Mar 15. PMID: 26993967

Světlobuněčný RCC

- Heterogenní
- Nejvíce vaskularizovaný (nejvýraznější sycení), nejhorší prognóza ze základních 3 typů
- Neobsahuje extracelulární tuk (82 % ale obsahuje intracelulární)
 - Výjimka kostní metaplasie (+kalcifikace), obalení perirenálního tuku
- Zvýšení o 84 HU v kortikomedulární fázi má
 - 74 % senzitivitu
 - 100 % specificitu pro světlobuněčný RCC

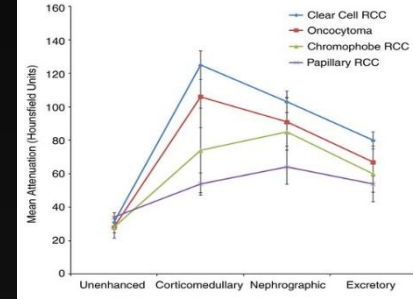
Kim et al. Differentiation of subtypes of renal cell carcinoma on helical CT scans. AJR 2002;



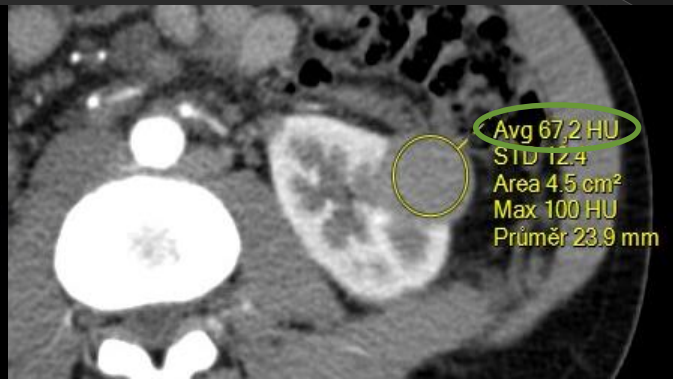
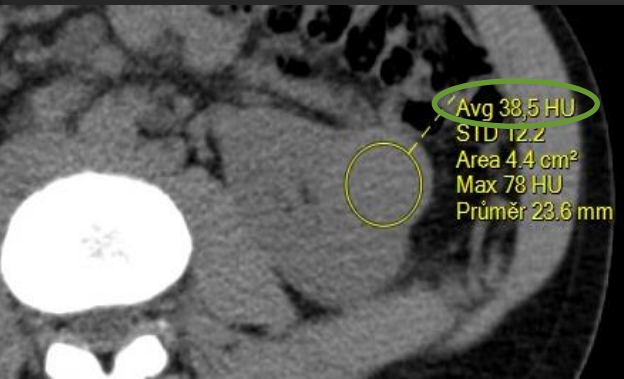
Papilární RCC

- Nativně často hyperdenzní
- Postkontrastně
 - › více homogenní (než světlobuněčný RCC)
 - › nejmenší syčení oproti parenchymu ledviny ze všech subtypů, zejm. u tumorů < 3 cm
- Histologie
 - › Typ I – lepší prognóza
 - › Typ II – horší prognóza
- Syčení do 20 HU může být chybně zaměněno za pseudosyčení, vhodné je došetření – CEUS či MR

Herts et al. Enhancement characteristics of papillary renal neoplasms revealed on triphasic helical CT of the kidneys. AJR 2002; 178:367–372

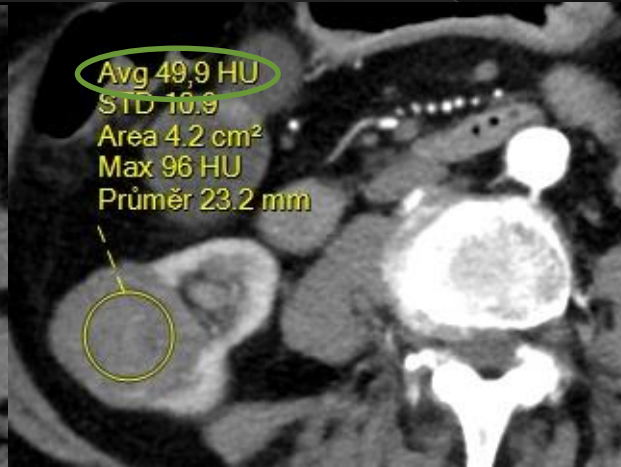
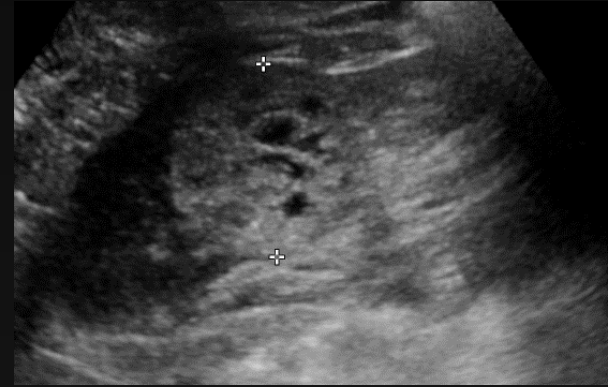


van Oostenbrugge TJ, Fütterer JJ, Mulders PFA. Diagnostic Imaging for Solid Renal Tumors: A Pictorial Review. Kidney Cancer. 2018 Aug 1;2(2):79-93.



Chromofobní RCC

- Nejlepší prognóza
- Méně vaskularizovaný než světlobuněčný
- Periferní charakter sycení
- Nelze spolehlivě odlišit od papilárního
- Podobnost s onkocytemem



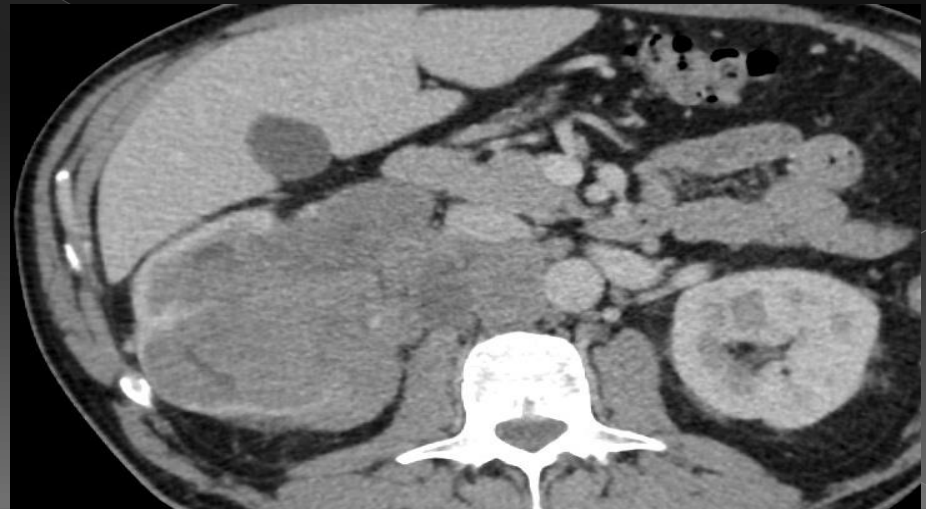
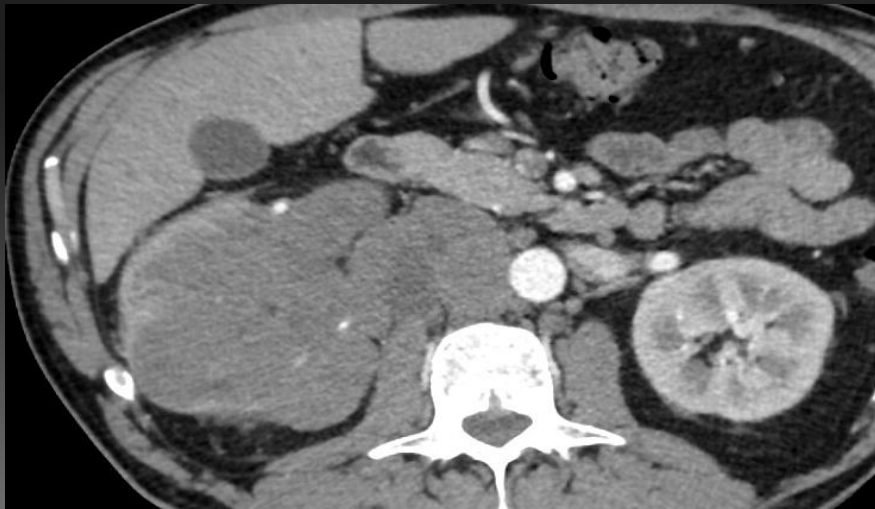
Ng CS, et al. Renal Cell Carcinoma - Diagnosis, Staging, and Surveillance. AJR 2008 Oct;191 (4):1220-32

Sarkomatoidní RCC

- Dříve samostatný typ
- Dnes zařazen jako varianta, která může vzniknout dediferenciací ostatních histologických typů RCC
- Vysoce agresivní, špatná prognóza
- Medián přežití 5 – 12 měsíců

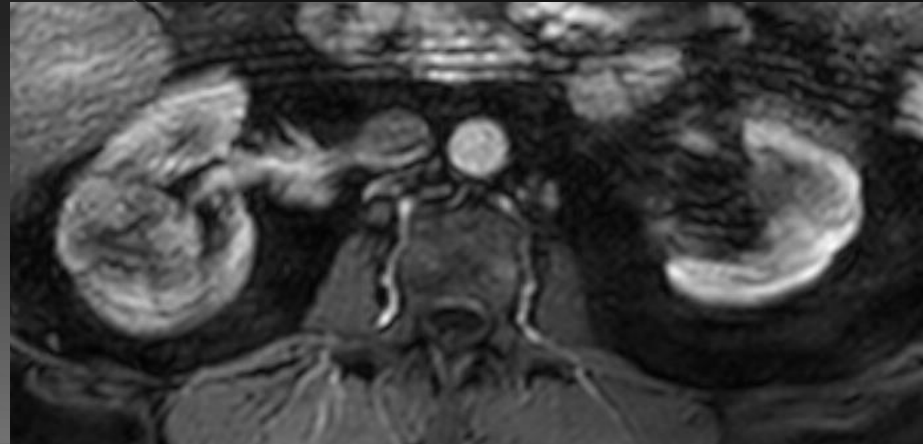
Pichler R, Compérat E, Klatte T, Pichler M, Loidl W, Lusuardi L, Schmidinger M. Renal Cell Carcinoma with Sarcomatoid Features: Finally New Therapeutic Hope? Cancers (Basel). 2019 Mar 25;11(3):422

Histologie: Světlobuněčný RCC - sarkomatoidní typ



MR

- Doplnková metoda
- Zejména pokud nelze podat kontrastní látku na CT
- K předoperačnímu plánování lze využít UZ + nativní MR
- Oproti CT lépe zhodnotí morfologii cystického útvaru
- T1 nativ + k.l.i.v – jako na CT (+ saturace tuku)
- T2 SSh nebo TSE, saturace tuku
- T1 opposed phase
 - > mikroskopický tuk (až v 82 % u světlobuněčného RCC)
- (DWI + ADC, perfuze)



T1, T2

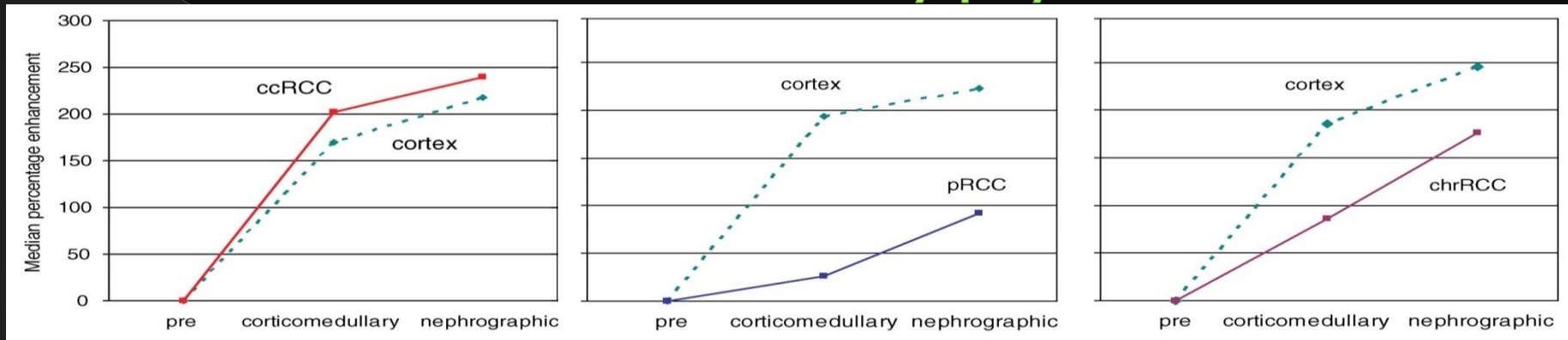
- Papilární – většinou T2 hypointenzní (zejm. typ 1)
- Světlobuněčný – většinou T2 hyperintenzní, pokles signálu na out of phase (intracelulární tuk)
- V T1 obraze jsou tumory obdobného signálu – často je heterogenní z důvodu nekróz či krvácení

Oliva MR, et al. Renal Cell Carcinoma: T1 and T2 Signal Intensity Characteristics of Papillary and Clear Cell Types Correlated with Pathology. AJR 2009; 192(6):1524-30

- Cystické a T1-hypointenzní karcinomy mají méně agresivní histologické znaky a lepší prognózu.

Doshi AM, et al. MRI Features of Renal Cell Carcinoma That Predict Favorable Clinicopathologic Outcomes. AJR 2015 204:4, 798-803

MR subtype



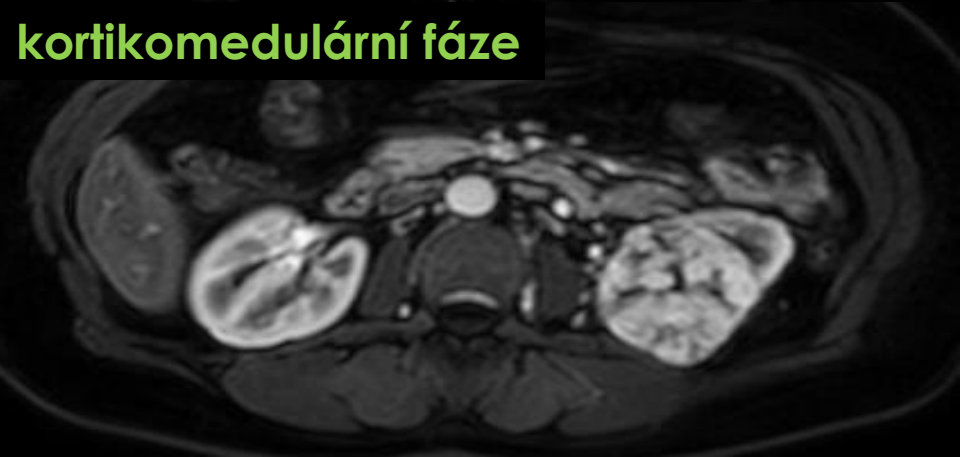
- Vysoká senzitivita (93%) a specificita (96%) kortikomedulární fáze pro odlišení světlobuněčného a papilárního RCC
- cut-off relativní zvýšení signálu o 84%

Sun MR, et al. Renal Cell Carcinoma: Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging for Differentiation of Tumor Subtypes—Correlation with Pathologic Findings. *Radiology* 2009;250(3):793-802

Parameter	ccRCC (n = 15)	chrRCC (n = 4)	pRCC (n = 5)	uRCC (n = 4)	Oncocytoma (n = 4)	PValue*
Age (y)	60.5 ± 9.6	59.8 ± 4.6	60.8 ± 25.1	59.0 ± 10.9	61.5 ± 1.3	.99
Tumor size (cm)	5.7 ± 3.3	6.6 ± 3.4	7.9 ± 5.5	3.6 ± 1.8	3.5 ± 1.6	.31
ASL perfusion (mL/min/100 g)						
Mean	171.6 ± 61.2	152.9 ± 80.7	27.0 ± 15.1 [†]	208.0 ± 41.1	373.9 ± 99.2 [†]	<.001
Peak	338.0 ± 123.9 [‡]	260.9 ± 61.9	78.2 ± 39.7	273.3 ± 83.4	512.3 ± 146.0 [‡]	<.001

ASL
perfuze

Světlobuněčný RCC

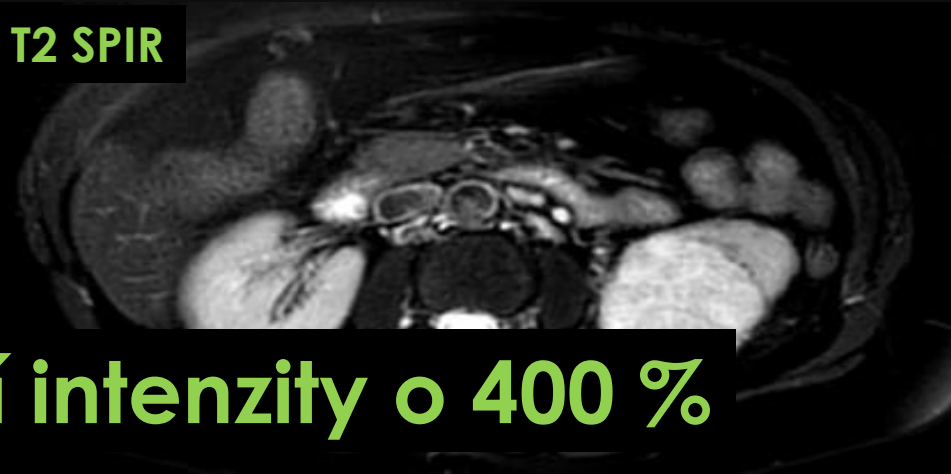


Světlobuněčný RCC

T2 TSE



T2 SPIR

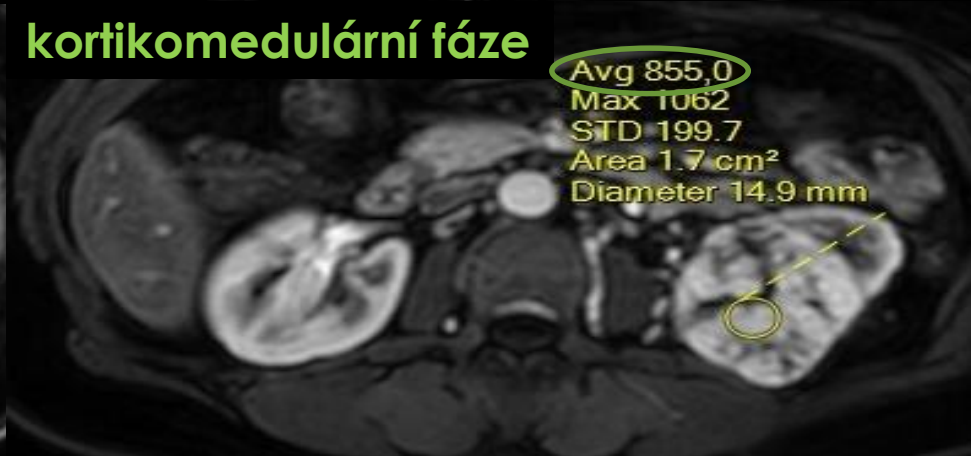


Relativní zvýšení intenzity o 400 %

T1 mDIXON Water



kortikomedulární fáze

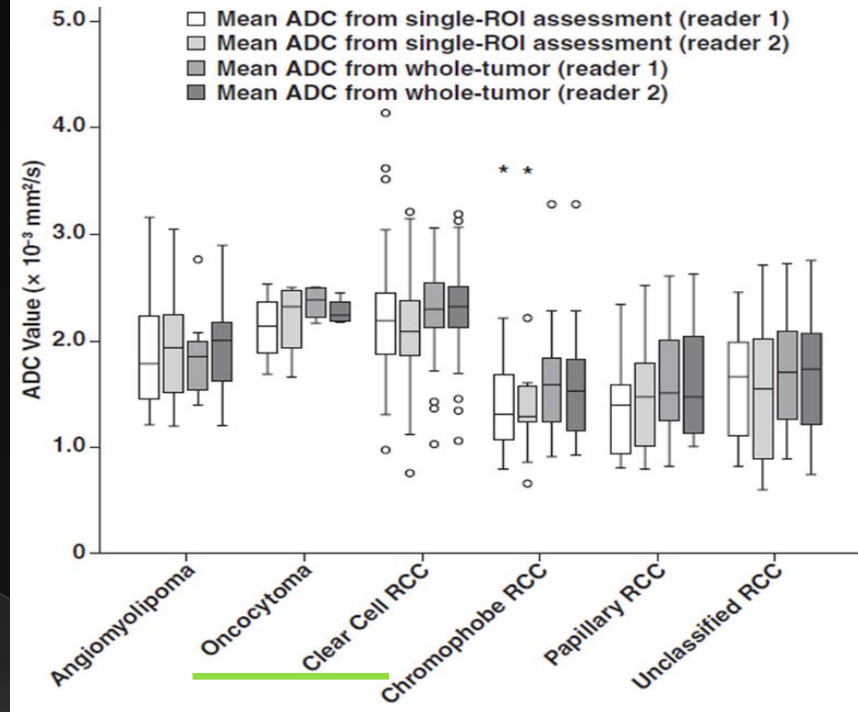
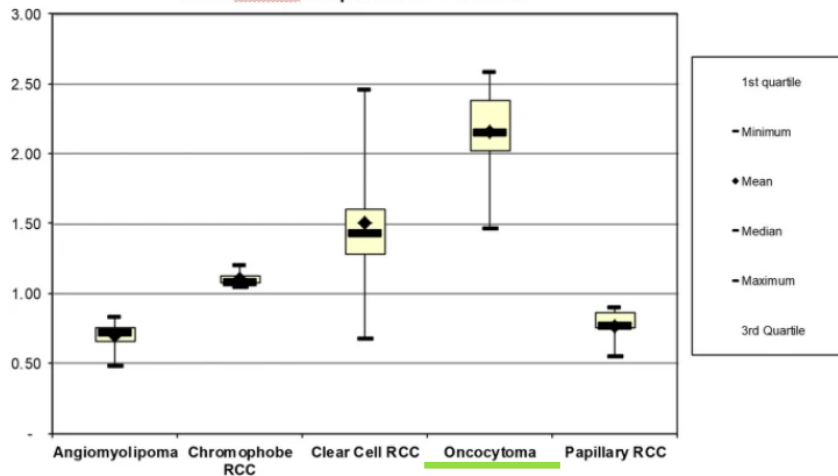


DWI + ADC

- ADC hodnoty vyšší u světlobuněčného než chromofobního a papilárního RCC
- ADC podobné u světlobuněčného RCC a onkocyтому

Hötker M, et al. Use of DWI in the Differentiation of Renal Cortical Tumors. AJR 2016; 206(1):100-105

Renal tumour comparison in ADC values



- Dle studie z roku 2021 vyšší ADC hodnoty u onkocytomů než u ostatních typů RCC

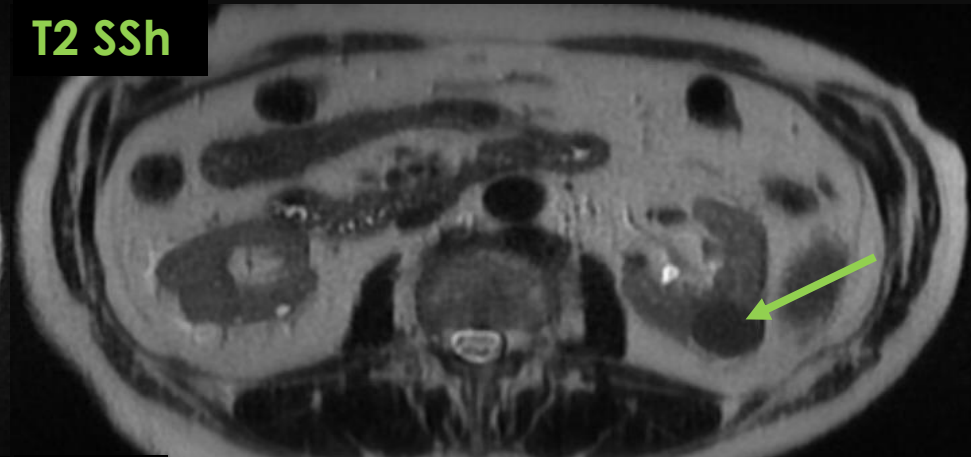
de Silva, S., Lockhart, K.R., Aslan, P. et al. The diagnostic utility of diffusion weighted MRI imaging and ADC ratio to distinguish benign from malignant renal masses: sorting the kittens from the tigers. BMC Urol 21, 67 (2021)

Papilární RCC typ I

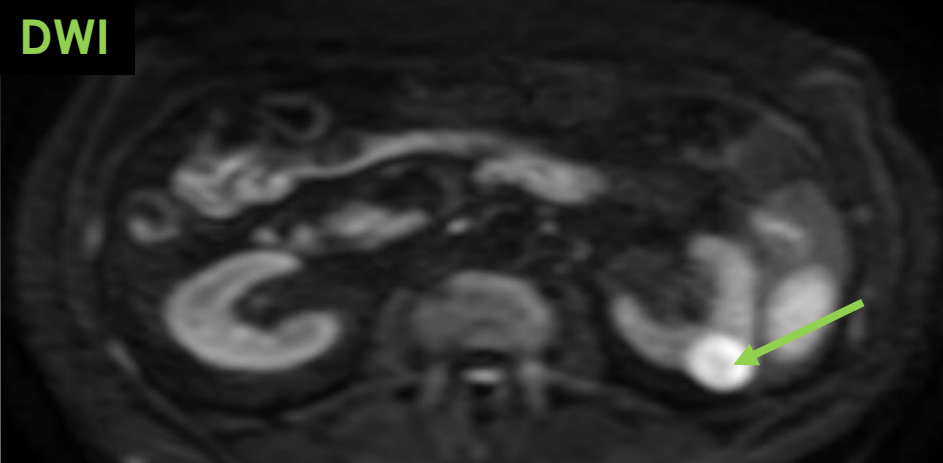
T1 FFE



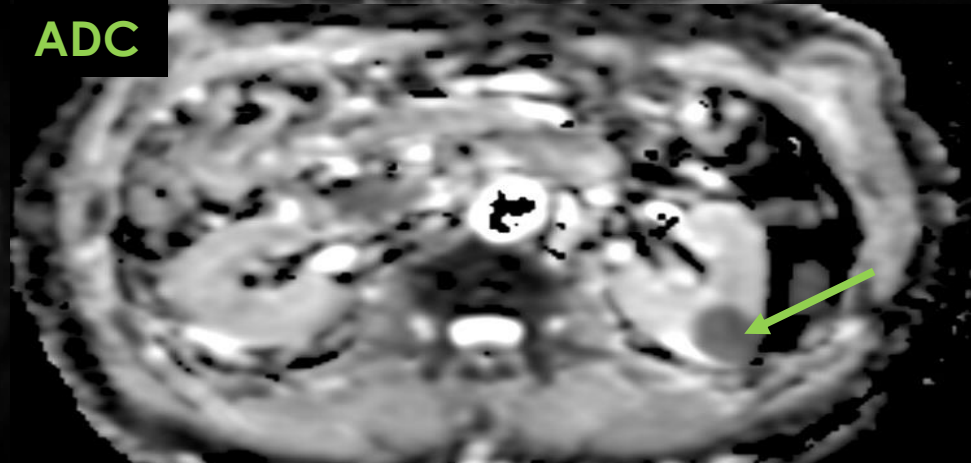
T2 SSb



DWI

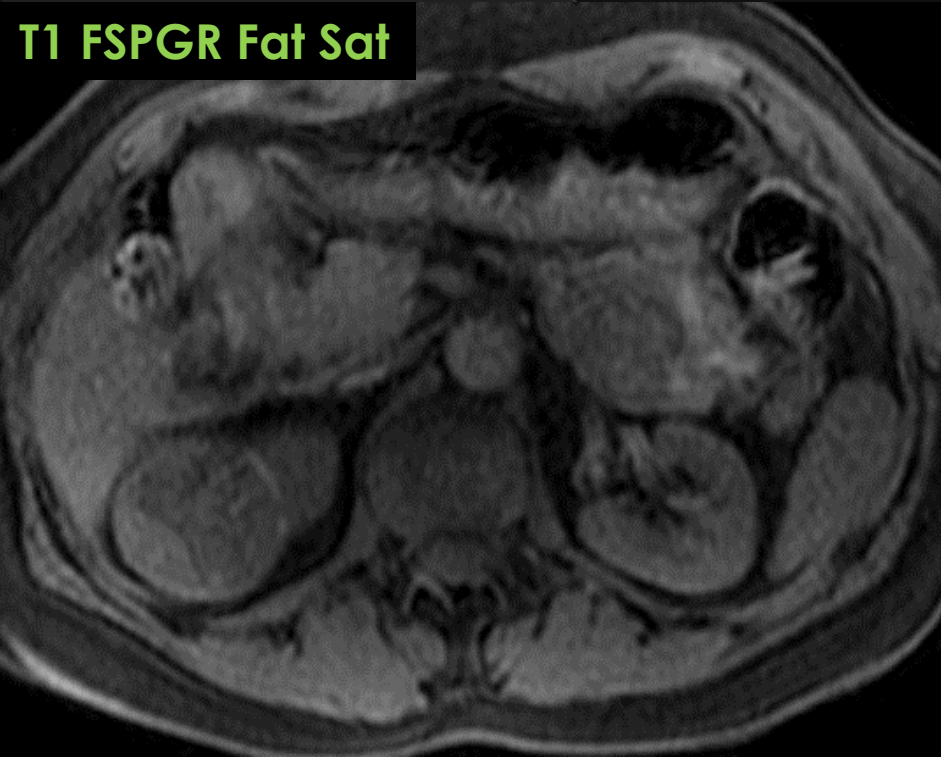


ADC

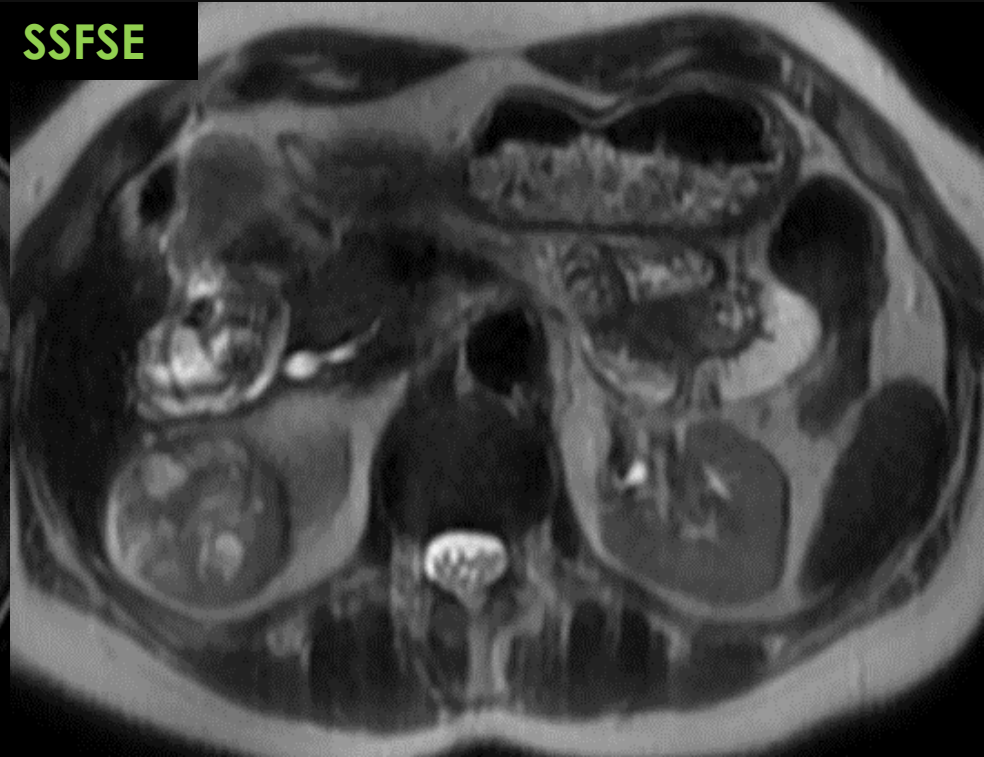


Chromofobní RCC

T1 FSPGR Fat Sat



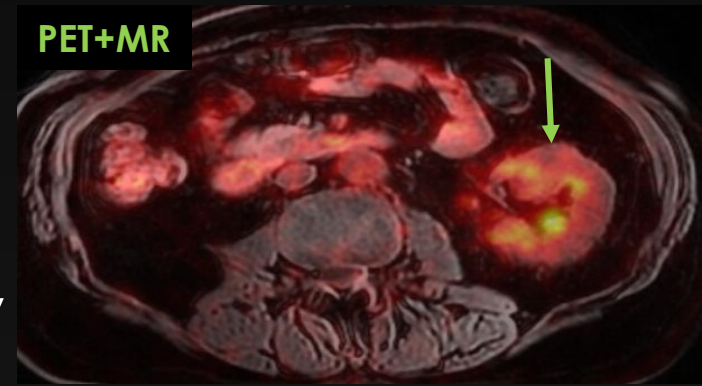
SSFSE



^{18}F -FDG PET

- Nepoužívá se v diagnostice RCC
 - > RCC může málo akumulovat
 - > Vysoká exkrece ledvinami
- Akumulace RCC má prognostický význam
 - > Horší prognóza při vysokém SUV(max) > 10
- Staging - mts, trombóza VCI
- Sledování systémové léčby

Ferda J, et al. ^{18}F -FDG-PET/CT in potentially advanced renal cell carcinoma: a role in treatment decisions and prognosis estimation. *Anticancer Res* 2013;33:2665–72.



Shrnutí

- Detekce RCC nejčastěji jako náhodný nález na UZ
- Typický obraz světlobuněčného RCC
- Obraz RCC často variabilní
 - Při nejistotě CEUS, MR, sledování, biopsie

Děkuji za pozornost

