

**Univerzita Karlova**  
**Lékařská fakulta v Plzni**



Autoreferát disertační práce

Vzácné nádory ledvin - Cystické nádory ledvin  
Rare tumours of the kidney - Cystic tumours of the kidney

**Tomáš Pitra**

Plzeň 2018

Disertační práce byla vypracována v rámci prezenčního doktorského studijního programu pro obor chirurgie na Urologické klinice LF UK v Plzni.

Uchazeč: MUDr. Tomáš Pitra, Urologická klinika LF UK a FN Plzeň

Předseda oborové rady: Prof. MUDr. Vladislav Třeška, DrSc., Chirurgická klinika LF UK a FN Plzeň

Školitel: Prof. MUDr. Milan Hora, PhD, MBA, Urologická klinika LF UK a FN Plzeň

Oponenti:

Autoreferát byl rozeslán dne: .....

Obhajoba disertační práce před komisí pro obhajobu disertačních prací studijního programu chirurgie

se koná dne: 10.10.2018

Místo obhajoby: FN Plzeň Lochotín, alej Svobody 80, vchod C, -2PP, aula

S disertační prací je možno se seznámit na děkanátě Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Plzni, Husova 3, Plzeň.

## Obsah

Abstrakt v českém jazyce .....	4
Abstrakt v anglickém jazyce .....	6
Úvod.....	7
Incidence nádorů ledvin .....	7
Klasifikace renálních neoplázií .....	10
Cystické léze ledvin .....	10
Cíle práce.....	11
Materiál a metody.....	11
Výsledky.....	12
Závěr.....	27
Použitá literatura .....	30
Publikační aktivita autora.....	32
Seznam publikací autora se vztahem k tématu dizertační práce: .....	32
Seznam publikací autora bez vztahu k tématu dizertační práce: .....	32
Publikovaná abstrakta prezentovaná na vědeckých konferencích .....	33

## 1 Abstrakt v českém jazyce

**Cíl:** Kvantifikovat výskyt cystických nádorů ledvin v celkové populaci pacientů s nádory ledvin, komparovat výsledky zobrazovacích vyšetření s definitivní histologií, zhodnotit frekvenci výskytu maligních lézí v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka a zhodnotit možnosti operační léčby cystických renálních tumorů. Determinovat přínos využití magnetické rezonance v diagnostickém algoritmu cystických lézí ledvin.

**Materiál a metody:** Byli vyhledáni a opětovně hodnoceni všichni pacienti léčení chirurgicky na Urologické klinice FN Plzeň pro renální tumor či cystickou lézi ledvin v letech 2009-17. Z celkového souboru byli vyčleněni pacienti s cystickou renální lézí (úvodně detekovanou radiologicky), u nichž byly následně standardizovaně přezkoumány výsledky zobrazovacích vyšetření a histologický nález. Ve standardním diagnosticko-léčebném algoritmu jsou léze radiologicky klasifikovány dle Bosniaka (na základě CT). U nejasných nálezů bylo v rámci klinické studie doplněno vyšetření MR. Všechny neoplázie byly při zpracování výsledků histologicky reklasifikovány dle recentní WHO klasifikace nádorů ledvin z roku 2016.

Vlastní soubor cystických lézí (n=247) byl následně stratifikován do dvou podsouborů. Kategorie Bosniak I-IIF (n=115), které byly operačně řešeny nikoliv z důvodu podezření na přítomnost malignity, ale z důvodu velikosti, lokalizace, klinických obtíží způsobujících pacientovi, či byly řešeny při operačním výkonu pro jinou renální patologii. Druhou kohortou byly pak kategorie Bosniak III-IV (n=132), kde byla jasná indikace k operačnímu řešení při podezření na přítomnost neoplázie.

**Výsledky:** V daném období bylo chirurgicky léčeno 1826 suspektních nádorů ledvin. Cystických lézí (Bosniak I-IV) bylo detekováno 247 (14 %). Zastoupení cystických lézí kategorie Bosniak I-IIF (n=115) operovaných z jiné indikace než podezření přítomnosti malignity bylo následující: Bosniak I - 74 případů, Bosniak II - 13 případů a Bosniak IIF - 28 případů. Léze jasně indikované dle guidelines EAU k operačnímu řešení (Bosniak III-IV) se vyskytly následovně: Bosniak III - 61 případů a Bosniak IV - 71 případů. Výskyt maligních lézí (malignity rate) v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka hodnocených na CT byl následující: Bosniak I - 6 %, Bosniak II - 11 %, Bosniak IIF - 65 %, Bosniak III - 56 % a Bosniak IV - 72%. Vyšetření MR bylo provedeno u 110 cystických renálních lézí s následujícím zastoupením jednotlivých kategorií: Bosniak I - 10 případů, Bosniak II - 6 případy, Bosniak IIF - 10 případů, Bosniak III - 36 a Bosniak IV - 30 případů. Jako solidní tumor bylo na MR popsáno 18 případů, které byly dle předchozího CT vyšetření hodnoceny jako cystická léze. Malignity rate při hodnocení lézí dle MR byla následující: Bosniak IIF - 60 %, Bosniak III - 57 % a Bosniak IV - 87 %. Současné vyšetření jak CT tak MR bylo provedeno u 82 pacientů v souboru (33 %). Ke změně v kategorii dle Bosniaka došlo po provedení vyšetření MR u 43 případů (tj. u 52,4 % pacientů vyšetřených za použití obou metod). Po doplnění MR po CT došlo k přesunu do kategorie vyšší (upgrade) u 35 případů (42,7 %). Přejít do kategorie nižší (downgrade) pak u 8 případů (9,7 %)

**Závěr:** Cystické tumory ledvin představují malé procento z celku nádorů ledvin (dle našeho souboru 14 %). Histologické spektrum cystických nádorů ledvin je na prvních dvou příčkách shodné se spektrem solidních nádorů ledvin (na prvním místě je světlobuněčný renální karcinom následovaný papilárním renálním karcinomem). Na třetím místě se pak u cystických lézí vyskytuje poměrně vzácná jednotka - multilokulární cystická renální neoplasie nízkého maligního potenciálu. Až 80% cystických lézí ledvin je možné řešit resekci ledviny. Při využití MR v diagnostickém algoritmu dochází ke změnám v kategorizaci lézí dle Bosniaka s přímým vlivem na další terapeutický postup. Na základě získaných zkušeností jsme v rámci našeho pracoviště zařadili MR do standardního diagnostického algoritmu u cystických lézí ledvin - zejména v kategorii Bosniak IIF a III. Při nejasných nálezech popsanych na CT je pak pro nás výsledek zobrazení MR superiorním.

## 2 Abstrakt v anglickém jazyce

**Aim:** To quantify the occurrence of cystic tumours of the kidney in a population of patients with tumour of the kidney. Other goals of this study were to compare results of imaging studies with the results of final histology, to evaluate malignity rate in each Bosniak group and to evaluate the options of surgical treatment of cystic tumours of the kidney. The emphasis was placed to determine the benefits of magnetic resonance imaging in the diagnostic algorithm of cystic tumours of the kidney.

**Material and methods:** All patients, who underwent surgery for the tumour of the kidney or cystic lesion of the kidney at our department in the time period 2009-17 were evaluated and patients with radiologically described cystic lesion of the kidney were included in the cohort. Lesions were classified according to CT imaging in the Bosniak categories. The unclear findings were in clinical study consulted with the radiologist. In case of uncertainties, MRI was indicated. Histological classification of all neoplasias was done according to the WHO classification 2016.

The cohort of cystic lesions (n=247) was stratified into two groups. Categories Bosniak I-IIF (n=115), which were treated surgically not for suspicion of the malignity, but because of the size, localisation, clinical manifestation or were solved during the surgery for another renal pathology. The second cohort was categories Bosniak III-IV (n=132), there was a clear indication for the surgery because of suspicion of the neoplasia.

**Results:** 1826 surgically treated lesion suspected of a renal tumour. There were detected 247 (14 %) cystic lesions (Bosniak I-IV). The representation of cystic lesions in categories Bosniak I-IIF (n=115) surgically treated with other indication than suspicion of malignity was as followed: Bosniak I - 74 cases, Bosniak II - 13 případů and Bosniak IIF - 28 cases. Lesions strictly indicated for surgery according to EAU guidelines (Bosniak III-IV) were presented as followed: Bosniak III - 61 cases and Bosniak IV - 71 cases. Malignity rate in individual Bosniak categories described on CT was as followed: Bosniak I - 6 %, Bosniak II - 11 %, Bosniak IIF - 65 %, Bosniak III 56 % and Bosniak IV 72 %. MRI was performed in 110 cystic renal lesions with the occurrence of Bosniak categories as followed: Bosniak I - 10 cases, Bosniak II - 6 cases, Bosniak IIF - 10 cases, Bosniak III - 36 and Bosniak IV - 30 cases. As a solid tumour was described 18 cases firstly described on CT as a cystic lesion. Malignity rate according to MRI: Bosniak IIF - 60 %, Bosniak III - 57 % and Bosniak IV - 87 %. Both CT both MRI was performed in 82 cases (33 %). The change in Bosniak classification after MRI was done in 43 cases (52,4 % of patients investigated with both modalities). Upgrade in Bosniak classification was presented in 35 cases (42,7 %), downgrade in 8 cases (9,7%)

**Conclusion:** Cystic tumours of kidney represent a small percent of the kidney tumours (according to our cohort 14 %). Histological spectrum on the first two places is similar with the spectrum of solid tumours (first place clear cell renal cell carcinoma followed by papillary renal cell carcinoma). On the third place is in the cohort of cystic tumours relatively rare entity - multilocular cystic renal neoplasia of low malignant potential. Up to 80 % of cystic renal lesions can be solved with nephron-sparing surgery. Using MRI in diagnostic algorithm lead to changes in Bosniak classification with direct impact on the next therapeutic management. Based on our experiences we included MRI in the standard diagnostic algorithm of cystic lesion of the kidney - especially in categories Bosniak IIF and III. In the ambiguous results described on CT, the MRI result is superior for us.

## 3 Úvod

### 3.1 Incidence nádorů ledvin

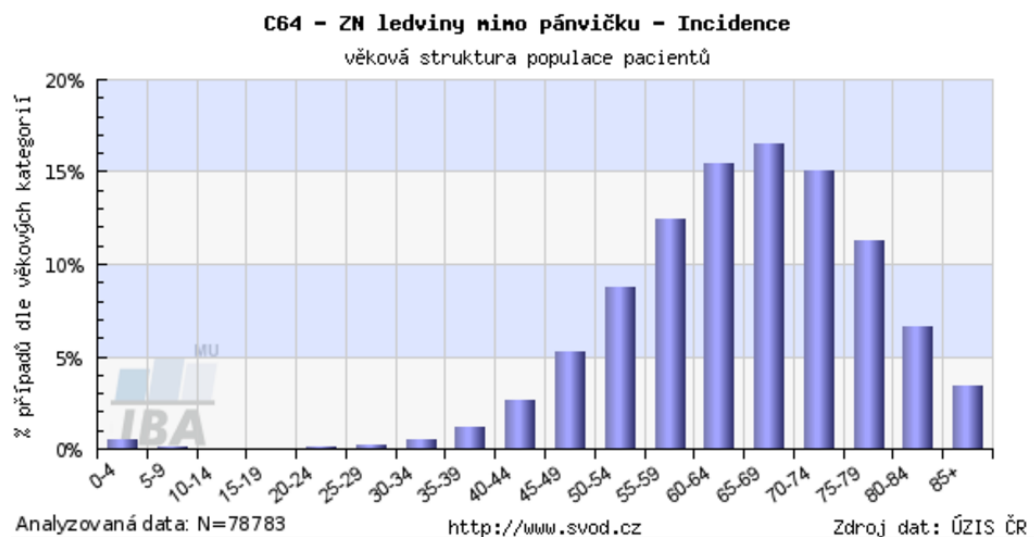
Nádory ledvin představují celkově 2-3% ze všech nádorových onemocnění v populaci a jsou celosvětově devátým nejčastěji se vyskytujícím nádorovým onemocněním u mužů a čtrnáctým u žen (dle dostupných údajů z roku 2012). Renální tumory postihují predominantně muže, poměr výskytu je 1,5:1 ve prospěch mužů (1). Maximum incidence je mezi šestou a sedmou dekádou života (obr. 1).

V rámci Evropy, ale i celosvětově, je incidence nádorů ledvin nejvyšší v České republice (obr. 2 a 3) (1) přičemž Plzeňský a Jihočeský kraj jsou regiony statistikám výskytu jasně vévodící (obr. 4).

Mezi etiologické faktory uplatňující se při vzniku renálních neoplázií je řazeno kouření, obezita (2) a hypertenze. Zvýšené riziko výskytu renálního karcinomu představuje též renální karcinom u příbuzného v první linii (3).

Mezi nejčastěji se vyskytující histologické typy nádorů ledvin patří světlobuněčný renální karcinom (CCRCC), papilární renální karcinom (PRCC) a chromofobní renální karcinom (ChRCC), přičemž CCRCC představuje 65-70% ze všech nádorů ledvin (1). PRCC se svými podtypy tvoří až 18,5% (4) a ChRCC se vyskytuje až v 7% ze všech renálních neoplázií (5, 6).

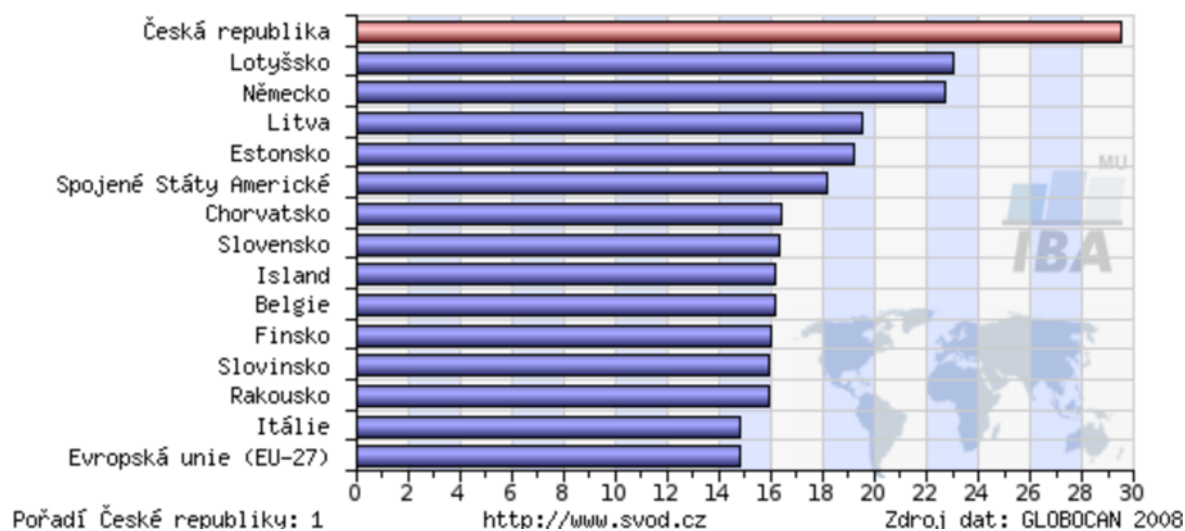
Mohutný rozvoj na poli zobrazovacích metod pak při přesnější diagnostice vede k brzkému zachytu nádorových onemocnění v časných stadiích (obr. 5) (7-9).



**Obr. 1** Incidence nádorů ledvin - věková struktura.

### C64-C66 - Ledvina, ledvinná pánvička a...

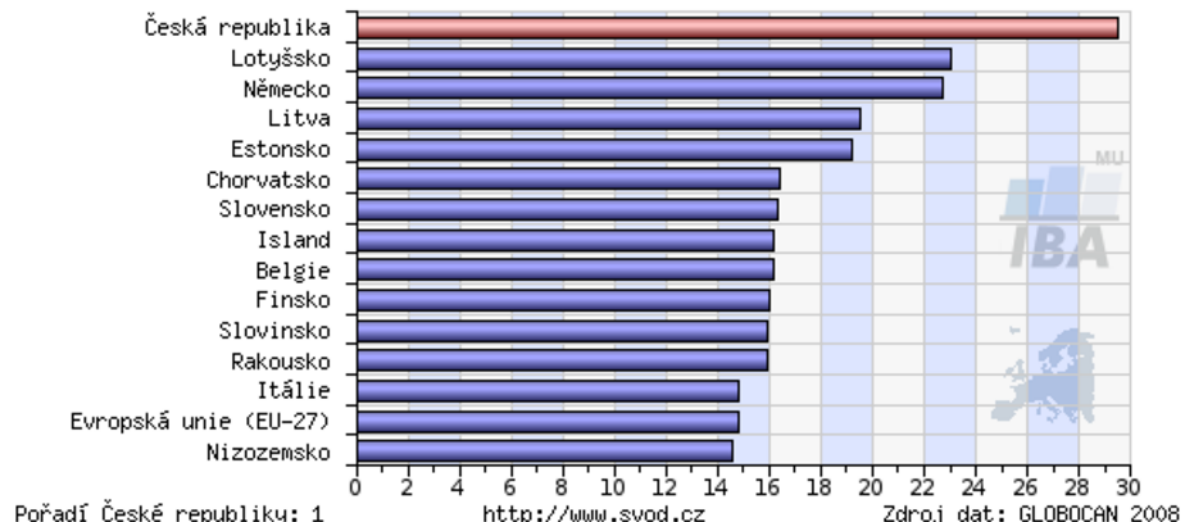
srovnání incidence, přepočteno na 100 000 osob



Obr. 2 Incidence nádorů ledvin celosvětově

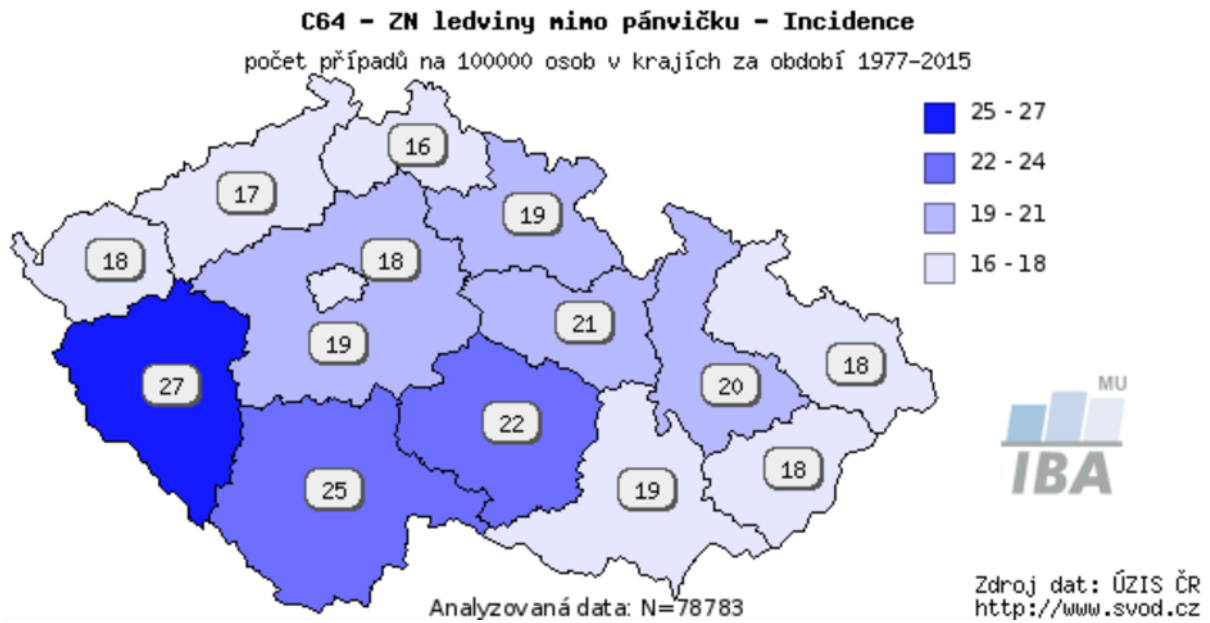
### C64-C66 - Ledvina, ledvinná pánvička a...

srovnání incidence v ČR s ostatními zeměmi Evropy, přepočteno na 100 000 osob

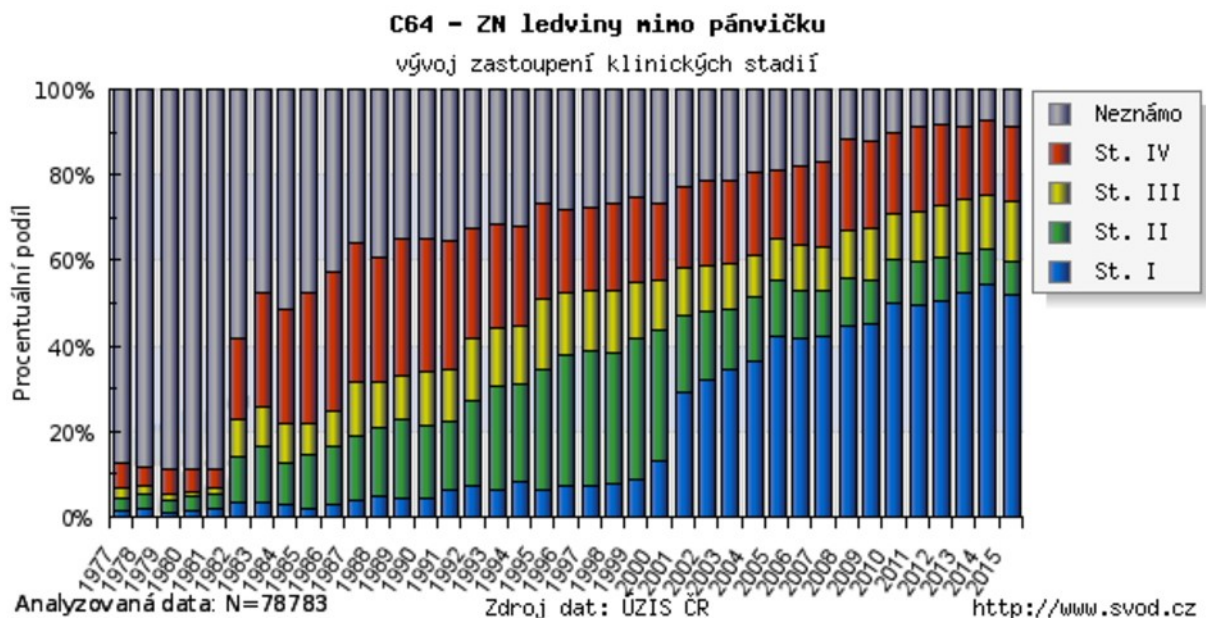


Obr. 3 Incidence nádorů ledvin - Evropa





**Obr. 4** Incidence nádorů ledvin v rámci ČR



**Obr. 5** Zastoupení jednotlivých klinických stadií v průběhu let

### 3.2 Klasifikace renálních neoplázií

Klasifikace renálních neoplázií je postavena na současné Klasifikaci světové zdravotnické organizace (WHO) vydané v roce 2016 (1). Tato klasifikace vychází a navazuje na tzv. Vancouverskou klasifikaci nádorů ledvin z roku 2013, vydanou Mezinárodní společností urogenitální patologie (International Society of Urological Pathology - ISUP) (10).

Aktuální WHO klasifikace nádorů ledvin je již čtvrtým vydáním, kterému předcházela klasifikace z roku 2004 (11). WHO klasifikace renálních neoplázií v sobě zahrnuje několik desítek nádorových jednotek a čtyři tzv. provizorní entity (emerging entities) (1). Ve skupině provizorních jednotek jsou zahrnuty neoplázie, které by měly být striktně odlišeny, u nichž však prozatím nebyly jednoznačně charakterizovány morfologické, imunohistochemické a molekulárněgenetické znaky, neboť se jedná o léze vzácné.

### 3.3 Cystické léze ledvin

Nález cystické léze ledviny (popř. i přímo cystického renálního tumoru) je většinou nálezem incidentálním, detekovaným obvykle při zobrazovacích vyšetřeních prováděných z jiných indikací. Cystickou je označovaná léze, která má na zobrazovacích vyšetřeních převažující tekutinovou složku, solidní složka nepřesahuje více než 25% z celkového objemu léze (12-14), či se jedná o lézi predominantně tvořenou prostory vyplněnými tekutinou (15).

Mezi benigní cystické léze řadíme prosté korové renální cysty, které jsou náhodným nálezem u 17% – 41% pacientů vyšetřovaných pro jiné obtíže (16, 17). V populaci nad 50 let věku se cystické léze ledvin nacházejí v průměru u 50 % jedinců. Většina těchto lézí je představována prostými renálními korovými cystami, jež nevyžadují žádnou intervenci či pravidelné sledování (follow-up) (18, 19). Pouze minoritní podíl cystických lézí představují léze neoplastické – cystické tumory (v literatuře udáváno 5 - 10% všech renálních nádorů) (15, 20, 21).

Cystické léze ledvin jsou na základě výsledků zobrazovacích vyšetření (CT) klasifikovány dle Bosniaka do jedné z pěti kategorií (Bosniak I, II, IIF, III, IV) (20, 22).

Histologické spektrum je u cystických renálních neoplázií poměrně široké, zahrnuje jak jednotky benigní, tak i entity maligní. Do tohoto spektra mohou být řazeny jak tumory primárně obsahující cystickou komponentu (MCRNLMP, MESTK), tak i nádory originálně solidní, sekundárně cysticky změněné (CCRCC, PRCC).

## 4 Cíle práce

1. Zhodnocení výskytu cystických nádorů ledvin v celkové populaci pacientů s nádory ledvin (kohorta pacientů Urologické kliniky FN Plzeň) a vzájemné srovnání.
2. Komparace výsledků zobrazovacích vyšetření s výsledky histologickými.
3. Zhodnocení výskytu jednotlivých kategorií dle Bosniaka.
4. Zhodnocení výskytu maligních lézí (malignity rate) v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka.
5. Zhodnocení využitelnosti MR v diagnostickém algoritmu cystických lézí ledvin.
6. Zhodnocení možností operační léčby cystických nádorů ledvin.

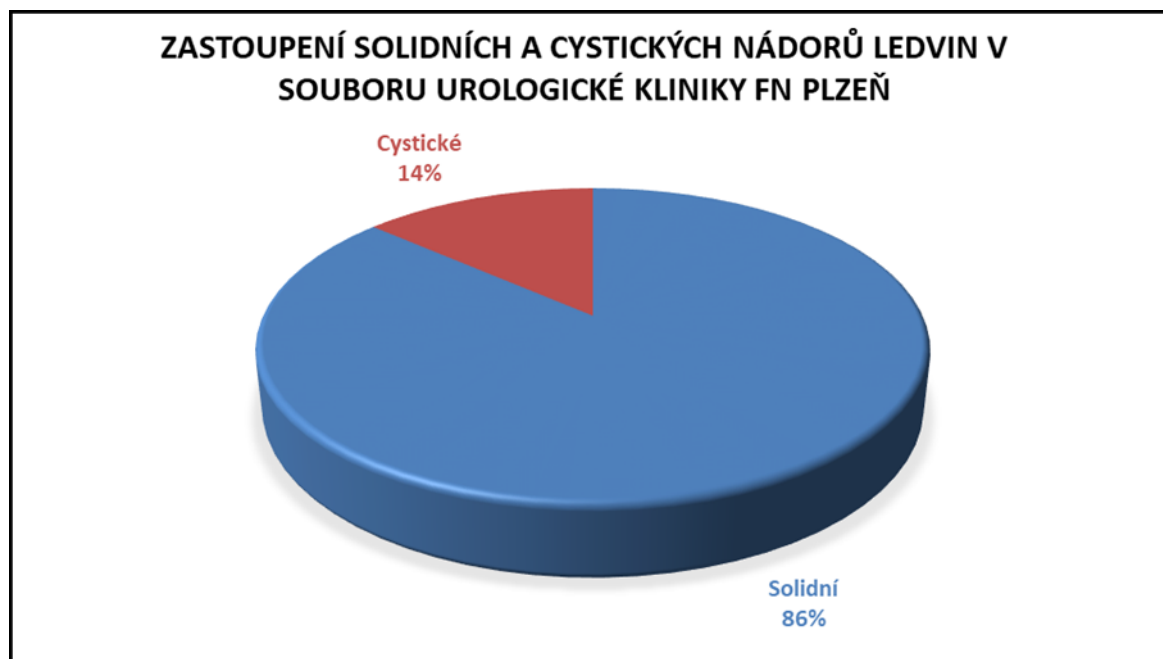
## 5 Materiál a metody

Retrospektivně a částečně prospektivně byly vyhledány a opětovně hodnoceni všichni pacienti léčení chirurgicky na Urologické klinice FN Plzeň v časovém období 1/2009 - 12/2017 pro tumor ledviny či cystickou lézi ledviny diagnostikovanou při zobrazovacích vyšetřeních. Nalezeno bylo celkem 1826 odoperovaných pacientů. U všech těchto pacientů byly revidovány výsledky zobrazovacích vyšetření a histologický nález, za účelem selekce cystických renálních lézí z této kohorty. Odhaleno bylo celkem 247 cystických renálních lézí, které byly klasifikovaných dle Bosniaka (na základě CT). V nejasných případech byly výsledky zobrazovacích metod konzultovány s radiologem k přesnému zařazení cystické léze. Všechny neoplázie byly histologicky klasifikovány dle WHO klasifikace nádorů ledvin z roku 2016 (1).

Vlastní soubor cystických lézí (n=247) byl následně ještě stratifikován do dvou podsouborů. Kategorie Bosniak I-IIIF (n=115) obsahuje léze, které byly většinou operačně řešeny nikoliv z důvodu suspekce na přítomnost malignity, ale z důvodu velikosti, lokalizace léze, klinických obtíží, či byly řešeny při operačním výkonu pro jinou renální patologii. Do druhé kohorty byly zařazeny léze kategorie Bosniak III-IV (n=132), kde byla jasná indikace k operačnímu řešení při podezření na přítomnost neoplasie.

## 6 Výsledky

Za časové období 1/2009 - 12/2017 bylo na Urologické klinice FN Plzeň odoperováno celkem 1826 pacientů pro suspektní renální lézi. V této kohortě mělo 1579 pacientů solidní lézi, u 247 pacientů byla popsána léze cystická.



**Graf 1** Zastoupení solidních a cystických nádorů ledvin v souboru Urologické kliniky FN Plzeň.

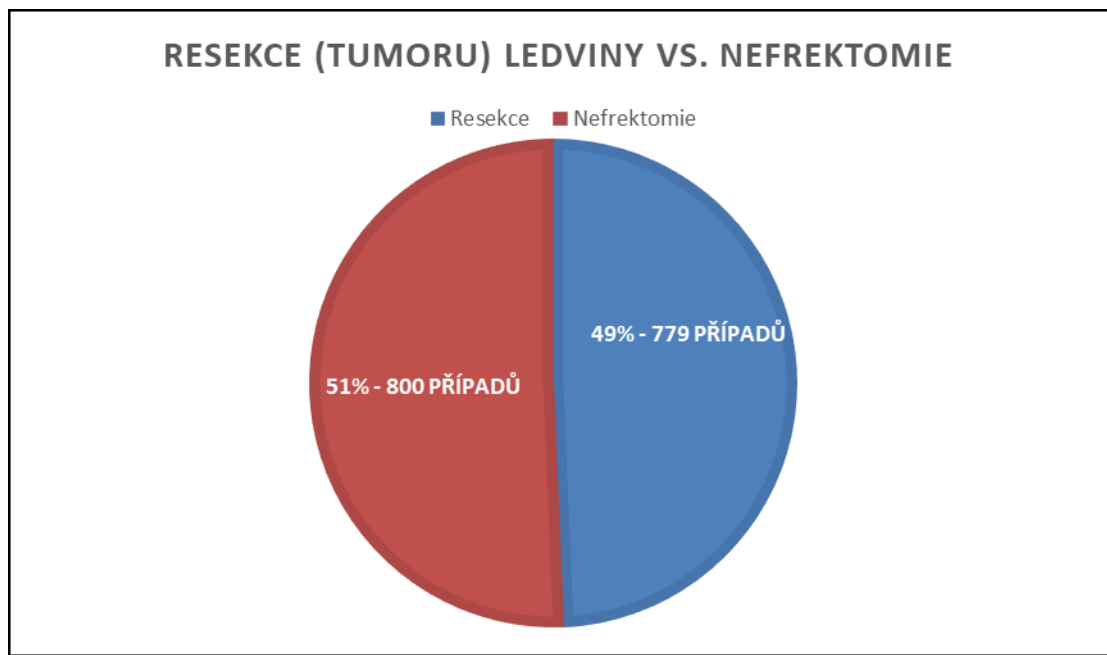
Nejčastěji vyskytujícím se histologickým typem ve skupině solidních nádorů byl CCRCC (1175 případů - 64,4 %), následovaný PRCC (148 případů - 8,1 %; PRCC typ 1 u 80 pacientů, PRCC NOS ve 30 případech, PRCC typ 2 u 15 pacientů, onkocytický PRCC u 23 pacientů). Třetím nejčastěji zaznamenaným histologickým typem byl renální onkocytom (RO) (77 případů - 4,2 %). Další histologické typy zastoupené v kohortě solidních neoplázií byly (uváděno dle četnosti výskytu sestupně): chromofobní renální karcinom (ChRCC) - 53 případů, angiomyolipom (AML) - 50 případů, MCRNLMP - 4 případy, renální karcinom blíže nespecifikovaný (RCC NOS) - 19 případů, uroteliální karcinom (UC) - 11 případů, sarkom - 7 případů (2 leiomyosarkomy, 2 liposarkomy, 2 sarkomy, 1 mixofibrosarkom), světlobuněčný papilární renální karcinom (CCPRCC) - 5 případů, renální kortikální adenom (PA) - 3 případy, neuroendokrinní tumor (NET) - 3 případy, lymfom - 3 případy, translokační renální karcinom (TRCC) - 3 případy, tubulocystický renální karcinom (TCRCC) - 2 případy, leiomyom a epiteloidní angiomyolipom (PECOM) - 2 případy, metanefrický adenom (MA) u 1 pacienta, MESTK též v 1 případě a karcinom ze sběrných kanálků (CDC) u 1 pacienta. U omezeného počtu chirurgicky léčených solidních suspektních nálezů byla histologicky zjištěna nenádorová etiologie procesu: u 2 pacientů byla zjištěna end-stage kidney (ESKD), po jednom případě byla z definitivní histologie popsána xantogranulomatózní pyelonefritida (XGPN), tuberkulóza

(TBC) a hematom. Souhrnné zobrazení histologických typů v celkovém souboru našeho pracoviště s procentuálním vyjádřením v kohortě solidních a cystických nádorů ledvin je znázorněno v tabulce 1.

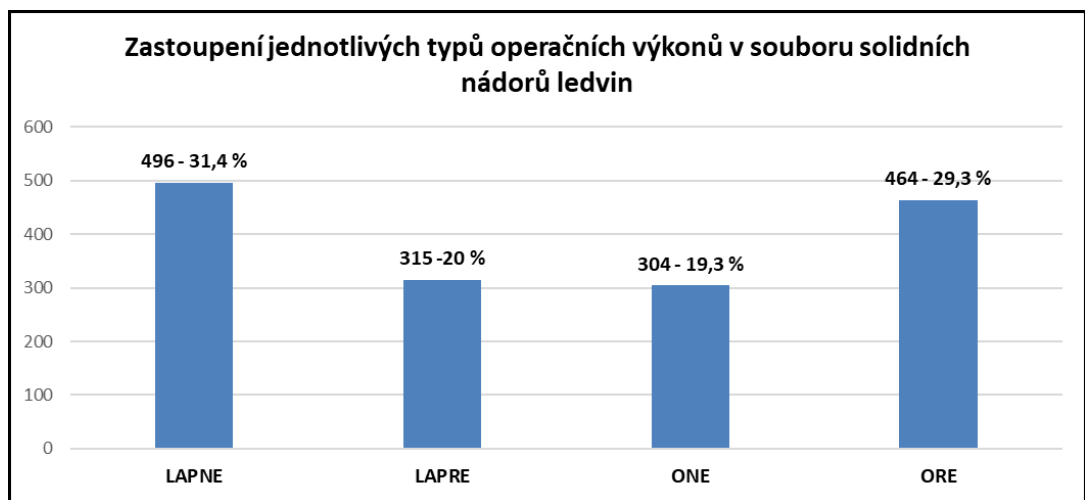
	<b>Celkově</b>	<b>Solidní tumory</b>	<b>Cystické tumory</b>
<b>CCRCC</b>	1252	1175 (64,4 %)	77 (4,2 %)
<b>PRCC1</b>	109	80 (4,4 %)	29 (1,6 %)
<b>RO</b>	77	77 (4,2 %)	-
<b>ChRCC</b>	53	52 (2,9 %)	1 (0,05 %)
<b>AML</b>	50	48 (2,6 %)	2 (0,1 %)
<b>PRCC NOS</b>	37	30 (1,6 %)	7 (0,4 %)
<b>MCRNLMP</b>	25	4 (0,2 %)	21 (1,2 %)
<b>OPRCC</b>	23	23 (1,3 %)	-
<b>RCC NOS</b>	19	19 (1%)	-
<b>PRCC2</b>	17	15 (0,8 %)	2 (0,1 %)
<b>UC</b>	11	11 (0,6 %)	-
<b>Cysta</b>	94	1 (0,05 %)	93 (5,1 %)
<b>Ostatní</b>	59	44 (2,4 %)	15 (0,8 %)
<b>Celkem</b>	<b>1826</b>	<b>1579</b>	<b>247</b>

**Tabulka 1** Typy histologických nálezů v celkovém souboru a procentuální vyjádření v kohortě solidních a cystických nádorů ledvin - Urologická klinika FN Plzeň 2009 – 2017

Zastoupení jednotlivých typů operačních výkonů je znázorněno v grafu 2 a 3. Celkově lze říci, že resekčních výkonů bylo provedeno přibližně stejně jako nefrektomií, u nefrektomií převládal přístup laparoskopický, naopak u resekčních výkonů (tzv. nephron sparing surgery) převládaly výkony otevřené.

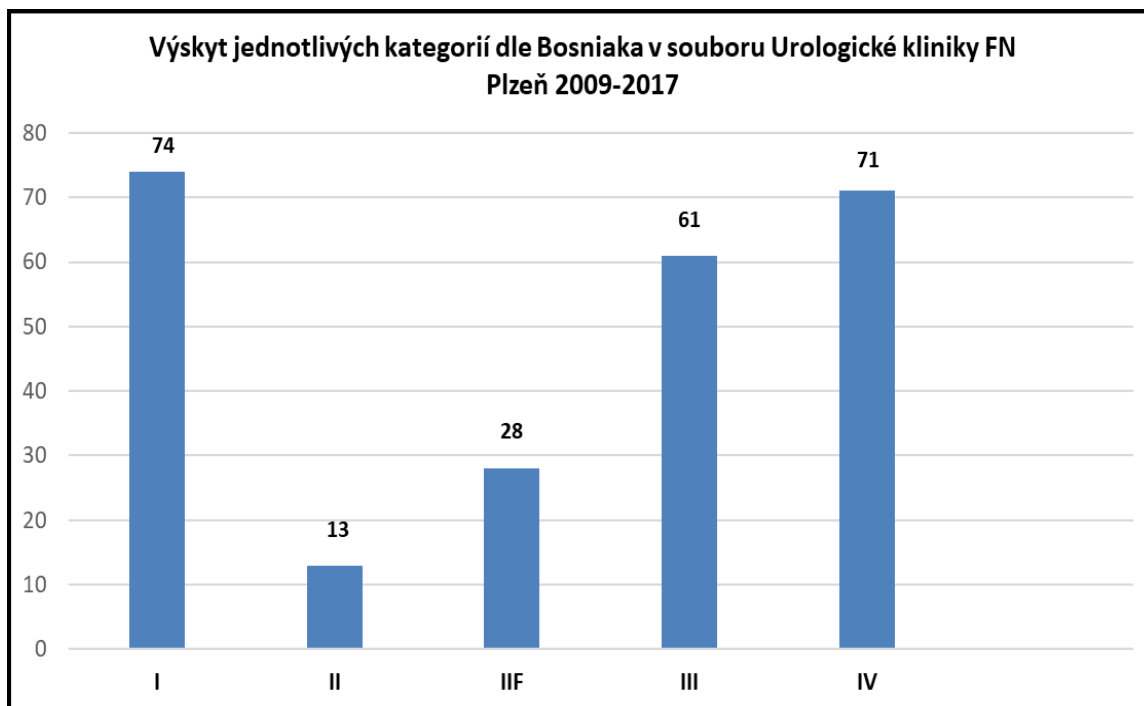


**Graf 2** Resekce (tumoru) ledviny vs. nefrektomie



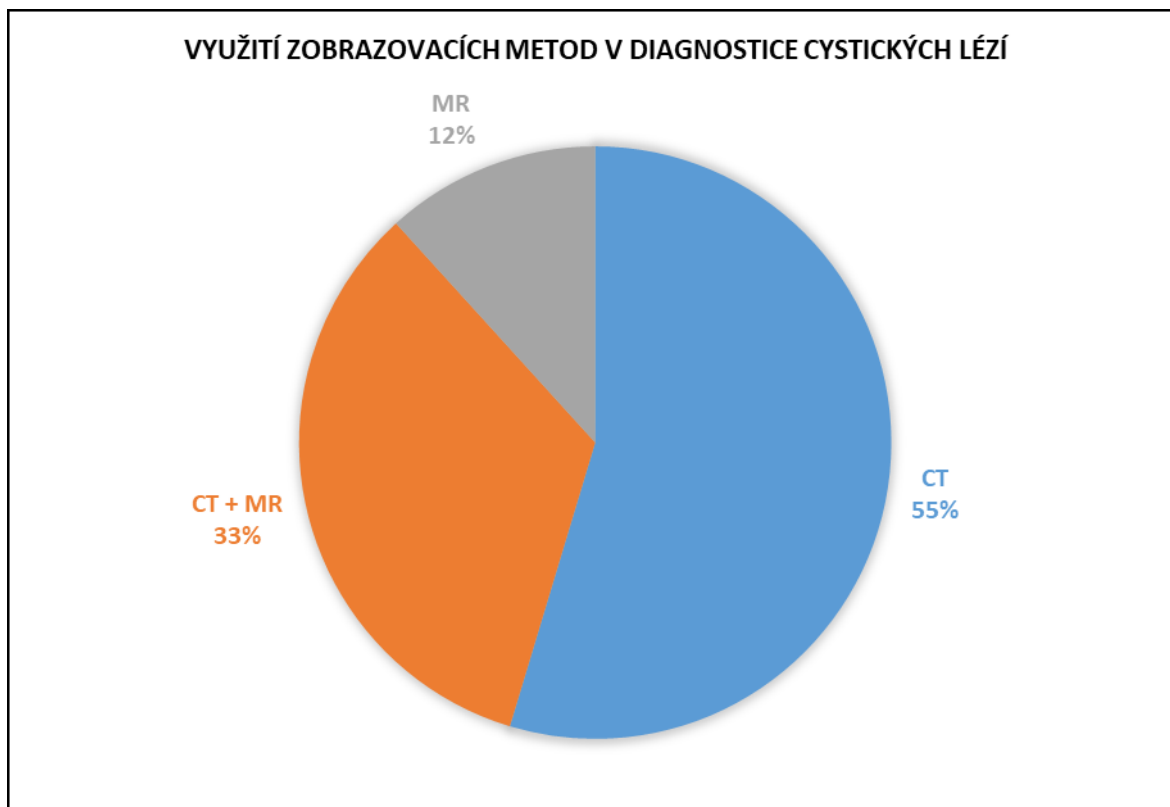
**Graf 3** Zastoupení jednotlivých operačních výkonů v souboru solidních nádorů ledvin. (LAPNE - laparoskopická nefrektomie, LAPRE - laparoskopická resekce, ONE - otevřená nefrektomie, ORE - otevřená resekce)

Z celkového souboru 1826 pacientů bylo 247 lézí (14%) popsáno jako cystických. Všechny cystické léze byly hodnoceny za užití zobrazovacích metod (CT/ MR/CT i MR), na podkladě těchto vyšetření byly následně zařazeny do jednotlivých kategorií Bosniakovi klasifikace (Bosniak I - IV). Kategorie Bosniak I byla v souboru zastoupena 74 případy (30%), Bosniak II 13 případy (5,3%), Bosniak IIF 28 případy (11,3%), Bosniak III 61 případy (24,7%) a Bosniak IV 71 případy (28,7%) (graf 4).



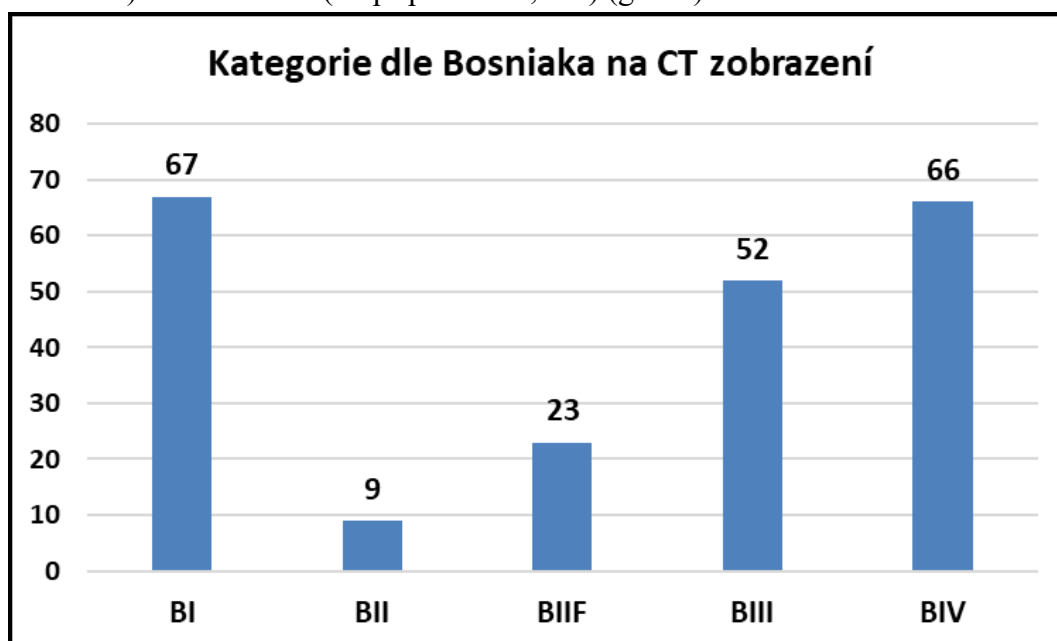
**Graf 4** Celkový souhrnný výskyt jednotlivých kategorií dle Bosniaka v souboru operovaných cystických lézí ledvin Urologické kliniky FN Plzeň 2009 – 2017 (n=247). Pacienti klasifikováni dle výsledků CT a MR vyšetření (přičemž výsledky MR vyšetření byly považovány za superiorní).

Při diagnostice cystických renálních lézí je na naší klinice rutinně využíváno CT k zařazení dané cystické léze dle Bosniaka. V případě nemožnosti provedení CT vyšetření (alergie na podávanou kontrastní látku, těhotenství apod.) je v diagnostickém algoritmu využíváno MR. MR je dále využíváno i v případech, kdy na podkladě CT není možno lézi jednoznačně zaklasifikovat do jednotlivých kategorií dle Bosniaka (CT neposkytne dostatečné množství informací k jednoznačnému zařazení). V těchto případech je po provedení CT vyšetření dále indikováno vyšetření pomocí MR, kdy výsledek MR je pro nás superiorním a léze je posléze klasifikována v Bosniakově klasifikaci na základě výsledků MR. Využití jednotlivých zobrazovacích vyšetření pro definitivní zařazení cystické léze je znázorněno v grafu 5.



**Graf 5** Využití CT a MR v diagnostice cystických lézí ledvin

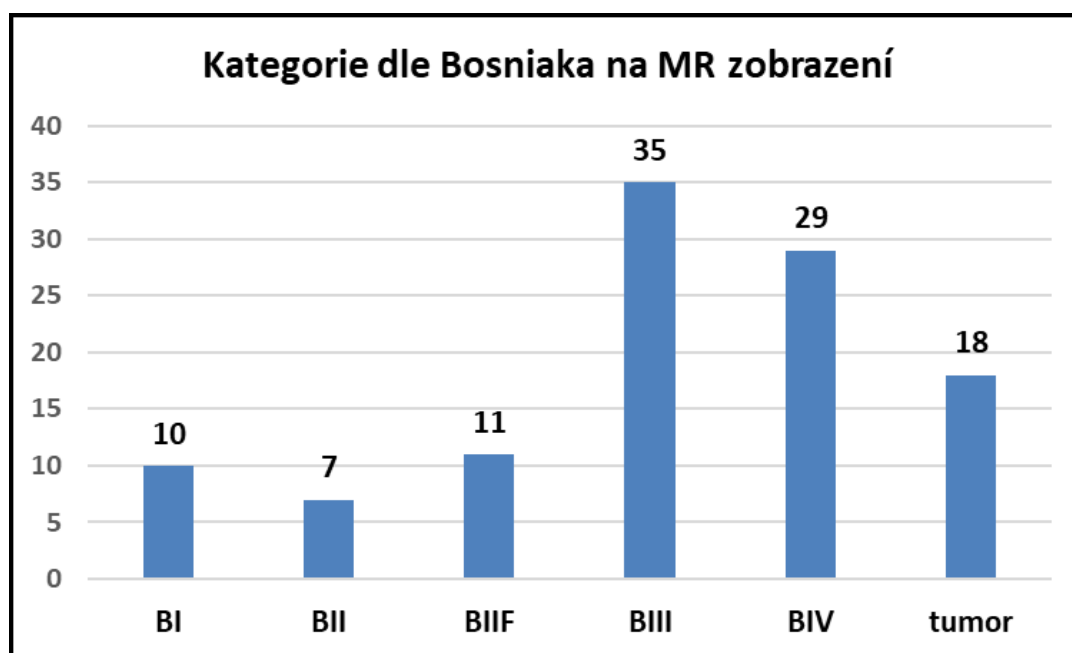
V souboru cystických renálních lézí odoperovaných na Urologické klinice FN Plzeň v období 1/2009 - 12/2017 bylo rozložení jednotlivých kategorií dle Bosniaka (založeno pouze na CT vyšetření, bez implementace MR vyšetření) následující: kategorie Bosniak I (67 případů - 31 %), Bosniak II (9 případů - 4 %), Bosniak IIF (23 případů - 10,6 %), Bosniak III (52 případů - 24 %) a Bosniak IV (66 případů - 30,4 %) (graf 6).





**Graf 6** Zastoupení jednotlivých kategorií dle Bosniaka v souboru pacientů diagnostikovaných jako cystická léze pouze pomocí CT (bez implementace výsledků MR vyšetření, n=217) na Urologické klinice FN Plzeň v období 2009 – 2017.

Výsledky MR vyšetření byly dostupné u 110 pacientů z celkových 247 pacientů v souboru. Rozložení jednotlivých kategorií dle Bosniaka (pouze na základě MR vyšetření, bez implementace výsledků CT vyšetření) bylo následující: Bosniak I (10 případů - 9 %), Bosniak II (7 případy - 6,3 %), Bosniak IIF (11 případů - 10 %), Bosniak III (35 případů - 32 %), Bosniak IV (29 případů - 26,3 %). Při MR vyšetření pak bylo celkem 18 případů (16,4 %) původně vedených jako cystických překlasifikováno na léze solidní (solidní neoplázie) (graf 7).

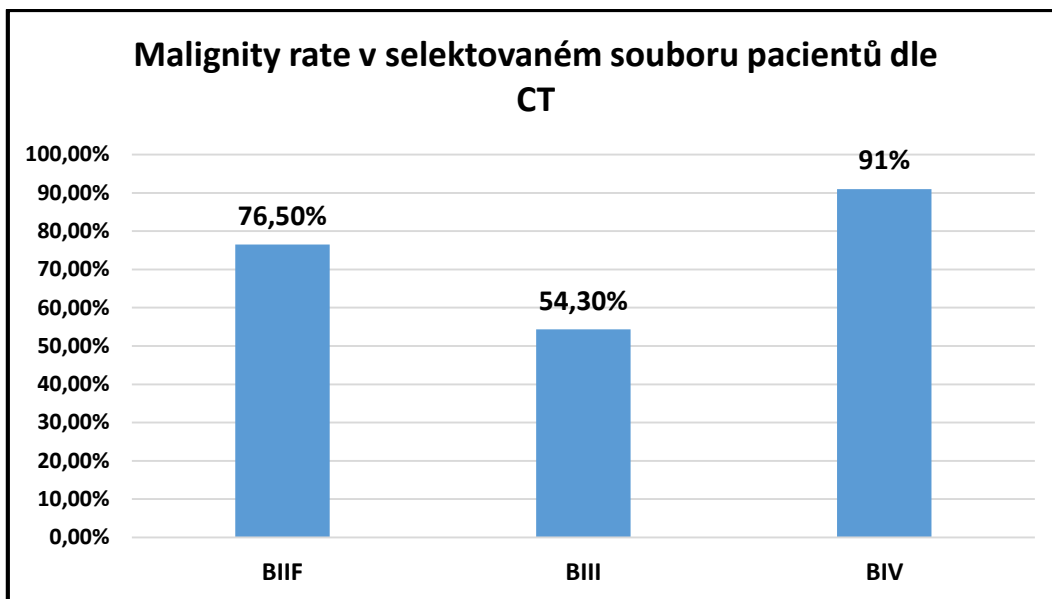


**Graf 7** Zastoupení jednotlivých kategorií dle Bosniaka v souboru pacientů při využití dat pořízených pouze pomocí MR (bez implementace dat získaných při CT vyšetření, n=110) na Urologické klinice FN Plzeň v období 2009 – 2017.

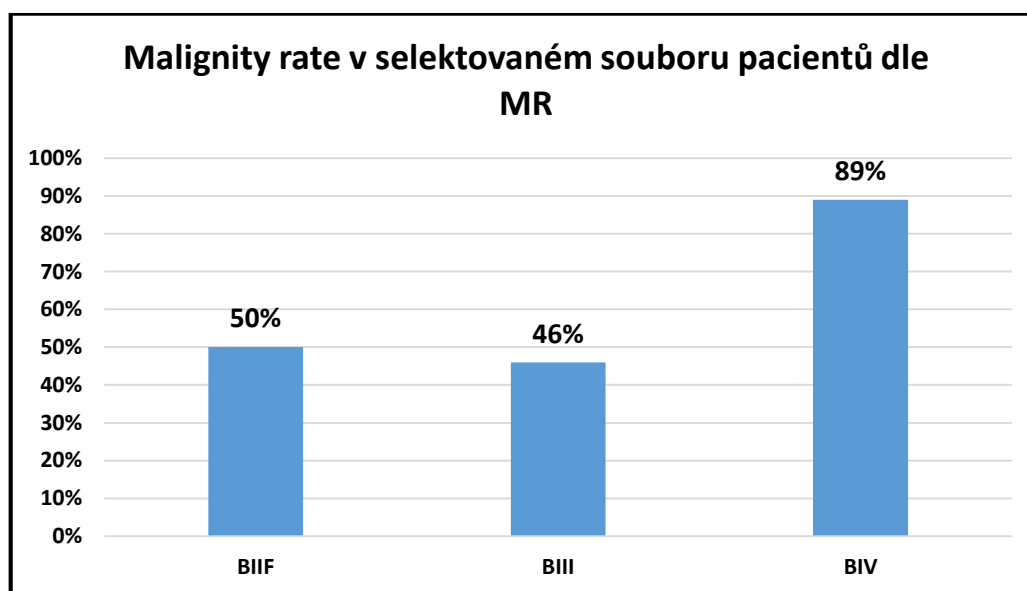
Současné (konkurentní) vyšetření jak CT tak MR bylo provedeno u 82 pacientů v souboru (33%). Ke změně v kategorii dle Bosniaka došlo po provedení MR vyšetření u 43 případů (tj. u 52,4 % pacientů vyšetřených za použití obou metod). K přesunu do kategorie vyšší (upgrade) došlo u 35 případů (42,7 %). Přejít do kategorie nižší (downgrade) pak u 8 případů (9,7 %) (tabulka 2). V tomto selektovaném souboru byla též hodnocena malignity rate při využití CT zobrazení (graf 8), MR zobrazení (graf 9) a následně byly výsledky porovnány (graf 10).

CT	MR	Počet případů	Vývoj
BI	BI	3	bez změny
BII	BII	2	bez změny
BII	tumor	1	↑ upgrade
BII	BIIF	1	↑ upgrade
BIIF	BII	2	↓ downgrade
BIIF	BIIF	1	bez změny
BIIF	tumor	7	↑ upgrade
BIIF	BIII	5	↑ upgrade
BIIF	BIV	2	↑ upgrade
BIII	BIII	17	bez změny
BIII	BIV	10	↑ upgrade
BIII	BIIF	2	↓ downgrade
BIII	BII	1	↓ downgrade
BIII	tumor	4	↑ upgrade
BIV	BIV	16	bez změny
BIV	tumor	5	↑ upgrade
BIV	BIII	2	↓ downgrade
tumor	BIII	1	↓ downgrade

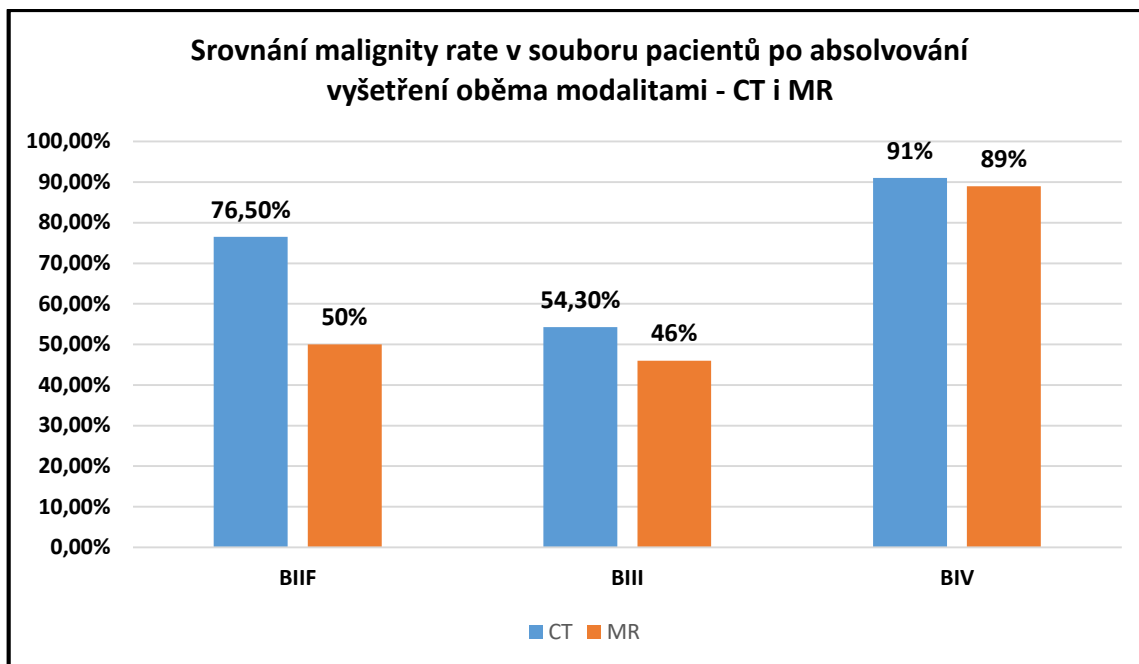
**Tabulka 2** Vývoj v hodnocení nálezu při využití CT i MR u těžé léze (výsledky MR vyšetření byly brány jako superiorní).



**Graf 8** Malignity rate v selektovaném souboru pacientů (n=82), kteří absolvovali jak CT tak MR vyšetření - výsledky dle CT zobrazení



**Graf 9** Malignity rate v selektovaném souboru pacientů (n=82), kteří absolvovali jak CT tak MR vyšetření - výsledky dle MR zobrazení.



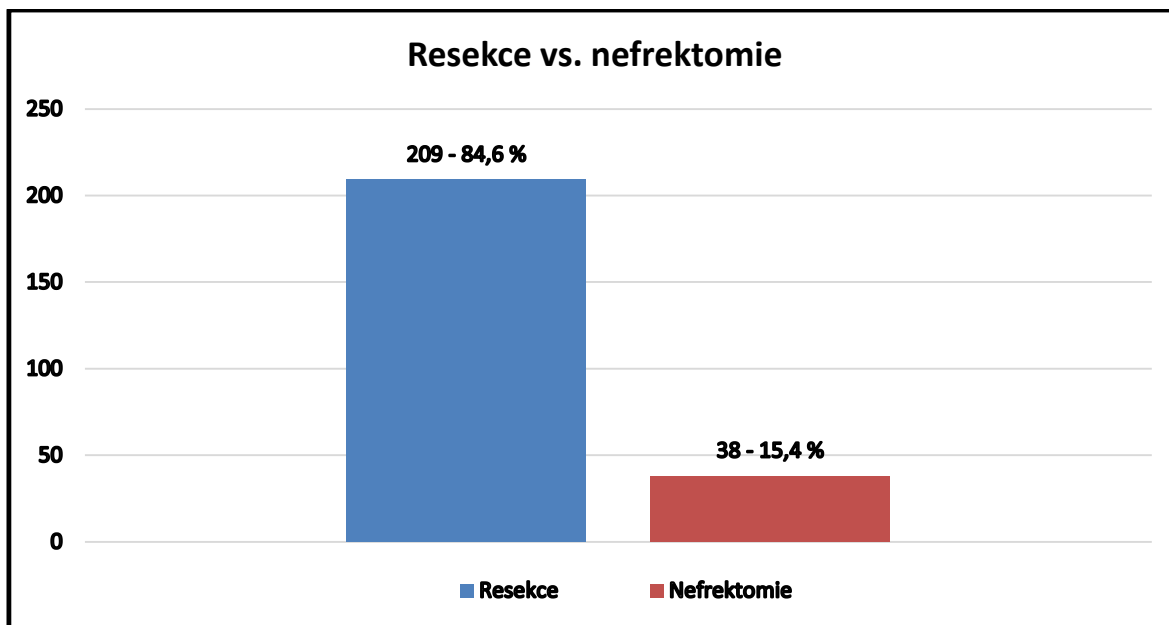
**Graf 10** Malignity rate v souboru pacientů (n=82), kteří absolvovali jak CT tak MR vyšetření - srovnání výsledků obou užitých radiologických metod.

Z výsledků srovnání malignity rate v souboru pacientů vyšetřených pomocí CT i MR (graf 10) je evidentní, že při využití MR dochází k výraznému poklesu malignity rate v kategorii Bosniak IIF, který je zapříčiněn zejména přesunem lézí z kategorie IIF popsané na CT do kategorií většinou vyšších (upgrade) - Bosniak III, Bosniak IV, eventuelně jsou léze radiologem přímo označeny za tumor (více v tabulce 3). Sedm lézí z tohoto souboru radiolog po MR vyšetření označil za PRCC. Při srovnání výsledků popisu MR a výsledků histologických, PRCC byl popsán histologicky ve všech sedmi případech (7/7 - 100% shoda).

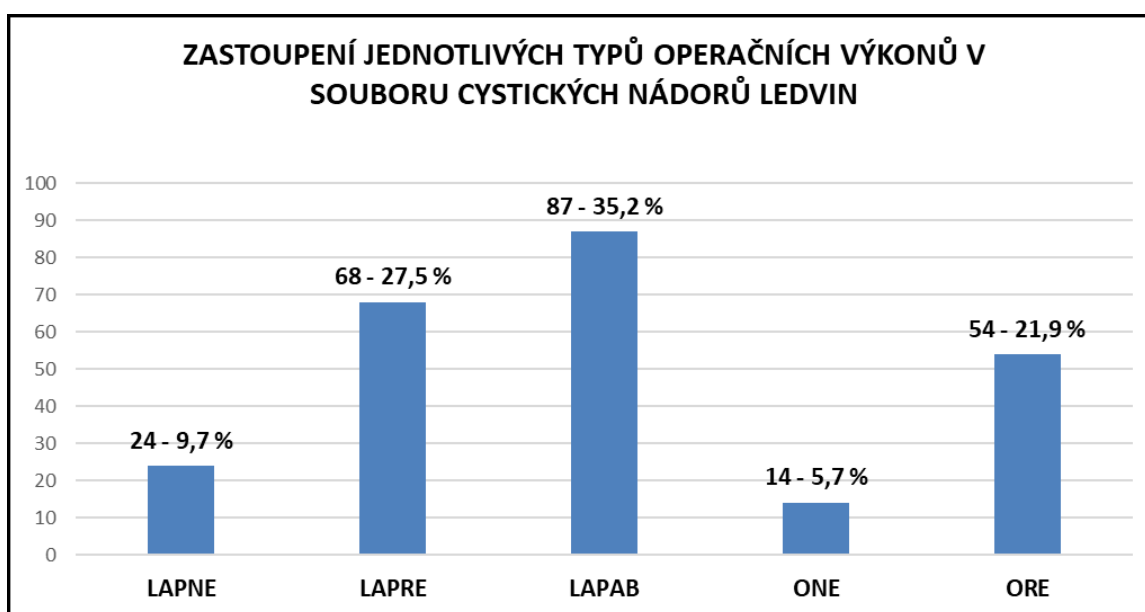
Na základě získaných výsledků byla následně navržena a provedena retrospektivní multicentrická studie ve spolupráci se 2 zahraničními pracovišti (Urologická klinika AKH, Vídeň, Rakousko a Urologická klinika Krakov, Polsko). Výsledkem této spolupráce je článek ve World Journal of Urology (IF = 2,981), který potvrzuje naši teorii o výhodách užití MR při nejasných nálezech u cystických lézí, článek je v plném znění uveden v příloze (23).

S využitím dalších zobrazovacích technik při diagnostice cystických lézí, zejména CEUS, máme prozatím minimální zkušenost. Důvodem minimálního využívání CEUS je vysoká technická náročnost vyšetření, nutnost superspecializace radiologa, subjektivní hodnocení a pro účely vědecké v podstatě nemožnost následného revidování nálezu nezávislým auditorem.

Převažujícím typem operačního výkonu u cystických lézí byla resekce ledviny 84,6 % pacientů (graf 11), jen lehce převažoval miniinvazivní přístup (laparoskopie) nad otevřenou resekci (graf 12).



**Graf 11** Poměr resekce ledviny a nefrektomie v operačním řešení v souboru cystických lézí ledvin Urologické kliniky FN Plzeň 2009 – 2017.

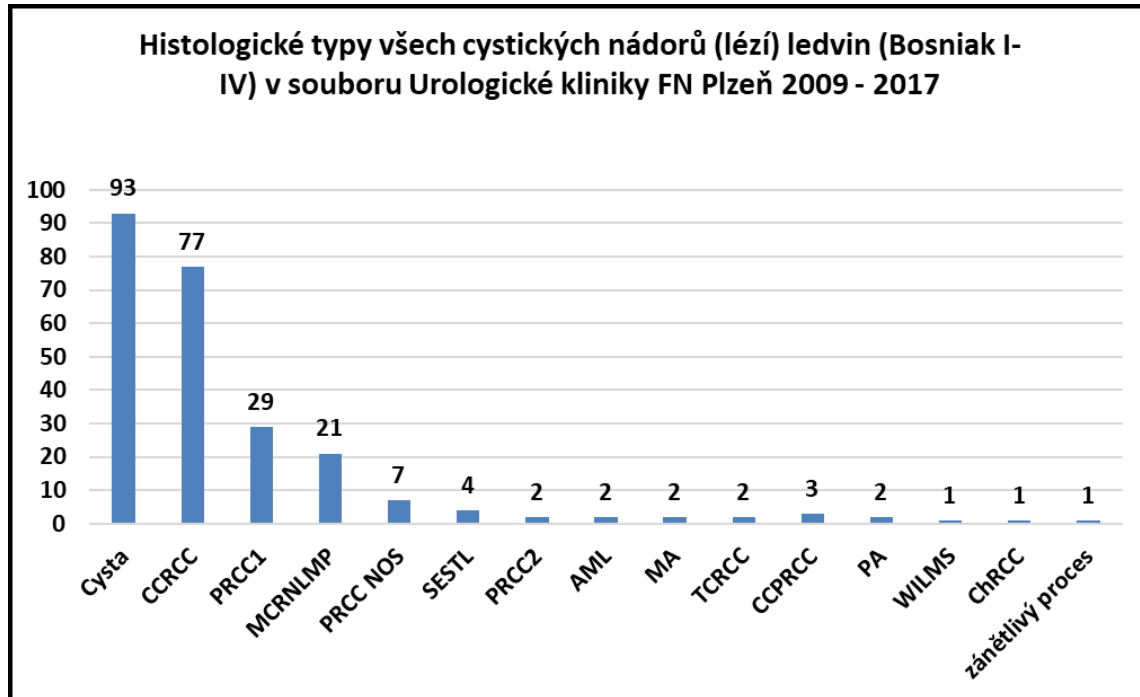


**Graf 12** Zastoupení jednotlivých typů operačních výkonů v souboru cystických nádorů ledvin (LAPNE - laparoskopická nefrektomie, LAPRE - laparoskopická resekce, LAPAB - laparoskopická ablace, ONE - otevřená nefrektomie, ORE - otevřená resekce)

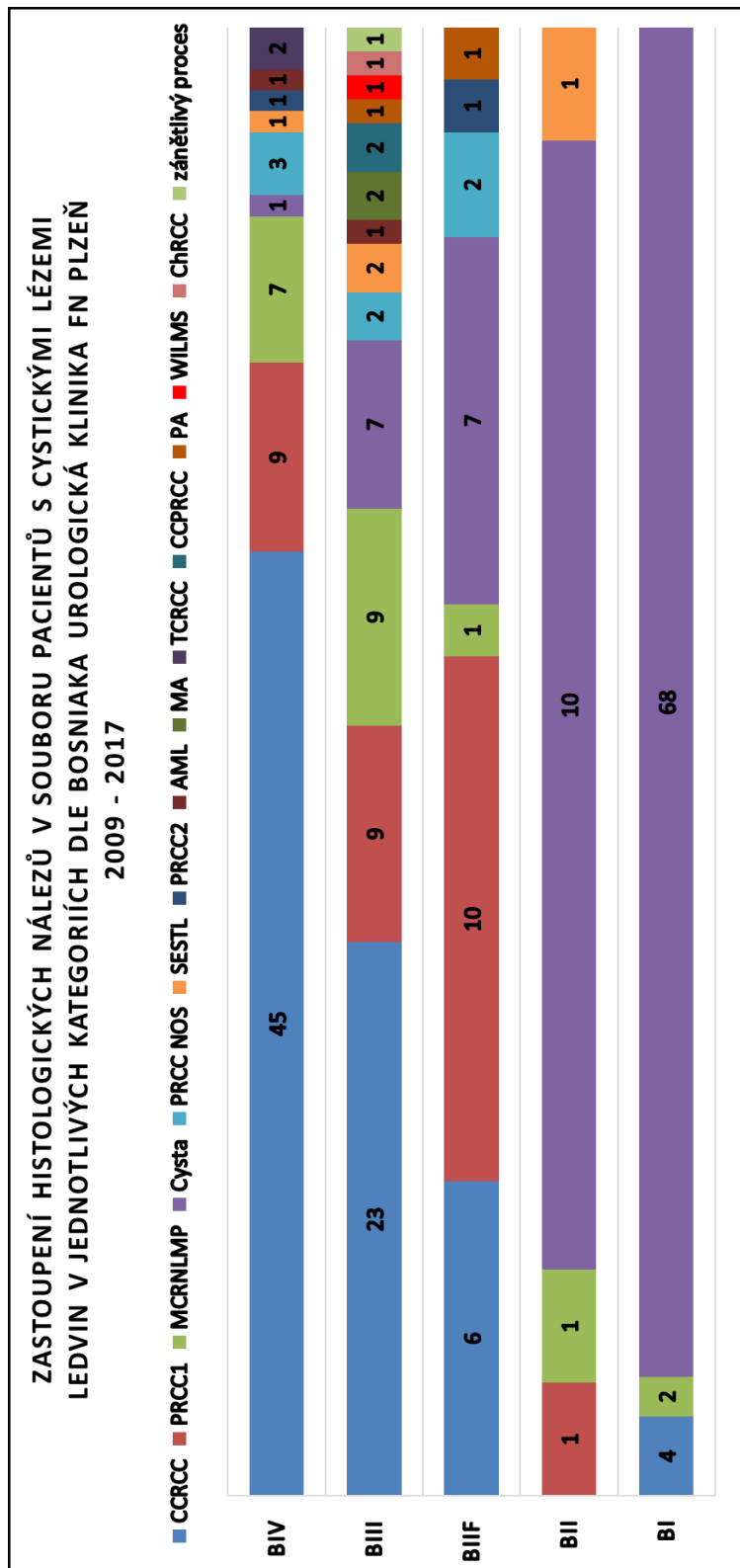
Zastoupení jednotlivých histologických typů bylo v našem souboru též různorodé. Ve skupině lézí kategorie Bosniak I-IIF (n=115) bylo histologické spektrum následující: nejčastěji zastoupeným histologickým typem byla prostá cysta - 85 případů (74 %). Z dalších benigních nálezů byly přítomny: multilokulární cystická renální neoplázie nízkého maligního potenciálu (MCRNLMP) - 4 případy, smíšený epiteliální a stromální tumor ledviny (SESTL) - 1 případ a papilární adenom (PA) - 1 případ. Nicméně i ve skupině bez podezření na výskyt maligní léze se vyskytly následující maligní jednotky (v 20, 9 % případů): PRCC typ 1 u 11 případů (9,6 %), CCRCC u 10 případů (8,7 %), PRCC NOS u 2 případů (1,7 %), PRCC typ 2 - 1 případ (0,9 %).

Ve skupině cystických lézí operovaných pro podezření na přítomnost maligní léze (Bosniak III a IV, n=132) bylo histologické spektrum následující: CCRCC - 69 případů, PRCC typ1 - 18 případů, MCRNLMP 16 případů, prostá cysta 8 případů, PRCC NOS 5 případů, SESTL - 3 případy, PRCC typ 2 - 1 případ, AML - 2 případy, metanefrický adenom (MA) - 2 případy, TCRCC - 2 případy, CCPRCC - 2 případy, papilární adenom (PA) - 1 případ, Wilmsův tumor - 1 případ, ChRCC - 1 případ a zánětlivý proces - 1 případ. Souhrnný přehled výskytu jednotlivých histologických typů v grafu 13.

Zastoupení histologických nálezů v jednotlivých kategoriích Bosniakovy klasifikace (Bosniak I-IV) je znázorněno v grafu 14.



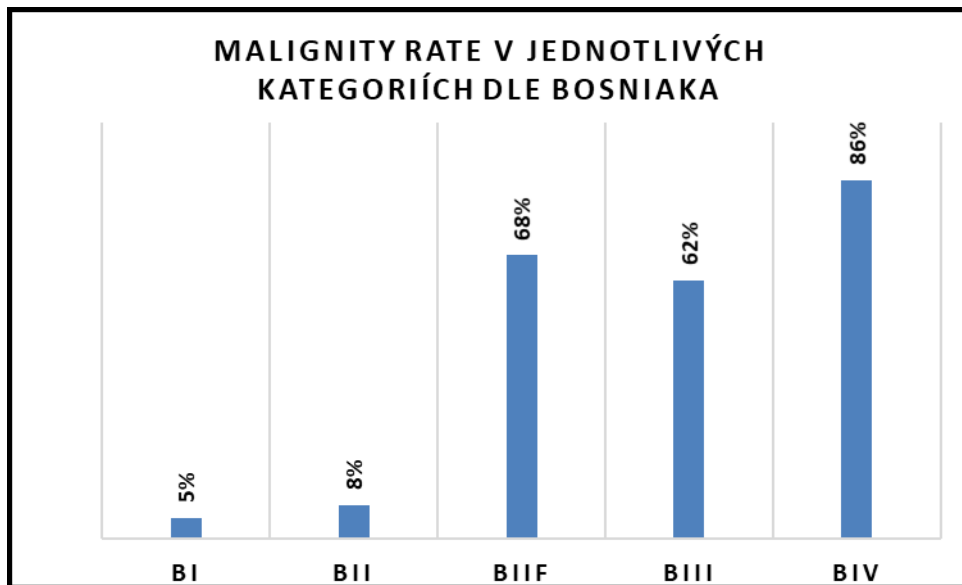
**Graf 13** Histologické typy všech odoperovaných a tedy i histologicky vyšetřených cystických nádorů ledvin (Bosniak I-IV) v souboru Urologické kliniky FN Plzeň 2009 – 2017. (n=247)



**Graf 14**  
Zastoupení histologických nálezů v souboru pacientů s cystickými lézemi ledvin v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka Urologická klinika FN Plzeň 2009 - 2017

Vztaženo přímo na náš soubor pacientů, výskyt maligních lézí (tzv. malignity rate) v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka byl následující (při společné implementaci výsledků CT i MR vyšetření, přičemž u lézí, jež byly vyšetřovány oběma modalitami, byl výsledek MR

považován za superiorní): Bosniak I - 5 %, Bosniak II 8 %, Bosniak IIF 6 %, Bosniak III 62 % a Bosniak IV 86 % (graf 15).

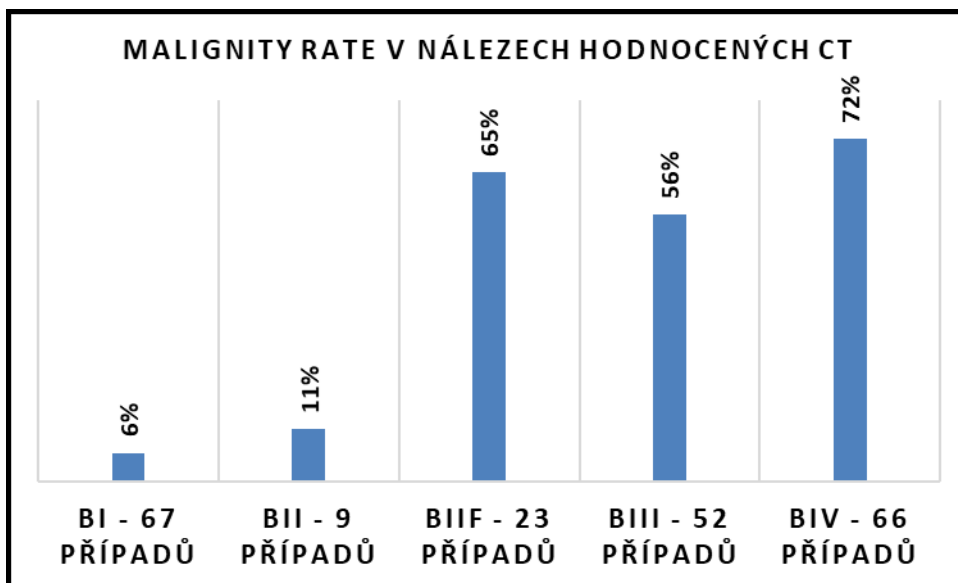


**Graf 15** Malignity rate v jednotlivých skupinách dle Bosniaka při společné implementaci výsledků jak CT tak MR vyšetření.

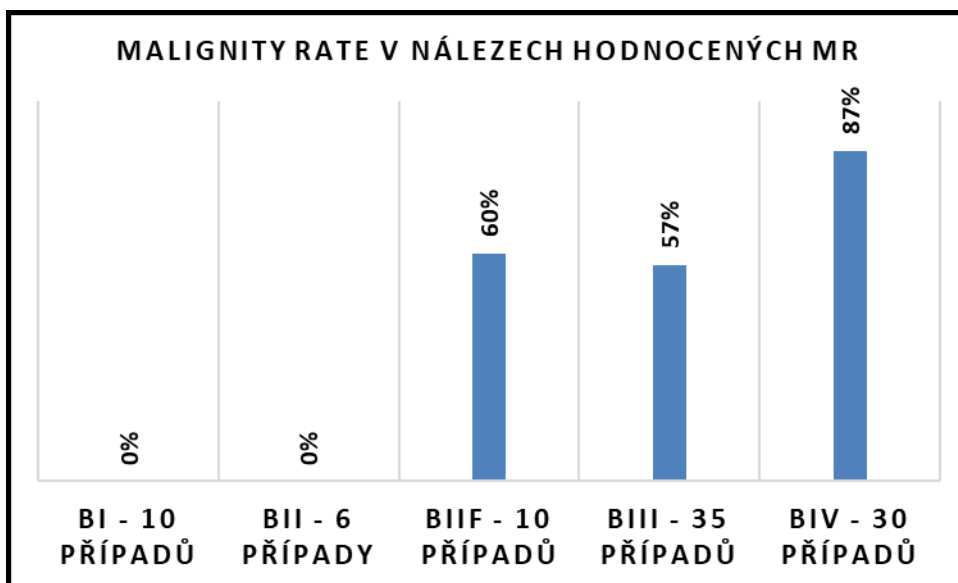
Ve snaze ozřejmit výhody a důvěryhodnost CT a MR vyšetření, byla malignity rate v jednotlivých kategoriích dle Bosniaka hodnocena i s ohledem na jednotlivý typ použitého zobrazovacího vyšetření (tedy v souboru s užitím pouze CT a pouze MR vyšetření), viz graf 16 a graf 17. Při zobrazení pouze pomocí CT byl výskyt maligní léze s následující frekvencí: kategorie Bosniak I - 6 % případů, Bosniak II - 11 %, Bosniak IIF - 65 %, Bosniak III - 56 % a Bosniak IV - 72 % pacientů (graf 16).

Rozložení malignity rate při zobrazení pouze za použití MR bylo následující: kategorie Bosniak IIF 60 %, Bosniak III 57 % a Bosniak IV 84 % (graf 17). Porovnání výsledků při použití CT či MR vyšetření (v celkovém souboru pacientů, n=247) shrnuto v grafu 18.

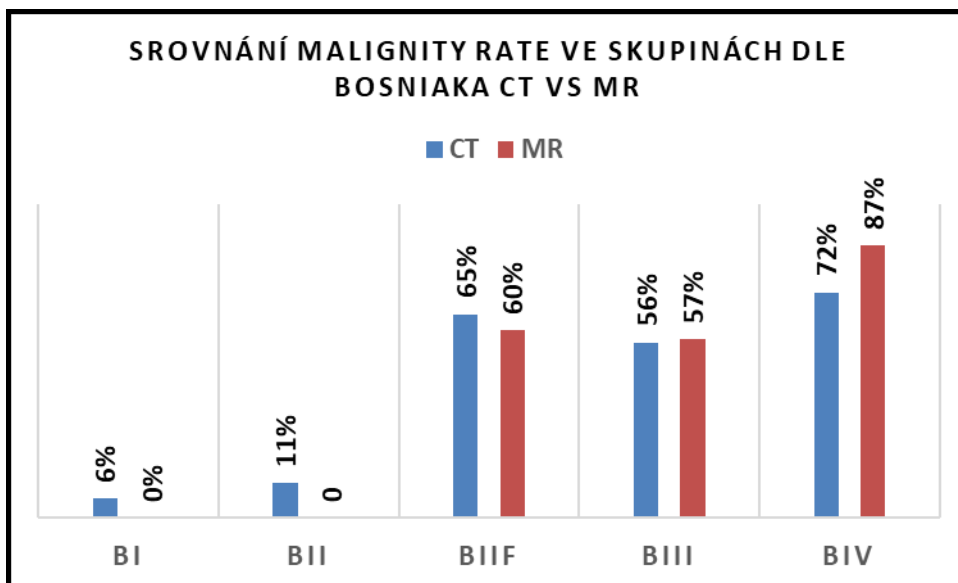




**Graf 16** Malignity rate u nálezů hodnocených na CT zobrazení



**Graf 17** Malignity rate u nálezů hodnocených na MR zobrazení



**Graf 18** Srovnání malignity rate ve skupinách dle Bosniaka - CT vs MR

Po srovnání dat pak lze říci, že využití MR v diagnostickém algoritmu vede ke snížení výskytu kategorie Bosniak IIF s jejím upgradem do kategorie Bosniak III a tím i zvýšením záchytu maligních lézí v kategorii Bosniak III popsanych na MR.

## 7 Závěr

Cystické léze ledvin jsou poměrně častým náhodným nálezem při vyšetřování pacienta z různých indikací. S ohledem na výskyt jak benigních, tak maligních diagnóz u těchto cystických lézí je v současnosti kladen důraz na precizní a přesnou diagnostiku, diagnostický algoritmus by měl být pro pacienta co nejméně zatěžující a nejlépe neinvazivní. Stěžejním bodem při posuzování dignity cystických lézí jsou tak zobrazovací vyšetření. Invazivní metodou verifikace je punkční biopsie cystické léze, pohled na tuto diagnostickou metodu u nejasných cystických lézí je však vesměs skeptický. Samozřejmě u solidních tumorů je její místo neoddiskutovatelné. Mezi největší nevýhody metody u cystických lézí patří poměrně malá výtěžnost a současně velké množství falešně negativních výsledků. Neopomenutelné jsou též eventuální komplikace pojící se se samotným výkonem – hrozba ruptury cystické léze s možnou diseminací nádorových buněk. Není tedy překvapivé, že k této diagnostické metodě je přistupováno jen velmi zřídka, diagnostika cystických lézí se opírá především o zobrazovací metody.

V současné době máme k dispozici několik zobrazovacích metod (CT, MR, CEUS) umožňujících kvalitně zobrazit cystické renální léze, nicméně vlastní klasifikační systém cystických lézí ledvin - Bosniakova klasifikace - má svůj pevný základ postavený na výsledcích CT zobrazení. Klasifikace má své pevné místo v klinické praxi, je užívána a uznávána jak radiology, tak urology a to již po tři desetiletí.

Prvním identifikátorem cystické léze je nejčastěji ultrasonografické vyšetření ledvin, které v případě ne úplně jasného nálezu ve smyslu prosté či minimálně komplikované cysty (kategorie Bosniak I, respektive Bosniak II) vede k dalším krokům v diagnostickém algoritmu, kde je stále za zlatý standard považována výpočetní tomografie. Toto vyšetření však má své limity a nevýhody (využití jodové kontrastní látky, radiační zátěž vyšetřovaného apod.). S postupem času a s pokrokem na poli zobrazovacích metod došlo ke změnám a aktualizacím Bosniakovi klasifikace (z původních 4 kategorií se klasifikace rozšířila do současné podoby s 5 kategoriemi), rozvoj zobrazovacích vyšetření umožnil i začlenění dalších zobrazovacích vyšetření do algoritmu vyšetřování cystických renálních lézí za současné implementace Bosniakovi klasifikace - CEUS a zejména MR vyšetření.

Ve většině případů incidentálně diagnostikovaných cystických renálních lézí se jedná o cysty kategorie Bosniak I či Bosniak II, nevyžadující žádnou intervenci či dispenzarizaci. Tyto léze se vyskytují v populaci jedinců nad 50 let až v 50% (18). Vlastní cystické nádory ledvin (léze obvykle klasifikované v kategoriích Bosniak IIF, III a IV) představují pouze minoritní část z celkového počtu všech nádorů ledvin. V našem souboru představují cystické tumory 14% z celku.

Na našem souboru jsme si ověřili, že histologické spektrum neoplázií je relativně obdobné ve skupině cystických i solidních nádorů - nejčastěji zastoupeným histologickým typem v obou skupinách byl CCRCC (64,4 % neoplázií ve skupině solidních nádorů, 31% ve skupině cystických lézí), druhým nejčastěji se vyskytujícím tumorem pak PRCC (8,1 % tumorů

ve skupině solidních nádorů, 17% ve skupině cystických lézí). Ve skupině solidních tumorů byl třetím nejčastějším nádorem RO (4,2 % tumorů), v kohortě cystických lézí však byla třetí nejčastěji se vyskytující jednotkou MCRNLMP (zastížená až u 9% cystických lézí). Celkově tak lze říci, že zastoupení histologických typů v naší kohortě solidních lézí víceméně dobře kopíruje obvyklé rozvrstvení histologických typů renálních neoplázií (WHO 2016), v kohortě cystických lézí se však dostává do popředí (na třetí místo výskytu) jinak relativně vzácná MCRNLMP.

Frekvence výskytu maligních lézí (malignity rate) dle v literatuře dostupných údajů stoupá společně s kategorií dle Bosniaka, tj. v kategorii Bosniak II je udávána malignity rate 9%, v kategoriích Bosniak III a IV 51%, resp. 86% a u kategorie Bosniak IIF se v literatuře udává malignity rate 18% (24).

V našem celkovém souboru (n=247) s implementací výsledků jak CT tak MR vyšetření (kdy výsledek MR byl pro nás superiorním) jsme detekovali ve skupině Bosniak IIF malignity rate vyšší než odpovídá údajům udávaným v literatuře (naš výsledek 68 %).

Jasně viditelný pokles malignity rate v kategorii Bosniak IIF byl patrný v selektovaném souboru pacientů, kteří absolvovali jak CT tak MR vyšetření (n=82). Zde byla po zhodnocení výsledků patrná tendence k eliminaci kategorie Bosniak IIF, která byla ve většině případů po MR vyšetření překlasifikována do kategorie vyšší (upgrade) - Bosniak III, IV či tumor. Samotný přesun z kategorie Bosniak IIF do kategorie vyšší či na tumor byl již jasnou indikací k operačnímu řešení (dle guidelines EAU). Při porovnání výsledků malignity rate v této vyselektované skupině s konkurenčně provedeným CT i MR vyšetřením jsme došli k následujícím výsledkům: Bosniak IIF 76,5 % dle CT, resp. 50 % dle MR (pokles v malignity rate o 26,5 % při využití MR); v kategorii Bosniak III pak 54,3 % dle CT, resp. 46 % dle MR a Bosniak IV 91 % dle CT, resp. 89 % dle MR. Dále v 7/7 (100 %) případech popsaných na MR jako PRCC, byl definitivním histologickým vyšetřením diagnostikován PRCC.

Vzhledem k vyšším procentům malignity rate v našem souboru (oproti údajům udávaným v literatuře) je důležité mít na paměti, že hodnocení dle Bosniaka je vysoce odvislé od provádějícího radiologa. Při našich zkušenostech v oblasti kategorie Bosniak IIF, k lézím kategorie Bosniak IIF vždy přistupujeme agresivně ve smyslu další diagnostiky a stratifikace léze (provedení MR). Je důležité být obeznámem s hodnotou malignity rate na daném pracovišti a dle toho přizpůsobit i diagnostiku a následný léčebný postup těmto zkušenostem. I na podkladě zde prezentovaných výsledků vřele doporučujeme všem pracovištím zabývajících se managementem renálních lézí bazální obeznámení se s vyšší malignity rate u různých kategorií.

Naše data celkově ukazují, že pacienti indikovaní k chirurgické intervenci (Bosniak III a IV) na našem pracovišti byli ve vysokém riziku záchyty maligního novotvaru a tedy byl u nich chirurgický výkon oprávněný. Dalším důležitým zjištěním je vysoká malignity rate u našich pacientů v kategorii Bosniak IIF, která je ovšem nejvíce ovlivněna relativně malým souborem pacientů.

S ohledem na výsledky získané ze zde prezentovaného souboru a zejména pak na podkladě výsledků naší multicentrické studie s využitím MRI v diagnostickém algoritmu cystických lézí ledvin (23)(viz přílohy) jsme zařadili MR do standartního diagnostického

algoritmu u cystických lézí ledvin - zejména v kategorii Bosniak IIF a III. Při nejasných nálezech popsanych na CT je pak pro nás výsledek MR zobrazení superiorním. MR má nesporné výhody v zobrazení cystických lézí, spočívající v precizním zobrazení vnitřní architektiky léze a sycení sept po podání KL, které na CT vyšetření nemusí být vždy tak jasně patrné a vyjádřené. Mezi další výhody zobrazení MR patří absence radiační zátěže a snížení výskytu alergických reakcí při absenci podání jodové kontrastní látky. Ve využití MR tedy vidíme pozitivní přínos vedoucí ke zkvalitnění diferenciální diagnostiky cystických lézí s přímým ovlivněním dalšího postupu u pacientů s cystickými renálními lézemi.

Léčba cystických lézí ledvin je odvislá od jednotlivých kategorií Bosniakovy klasifikace. Kategorie Bosniak I a II nevyžaduje žádnou léčbu, pokud pacientům nečiní klinické obtíže (např. tlakové bolesti v bedru apod). Symptomatictí pacienti s cystickou lézí Bosniak I či II jsou nejčastěji léčeni chirurgickou ablací či marsupializací cysty, pokud je to technicky možné, nejlépe miniinvazivně. Kategorie Bosniak III a IV jsou kategorie primárně určené k operačnímu řešení, dle EAU guidelines (25) má být s takto klasifikovanými lézemi nakládáno jako s RCC. Hojně diskutovanou kategorií však stále zůstává kategorie IIF. V současné době neexistuje jasně daný protokol, jak s touto kategorií nakládat a převážná většina autorů se přiklání ke sledování spíše než k chirurgické intervenci. Jedním z navržených algoritmů je i ten od Weibla a kol. - kontrolní CT po 6 měsících od stanovení diagnózy Bosniak IIF, pokud nedochází k progresi nálezu, tak následně USG vyšetření každých 6 měsíců a každé 2 roky od stanovení diagnózy kontrolní CT či MR vyšetření do doby sledování 5 let. MR vyšetření by mělo proběhnout v prvních 4 letech sledování (26). My jsme zjistili, že použitím MR v návaznosti na CT vyšetření u těchto nejasných lézí klasifikovaných na CT jako Bosniak IIF, MR snižuje výskyt lézí Bosniak IIF a má tak přímý dopad na další sledování/léčbu pacienta (23). I tak však zůstává malignity rate u kategorie Bosniak IIF v našem souboru pacientů vysoká.

Náš soubor též ukazuje, že většina cystických lézí (téměř 85 % cystických nádorů ledvin) může být řešena resekci tumoru ledviny, často miniinvazivně – laparoskopicky (na našem pracovišti až 55,7% cystických lézí). To je samozřejmě podmíněno lokalizací a přístupností tumoru - většina cystických tumorů je příhodná pro miniinvazivní řešení díky exofytickému růstu a dobrému ohraničení. K nefrektomii je přistupováno zejména v případech, kdy je cystická léze lokalizována centrálně a tím pádem je i resekce technicky obtížná či přímo neproveditelná. V souboru solidních lézí jsme nezaznamenali tendenci k dominanci ani zachovných výkonů, ani miniinvazivních technik.

Hlavní limitací studie je poměrně malý soubor pacientů. Též je nutno mít vždy na paměti (jak už bylo zmíněno výše), že výsledky zobrazovacích vyšetření jsou vždy výrazně ovlivněny zkušenostmi a dovednostmi odečítajícího radiologa včetně bias v podobě subjektivity hodnocení nálezů.

## 8 Použitá literatura

1. Moch H, Cubilla AL, Humphrey PA, Reuter VE, Ulbright TM. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol*. 2016.
2. Bergström A, Hsieh CC, Lindblad P, Lu CM, Cook NR, Wolk A. Obesity and renal cell cancer--a quantitative review. *Br J Cancer*. 2001;85(7):984-90.
3. Clague J, Lin J, Cassidy A, Matin S, Tannir NM, Tamboli P, et al. Family history and risk of renal cell carcinoma: results from a case-control study and systematic meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2009;18(3):801-7.
4. Amin MB, Tamboli P, Javidan J, Stricker H, de-Peralta Venturina M, Deshpande A, et al. Prognostic impact of histologic subtyping of adult renal epithelial neoplasms: an experience of 405 cases. *Am J Surg Pathol*. 2002;26(3):281-91.
5. Amin MB, Paner GP, Alvarado-Cabrero I, Young AN, Stricker HJ, Lyles RH, et al. Chromophobe renal cell carcinoma: histomorphologic characteristics and evaluation of conventional pathologic prognostic parameters in 145 cases. *Am J Surg Pathol*. 2008;32(12):1822-34.
6. Beck SD, Patel MI, Snyder ME, Kattan MW, Motzer RJ, Reuter VE, et al. Effect of papillary and chromophobe cell type on disease-free survival after nephrectomy for renal cell carcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2004;11(1):71-7.
7. Patard JJ, Rodriguez A, Rioux-Leclercq N, Guillé F, Lobel B. Prognostic significance of the mode of detection in renal tumours. *BJU Int*. 2002;90(4):358-63.
8. Kato M, Suzuki T, Suzuki Y, Terasawa Y, Sasano H, Arai Y. Natural history of small renal cell carcinoma: evaluation of growth rate, histological grade, cell proliferation and apoptosis. *J Urol*. 2004;172(3):863-6.
9. Tsui KH, Shvarts O, Smith RB, Figlin R, de Kernion JB, Beldegrun A. Renal cell carcinoma: prognostic significance of incidentally detected tumors. *J Urol*. 2000;163(2):426-30.
10. Srigley JR, Delahunt B, Eble JN, Egevad L, Epstein JI, Grignon D, et al. The International Society of Urological Pathology (ISUP) Vancouver Classification of Renal Neoplasia. *Am J Surg Pathol*. 2013;37(10):1469-89.
11. Eble JN, Guido S, I. EJ, A. SI. World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs. Lyon: IARC Press; 2004.
12. Corica FA, Iczkowski KA, Cheng L, Zincke H, Blute ML, Wendel A, et al. Cystic renal cell carcinoma is cured by resection: a study of 24 cases with long-term followup. *J Urol*. 1999;161(2):408-11.
13. Huber J, Winkler A, Jakobi H, Bruckner T, Roth W, Hallscheidt P, et al. Preoperative decision making for renal cell carcinoma: cystic morphology in cross-sectional imaging might predict lower malignant potential. *Urol Oncol*. 2014;32(1):37.e1-6.
14. Park HS, Lee K, Moon KC. Determination of the cutoff value of the proportion of cystic change for prognostic stratification of clear cell renal cell carcinoma. *J Urol*. 2011;186(2):423-9.
15. Silverman SG, Israel GM, Herts BR, Richie JP. Management of the incidental renal mass. *Radiology*. 2008;249(1):16-31.
16. Carrim ZI, Murchison JT. The prevalence of simple renal and hepatic cysts detected by spiral computed tomography. *Clin Radiol*. 2003;58(8):626-9.

17. O'Connor SD, Silverman SG, Ip IK, Maehara CK, Khorasani R. Simple cyst-appearing renal masses at unenhanced CT: can they be presumed to be benign? *Radiology*. 2013;269(3):793-800.
18. McGuire BB, Fitzpatrick JM. The diagnosis and management of complex renal cysts. *Curr Opin Urol*. 2010;20(5):349-54.
19. Pitra T, Procházková K, Trávníček I, Üрге T, Hes O, Mírka H, et al. Cystické tumory ledvin. *Klinická urológiá* 2016. p. 79.
20. Bosniak MA. The current radiological approach to renal cysts. *Radiology*. 1986;158(1):1-10.
21. Berland LL, Silverman SG, Gore RM, Mayo-Smith WW, Megibow AJ, Yee J, et al. Managing incidental findings on abdominal CT: white paper of the ACR incidental findings committee. *J Am Coll Radiol*. 2010;7(10):754-73.
22. Israel GM, Bosniak MA. An update of the Bosniak renal cyst classification system. *Urology*. 2005;66(3):484-8.
23. Pitra T, Pivovarcikova K, Tupy R, Alaghebandan R, Barakova T, Travnicek I, et al. Magnetic resonance imaging as an adjunct diagnostic tool in computed tomography defined Bosniak IIF-III renal cysts: a multicenter study. *World J Urol*. 2018.
24. Schoots IG, Zaccai K, Hunink MG, Verhagen PCMS. Bosniak Classification for Complex Renal Cysts Reevaluated: A Systematic Review. *J Urol*. 2017.
25. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. *Eur Urol*. 2015;67(5):913-24.
26. Weibl P, Hora M, Kollarik B, Shariat SF, Klatte T. Management, pathology and outcomes of Bosniak category IIF and III cystic renal lesions. *World J Urol*. 2015;33(3):295-300.

## 9 Publikační aktivita autora

### 9.1 Seznam publikací autora se vztahem k tématu dizertační práce:

1. Vanecek T, Pivovarcikova K, **Pittra T**, Peckova K, Rotterova P, Daum O, Davidson W, Montiel DP, Kalusova K, Hora M, Ondic O, Dubova M, Michal M, Hes O. Mixed Epithelial and Stromal Tumor of the Kidney: Mutation Analysis of the DICER 1 Gene in 29 Cases. *Appl Immunohistochem Mol Morphol*. 2015 Oct 27. PMID: 26509905. IF 1.553
2. **Pittra T**, Pivovarcíková K, Trávníček I, Procházková K, Hes O, Mírka H, Tupý R, Hora M. Cystické tumory ledvin. *Ces Urol* 2016; 20(3): 204–213.
3. Weibl P, Hora M, Kollarik B, Kalusova K, **Pittra T**, Remzi M, Hübner W, Balzer P, Klatter T. A practical guide and decision-making protocol for the management of complex renal cystic masses. *Arab J Urol*. 2017 Mar 30; 15(2):115-122.
4. **Pittra T**, Pivovarcikova K, Tupy R, Alaghehbandan R, Barakova T, Travnicek I, Prochazkova K, Klatter T, Chlosta P, Hes O, Hora M. Magnetic resonance imaging as an adjunct diagnostic tool in computed tomography defined Bosniak IIF-III renal cysts: a multicenter study. *World Journal of Urology* 2018, accepted manuscript. IF 2.743

### 9.2 Seznam publikací autora bez vztahu k tématu dizertační práce:

5. Hora M, Üрге T, Stránský P, Trávníček I, **Pittra T**, Kalusová K, Dolejšová O, Petersson F, Krčma M, Chlosta P. Laparoendoscopic single-site surgery adrenalectomy - own experience and matched case-control study with standard laparoscopic adrenalectomy. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2014 Dec; 9(4):596-602.
6. Hora M, Eret V, Stránský P, Trávníček I, Dolejšová O, Kalusová K, **Pittra T**, Zdeněk Chudáček, Ondřej Hes. Fotoselektivní vaporizace prostaty (PVP) s laparoskopickou divertikulektomií (LD) močového měchýře. *Ces Urol* 2015; 19(3): 185–187.
7. Hora M, Eret V, Stránský P, Üрге T, **Pittra T**, Kalusová K, Ferda J, Hes O. Laparoskopická resekce tumorů ledvin. *Ces Urol* 2015; 19(2): 103–105.
8. Kalusová K, Trávníček I, Eberlová L, Pivovarcíková K, Hes O, Eret V, **Pittra T**, Hora M. Komplikace po lokální aplikaci cizorodého materiálu do podkoží penisu. *Ces Urol* 2015; 19(1): 64–68.
9. Hora M, Stránský P, Eret V, Kalusová K, **Pittra T**, Hes O. Laparoskopická resekce leiomyomu trigona močového měchýře. *Ces Urol* 2015; 19(4): 253–255.
10. Üрге T, **Pittra T**, Chudáček Z, Baxa J, Stránský P, Eret V, Hes O, Hora M. Nové trendy v léčbě renálního angiomyolipomu. *Ces Urol* 2015; 19(2): 106–117.
11. Pivovarcikova K, **Pittra T**, Vanecek T, Alaghehbandan R, Gomolcakova B, Ondic O, Peckova K, Rotterova P, Hora M, Dusek M, Michal M, Hes O. Comparative study of TERT gene mutation analysis on voided liquid-based urine cytology and paraffin-embedded tumorous tissue. *Ann Diagn Pathol*. 2016 Oct; 24:7-10. IF 1.734
12. Pivovarcikova K, Peckova K, Martinek P, Montiel DP, Kalusova K, **Pittra T**, Hora M, Skenderi F, Ulamec M, Daum O, Rotterova P, Ondic O, Dubova M, Curik R, Dunatov A, Svoboda T, Michal M, Hes O. "Mucin"-secreting papillary renal cell carcinoma: clinicopathological, immunohistochemical, and molecular genetic analysis of seven cases. *Virchows Arch*. 2016 Jul; 469(1):71-80. IF 2.848
13. Procházková K, Staehler M, Trávníček I, **Pittra T**, Eret V, Üрге T, Eberlová L, Roušarová M, Hošek P, Chudáček Z, Ferda J, Hes O, Hora M. Morphological



Characterization of Papillary Renal Cell Carcinoma Type 1, the Efficiency of Its Surgical Treatment. Urol Int. 2017; 98(2):148-155. IF 1.611

14. Hora M, Eret V, Trávníček I, Procházková K, **Pittra T**, Dolejšová O, Hes O, Petersson F. Surgical treatment of kidney tumors - contemporary trends in clinical practice. Cent European J Urol. 2016; 69(4):341-346.

15. Procházková K, Hora M, Eret V, Stránský P, Ůrge T, **Pittra T**, Hošek P, Ferda J, Hes O. Otevřená resekce papilárního renálního karcinomu kategorie cT2a. Ces Urol 2016; 20(3): 192–194.

16. Hora M, Stránský P, Eret V, Procházková K, **Pittra T**, Kouba J, Dolejšová O. Laparoskopická reimplantace močovodu. Ces Urol 2016; 20(2): 97–99.

17. **Pittra T**, Pivovarčíková K, Sedláčková H, Hes O, Hora M, Daum O. Lynchův syndrom v rukách urologa. Ces Urol 2017; 21(4): 272–279.

18. **Pittra T**, Pivovarcikova K, Alaghebandan R, Hes O. Chromosomal numerical aberration pattern in papillary renal cell carcinoma: Review article. Ann Diagn Pathol 2017; DOI: 10.1016/j.anndiagpath.2017.11.004. IF 1.734

19. Hora M, Stránský P, Ůrge T, Dolejšová O, Sedláčková H, **Pittra T**, Trávníček I, Ferda J. Laparoskopická resekce stenózy močovodu. Ces Urol 2017; 21(3): 207–209.

20. Hora M, Eret V, Drápelová B, Stránský P, **Pittra T**, Procházková K, Ferda J, Hes O. Retroperitoneoskopická resekce tumoru ledviny. Ces Urol 2017; 21(1): 13–15.

### 9.3 Publikovaná abstrakta prezentovaná na vědeckých konferencích

2015 - 55. Studentská vědecká konference - 22.4.2015, Plzeň

Prezentace: **Pittra T.**, Kalusová K., Trávníček I., Ůrge T., Mírka H. Smíšený epiteliální a stromální tumor ledvin a cystický nefrom.

2015 - EAU 15th Central European meeting, 2.-4.10.2015, Budapest, Hungary

Poster: **Pittra T.**, Kalusová K., Trávníček I., Ůrge T., Hes O., Mírka H., Hora M. Cystic tumours of the kidney Bosniak IIF-III – occurrence and histopathology

2015 - 61. výroční konference České urologické společnosti ČLS JEP, 21.-23.10.2015, Olomouc

Prezentace: **Pittra T.**, Kalusová K., Trávníček I., Ůrge T., Hes O., Mírka H., Hora M. Cystické tumory ledvin - Bosniak IIF a III - výskyt a histopatologie

2016 - 56. Studentská vědecká konference, 13.4.2016, Plzeň

Prezentace: **Pittra T.**, Pivovarčíková K., Vaněček T., Alaghebandan R., Gomolčáková B., Ondič O., Pecková K., Rotterová P., Hora M., Michal M., Hes O. Možnosti neinvazivní diagnostiky uroteliálních karcinomů: využití genetických metod a stanovení přítomnosti TERT genové mutace

2016 - 23. výroční konferencia Slovenskej urologickej spoločnosti, 15.-17.6.2016, Žilina, Slovenská republika

Poster: **Pittra T.**, Procházková K., Trávníček I., Ůrge T., Hes O., Mírka H., Hora M. Cystické tumory ledvin

2016 - EAU 16th Central European meeting, 7.-8.10.2016 - Vienna, Austria

Poster: **Pittra T.**, Pivovarcikova K., Vanecek T., Alaghebandan R., Gomolcakova B., Ondic O., Peckova K., Rotterova P., Hora M., Michal M., Hes O. Comparative study of TERT gene

mutation analysis on voided liquid based urine cytology and paraffin embedded tumorous tissue.

2016 - 62. výroční konference České urologické společnosti ČLS JEP, 19.-21.10.2016, České Budějovice

Poster: **Pitra T.**, Pivovarčíková K., Vaněček T., Alaghebandan R., Gomolčáková B., Ondič O., Pecková K., Rotterová P., Hora M., Michal M., Hes O. Možnosti neinvazivní detekce uroteliálního karcinomu na základě průkazu TERT genové mutace v cytologii moči.

2017 - 57. Studentská vědecká konference, 17.5.2017, Plzeň

Prezentace: **Pitra T.**, Tupý R., Matoušková T., Procházková K., Klatte T., Ostachowski M., Chlosta P., Pivovarčíková K., Hes O., Hora M. Magnetická rezonance (MR) má význam v diagnostice nejasných cystických lézí ledvin kategorie Bosniak II-III

2017 - 24. výroční konferencia Slovenskej urologickej spoločnosti, 7.-9.6.2017, Trenčianske Teplice, Slovenská republika

Poster: **Pitra T.**, Tupý R., Matoušková T., Procházková K., Klatte T., Ostachowski M., Chlosta P., Pivovarčíková K., Hes O., Hora M. Magnetická rezonance (MR) má význam v diagnostice nejasných cystických lézí ledvin kategorie Bosniak II-III

2017 - EAU 17th Central European meeting, 19.-20.10.2017, Plzeň, Česká republika

Poster: **Pitra T.**, Pivovarcikova K., Tupy R., Alaghebandan R., Travnicek I., Prochazkova K., Klatte T., Chlosta P., Hes O., Hora M. Impact of MRI on classification of Cystic renal lesions: Is MRI helpful in Bosniak IIF and III categories?