

Srovnání celkového přežití u pacientů po resekci a perkutánní ablací pro tumor ledviny

Comparison of overall survival in patients after resection and percutaneous ablation of renal tumor

Vlastimil Válek jr.¹, Tomáš Rohan¹, Tomáš Andrašina¹, Michal Fedorko², Jakub Hustý¹, Jakub Foukal¹, Marek Mechl¹

¹Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

²Urologická klinika LF MU a FN, Brno

Hlavní stanovisko práce

Nebyl pozorován statisticky významný rozdíl v přežití pacientů s renálním tumorem řešeným termální ablací a totální, respektive parciální nefrektomií.

SOUHRN

Válek V. jr., Rohan T, Andrašina T, Fedorko M, Hustý J, Foukal J, Mechl M. Srovnání celkového přežití u pacientů po resekci a perkutánní ablací pro tumor ledviny

Cíl: Srovnání celkového přežití u pacientů s tumorem ledviny charakteru renálního karcinomu dle CT po chirurgickém výkonu a perkutánní ablací.

Metodika: Do našeho souboru byli zařazeni pacienti s nádory ledviny vzhledu renálního karcinomu na kontrastním CT léčení radikální nebo parciální nefrektomií nebo perkutánní ablací ve Fakultní nemocnici Brno v letech 2010–2020. Bylo porovnáno celkové přežití, velikost a lokalizace nádoru, věk a pohlaví pacientů s chirurgickou resekci a ablací. U pacientů léčených ablací byla analyzována míra komplikací po zákroku v závislosti na lokalizaci a velikosti nádoru, věku pacienta a použité metodě ablace.

Výsledky: Retrospektivní studie zahrnovala 109 po sobě jdoucích pacientů (70 % mužů) se 109 nádory ve stadiu T1a. Průměrný věk pacientů byl $66,9 \pm 11,9$ let. Perkutánní ablace byla použita u 29 % ($n = 32$) nádorů a chirurgická léčba u 71 % ($n = 77$). Průměrný věk pacientů indikovaných k ablací byl vyšší než ve skupině indikované k chirurgické léčbě (71,8 vs. 64,9 let, $p = 0,004$). Mezi ablací a resekci nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v celkovém přežití, pohlaví a lokalizaci nádoru. Nebyl nalezen signifikantní faktor asociovaný s komplikacemi ablačních výkonů.

Závěr: Perkutánní ablace je alternativní metodou léčby renálních karcinomů u pacientů,

Major statement

There was no statistically significant difference in survival among patients with renal tumor treated with thermal ablation and total or partial nephrectomy.

SUMMARY

Válek V. jr., Rohan T, Andrašina T, Fedorko M, Hustý J, Foukal J, Mechl M. Comparison of overall survival in patients after resection and percutaneous ablation of renal tumor

Aim: To compare overall survival in patients with renal tumor with signs of renal cell carcinoma according to CT after surgical procedure and percutaneous ablation.

Methods: Our cohort included patients with tumor of renal cell carcinoma appearance on contrast enhanced CT treated with radical or partial nephrectomy or percutaneous ablation at the University Hospital Brno between 2010 and 2020. Overall survival, tumor size and localization, age, and gender were compared between patients with surgical resection and ablation. Among patients treated with ablation, the rate of complications after the procedure was analyzed in relation to tumor location and size, patient age, and the ablation method used.

Results: The retrospective study included 109 consecutive patients (70 % men) with 109 stage T1a tumor. The mean age of patients was 66.9 ± 11.9 years. Percutaneous ablation was used in 29 % ($n = 32$) of tumors, and surgical treatment in 71 % ($n = 77$). The mean age of patients indicated for ablation was higher than in the group indicated for surgery (71.8 vs. 64.9 years, $p = 0.004$). There was no statistically significant difference between ablation and resection in overall survival, gender and tumor location. No significant factor associated with complications of ablation procedures was found.

Přijato: 13. 4. 2022

Korespondenční adresa:

MUDr. Tomáš Rohan
Klinika radiologie a nukleární medicíny
LF MU a FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: Rohan.Tomas@fnbrno.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705)
a MŠMT MUNI/A/1388/2021.

kteří nejsou kandidáti chirurgického výkonu. Signifikantní rozdíl v celkovém přežití pacientů po ablací a chirurgickém výkonu se nepodařilo prokázat.

Klíčová slova: ablace, mikrovlny, radiofrekvenční ablace, renální karcinom, resekce.

Conclusion: Percutaneous ablation is an alternative method of treating renal cell carcinomas in patients who are not candidates for surgery. There was no significant difference in overall survival between patients after ablation and surgery.

Key words: ablation, microwaves, radiofrequency ablation, renal cell carcinoma, resection.

ÚVOD

Renální karcinom (dříve označovaný jako hypernefrom nebo Grawitzův tumor) představuje nejčastější malignitu ledviny. Postihuje převážně starší pacienty mezi 50. až 70. rokem života a dvakrát častěji se jedná o muže (1, 2). V současné době je přibližně 60 % tumorů diagnostikováno náhodně během sonografického vyšetření z jiné indikace (3). Velká část těchto tumorů je zachycena v časném stadiu. Příznaky jako hematurie, bolest zad a hmatná masa se vyskytují u méně než 10 % pacientů (2, 3).

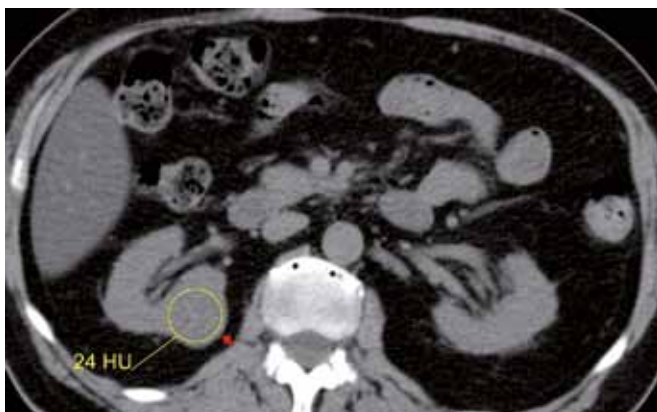
Klasifikace renálních karcinomů (RCC) je komplexní a z histologického hlediska je lze rozdělit do několika typů. Jako nejčastěji se vyskytující je uváděn světlobuněčný karcinom, který tvoří asi 75 % karcinomů ledviny. Asi 10–15 % RCC tvoří papilární renální karcinom a 3–5 % chromofobní karcinom. V méně než 1 % případů se jedná o karcinom ze sběrných kanálků, který má nejhorší prognózu (3, 4).

Nejčastěji používanou metodou v diagnostice RCC je multifázová výpočetní tomografie (CT) (5–7). CT dokáže s poměrně vysokou přesností odlišit světlobuněčný renální karcinom (senzitivita 88%, specifická 75%) (8). Jedním ze znaků RCC je výrazné syčení v kortikomedulární fázi, se vzestupem denzity oproti nativnímu skenu alespoň o 84 HU (5, 6). Z dalších zobrazovacích metod lze v diagnostice RCC uplatit především kontrastní sonografii a magnetickou rezonanci (7, 9). Biopsie renálních tumorů není nutná u pacientů před plánovanou operací, je-li na zobrazovacích metodách patrný typický obraz pro RCC (10). U pacientů s malými ložisky (do 40 mm), která nejsou indikována k operačnímu řešení, je biopsie ke zvěžení (5, 7, 10, 11). Vedle diagnostiky

spočívá role zobrazovacích metod i ve stagingu onemocnění a pravidelném sledování pacientů (7–9).

Léčba RCC je závislá na řadě faktorů, mimo jiné na stadiu tumoru. Podle současných doporučení je chirurgické řešení v podobě parciální nebo radikální nefrektomie optimální jak u lokalizovaných tumorů (odpovídajících kategorií T1 a T2 dle TNM klasifikace), tak u pokročilých lézí (11). U pokročilejších forem onemocnění mohou být chirurgické metody (např. cytoreduktivní nefrektomie u vybraných pacientů s metastatickým onemocněním) vhodným doplňkem systémové léčby (12).

U tumorů odpovídajících stadiu T1a (do 4 cm) je možné pacientům s dalšími komorbiditami, u kterých je chirurgický výkon rizikový, nabídnout miniinvasivní ablační metody (10, 13). Ablační techniky lze provádět buď peroperačně nebo perkutánně pod kontrolou zobrazovacích metod (CT, ultrasonografie). Nejčastěji využívané metody, radiofrekvenční ablace (RFA) a mikrovlnná ablace (MWA), jsou založeny na lokálním poškození tkáně vysokými teplotami. Další metoda, kryoablace, je založena na využití nízkých teplot vedoucích ke vzniku krystalků ledu v buňkách, které způsobí jejich smrt (14, 15). Výhodou MWA oproti RFA je kratší doba výkonu a menší vliv efektu jímání tepla (heat-sink efekt) (13, 15). Absence nutnosti rozvírání elektrod u MWA jehly usnadňuje manipulaci v ložisku. Mezi komplikace ablací renálních tumorů patří především krvácení, pneumothorax, renální infekce anebo termální poškození jiné než cílové tkáně (1, 14). Dle doporučení odborných společností by před ablací tumoru měla být provedena jeho biopsie k průkazu malignity, respektive podtypu karcinomu (10, 11).



- 1 **CT nativně:** v pravé ledvině je patrné kulovité ložisko, které je ve srovnání se zbylým parenchymem prakticky izodenzní (24 HU, červená šipka)

CT native: there is a spherical lesion in the right kidney which is practically isodense compared to the rest of the parenchyma (24 HU, red arrow)



- 2 **CT po intravenózním podání kontrastní látky, hybridní kortikomedulární a vylučovací fáze:** ložisko u stejného pacienta jako na obrázku 1 je výrazně hyperdenzní (124 HU, červená šipka) a má typický obraz renálního karcinomu

CT after intravenous administration of contrast agent, hybrid corticomedullary and excretory phase: the lesion in the same patient as in Fig. 1 is markedly hyperdense (124 HU, red arrow) and has typical features of renal cell carcinoma

Dle výsledků různých studií je u tumorů do 4 cm (T1a) celkové přežití lepší u pacientů po nefrektomii než po ablacii (16–19). Bez ohledu na použitou techniku léčby závisí výsledná prognóza mimo jiné na velikosti tumoru (14). U pacientů s tumory velikosti do 2 cm je přežití u ablace a parciální nefrektomie srovnatelné (20). U tumorů nad 3 cm léčených pomocí ablačních technik byl pozorován vyšší výskyt recurence a kratší délka intervalu bez nemoci (14). Kromě velikosti je dalším důležitým kritériem věk. Zatímco u pacientů ve skupině 60–85 let je celkové přežití větší u pacientů po chirurgickém výkonu, ve skupině nad 85 let jsou výsledky přežití srovnatelné (20). Výhodou ablačních metod ve srovnání s radikální či parciální nefrektomií je vyšší míra zachování renálních funkcí (14, 16, 21).

Cílem této studie bylo porovnání přežití pacientů s tumorem ledviny charakteru RCC dle CT léčeným pomocí ablačních a chirurgických technik.

METODIKA

Do studie byli zahrnuti pacienti s nádory vzhledu renálního karcinomu starší 18 let ošetřovaní v letech 2010–2020 ve Fakultní nemocnici Brno. Ze studie byli vyřazeni pacienti bez typického obrazu RCC na CT (viz níže, $n = 129$) a pacienti s tumory většími než 4 cm

v největším rozměru ($n = 63$). Dále jsme vyřadili pacienti, u kterých byl tumor dle histologického vyšetření benigní ($n = 17$).

Následně byli pacienti rozděleni do dvou základních skupin podle terapeutického přístupu. V první skupině byli pacienti primárně ošetřeni pomocí perkutánní ablace ($n = 32$), ve druhé pacienti, kteří podstoupili chirurgický výkon ($n = 77$). Perkutánní ablace byla provedena na Klinice radiologie a nukleární medicíny, chirurgické zákroky na Urologické klinice FN v Brně.

Sledované parametry a definice

Typ ablace, respektive chirurgického výkonu byly korelovány s velikostí tumoru, jeho lokalizací (stranové i z hlediska segmentů ledviny), věkem pacientů, pohlavím a komplikacemi v souvislosti s výkonem. Dále bylo provedeno srovnání přežití pacientů a použité terapeutické metody.

Za RCC bylo považováno ložisko s typickým postkontrastním charakterem syčení na předoperačním CT. Oproti nativnímu skenu byla denzita v kortikomedulární fázi vyšší alespoň o 84 HU, případně ve vylučovací fázi alespoň o 44 HU (obr. 1, 2) (6). Histologicky byl renální karcinom potvrzen u všech tumorů řešených chirurgicky a pouze u 12 tumorů léčených perkutánní ablací (u zbylých 20 (63 %) tumorů léčených perkutánní ablací nebyla před výkonem histologie odebrána, protože

histologická verifikace tumorů ve shodě s EAU guidelines probíhala až od roku 2017).

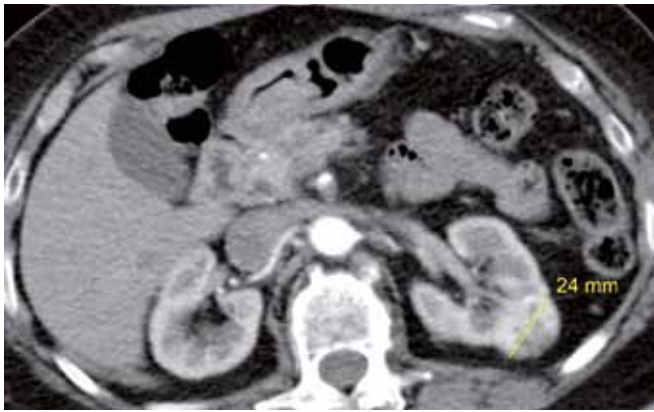
Velikost tumoru byla hodnocena jako největší rozměr v axiální rovině na postkontrastních skenech předoperačního CT vyšetření (obr. 3). Dle lokalizace byly tumory rozděleny na pravou a levou ledvinu, v rámci ledviny pak na tumory v horním, středním a dolním segmentu. U tumorů zaujímajících více než jeden segment byla výsledná segmentální lokalizace určena podle toho, v jaké části se nacházela největší část tumoru. Všechna měření byla provedena dvěma radiology (VVjr, TR). Vyhodnocení obrazové dokumentace probíhalo na standardní pracovní stanici pomocí softwaru Philips IntelliSpace Portal (Amsterdam, Holandsko).

Klinická data pacientů, včetně další léčby, informace o výsledcích histologického vyšetření a jejich úmrtí byly získány z nemocničního informačního systému.

Četnost komplikací byla vyhodnocena pouze u pacientů po perkutánní ablacii, a to v závislosti na lokalizaci a velikosti nádoru, věku pacienta a použité metodě ablace. Mezi komplikace spojené s výkonem byly počítány jen ty, které byly patrné na kontrolním CT skenu bezprostředně po ukončení výkonu (obr. 4).

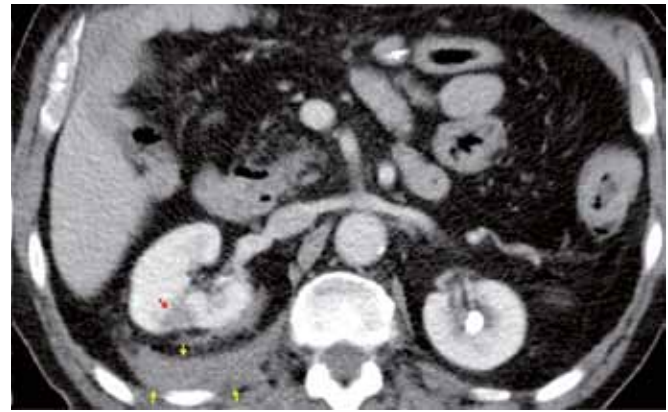
Statistické metody

Sumarizace kategoriálních proměnných byla provedena pomocí absolutních



- 3 **CT po intravenózním podání kontrastní látky, kortikomedulární fáze:** příklad měření největšího rozměru ložiska vzhledu renálního karcinomu ve středním segmentu levé ledviny v axiální rovině.

CT after intravenous administration of contrast agent, cortico-medullary phase: example of the measurement of the largest dimension of the lesion of renal cell carcinoma appearance in the middle segment of the left kidney in the axial plane.



- 4 **Příklad komplikace ablačního výkonu na CT po intravenózním podání kontrastní látky v hybridní nefrografické a vylučovací fázi:** v pravé ledvině je patrná poablační zóna původního ložiska tumoru, které je kompletně ablované (červená šipka). Dorzálně perirenálně je lem hematoma, který se spontánně vstřebal (žluté šipky).

Example of complication after ablation on CT after intravenous administration of contrast agent in the hybrid nephrographic and excretory phase: in the right kidney, the post-ablation area of the original tumour can be seen, which is completely ablated (red arrow). Perirenally and dorsal to the kidney, there is a rim of hematoma that has spontaneously absorbed (yellow arrows).

a relativních četností. Testování statistické významnosti rozdílu v základních charakteristikách mezi skupinami bylo vyhodnoceno pomocí Mannova-Whitneyho testu a výběrového t-testu. Odhad přežití byl zpracován pomocí Kaplanovy-Meierovy křivky. Jako hranice statistické významnosti byla určena hodnota $p = 0,05$.

VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno celkem 109 pacientů (70% mužů) se 109 tumory, které byly ošetřeny cestou chirurgické resekce nebo perkutánní ablace. Průměrný věk pacientů byl $66,9 \pm 11,9$ let (medián 69; rozsah 33–91 let).

Pomocí perkutánní ablace bylo řešeno 29% ($n = 32$) tumorů. Z nich 66% ($n = 21$) pomocí RFA, 34% ($n = 11$) pomocí MWA. Chirurgickou cestou bylo řešeno 71% ($n = 77$) tumorů. Z toho byla ve 22% ($n = 17$) případech provedena radikální nefrektomie, v 78% ($n = 60$) parciální nefrektomie. Medián velikosti ložiska tumoru v největším rozměru v axiální rovině byl 26 mm (rozsah 9–40 mm). Padesát dva (48%) tumorů se nacházelo v pravé ledvině a 57 (52%) v ledvině levé. Tumor byl lokalizován v horním segmentu ve 28 případech (26%), ve středním segmentu ve 39 (35%) a v dolním segmentu ve 42 (39%) případech (tab. 1).

Průměrný věk pacientů indikovaných k perkutánní ablací byl signifikantně vyšší než u pacientů indikovaných k chirurgickému výkonu ($71,8 \pm 10,4$ vs. $64,9 \pm 12,0$ let, $p = 0,004$). V závislosti na zvolené terapeutické metodě nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v pohlaví ($p = 0,496$), stranové lokalizaci tumoru ($p = 0,911$) či lokalizaci v rámci ledviny ($p = 0,999$). Medián velikosti ložiska v největším rozměru měřeném na CT v axiální rovině byl u tumorů řešených perkutánní ablací 24 mm (rozsah 11–40 mm) a u resekovaných ložisek 28 mm (rozsah 9–40 mm) ($p = 0,026$), (tab. 2).

Nebyl pozorován signifikantní rozdíl v odhadu přežití u pacientů léčených perkutánní ablací a chirurgickou resekci (7,7 let vs. 10,3 let, $p = 0,176$). U skupiny léčené perkutánní ablací měli

Tab. 1. Základní charakteristika pacientů

Table 1. Basic characteristics of patients

	n
Počet pacientů	109
muži	70 (64%)
ženy	39 (36%)
Věk – medián (rozsah) roky	69 (33–91)
Lokalizace	
pravá ledvina	52 (48%)
levá ledvina	57 (52%)
horní segment	28 (26%)
střední segment	39 (35%)
dolní segment	42 (39%)
Velikost ložiska – medián (rozsah) mm	26 (9–40)
Terapie – perkutánní ablace	32 (29%)
RFA	21 (66%)
MWA	11 (34%)
Terapie – chirurgický výkon	77 (71%)
radikální nefrektomie	17 (22%)
parciální nefrektomie	60 (78%)

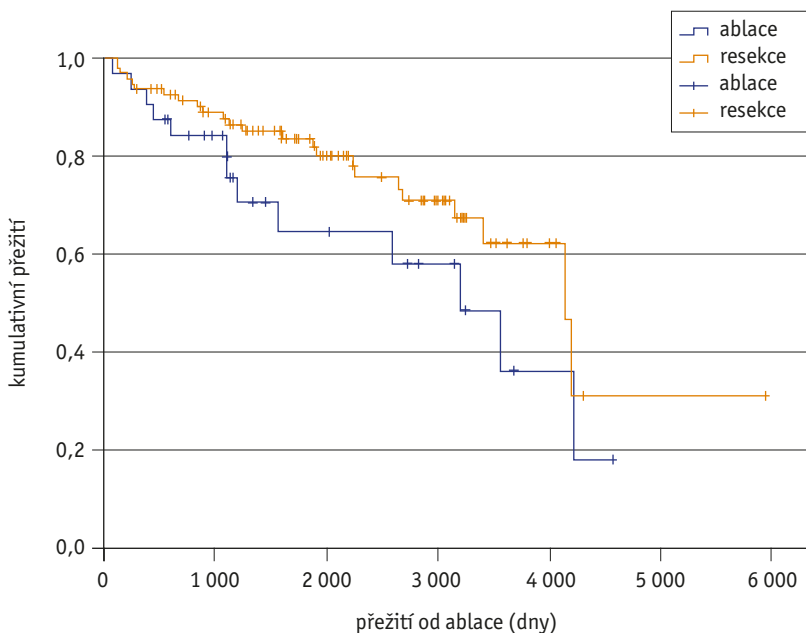
Tab. 2. Porovnání tumorů léčených perkutánní ablací a chirurgickou resekci

Table 2. Comparison of tumours treated with percutaneous ablation and surgical resection

	Celkem	Perkutánní ablace	Chirurgický výkon	p
Počet léčených tumorů	109	32 (29%)	77 (71%)	
ženy	39 (36%)	13 (52%)	26 (34%)	0,496
muži	70 (64%)	19 (48%)	51 (66%)	
Věk – medián (rozsah) roky	69 (33–91)	74 (48–91)	67 (33–88)	0,004
Lokalizace				
pravá ledvina	52 (48%)	15 (47%)	37 (48%)	0,911
levá ledvina	57 (52%)	17 (53%)	40 (52%)	
horní segment	28 (26%)	8 (25%)	20 (26%)	0,999
střední segment	39 (35%)	12 (38%)	27 (35%)	
dolní segment	42 (39%)	12 (38%)	30 (39%)	
Velikost ložiska – medián (rozsah) mm	26 (9–40)	24 (11–40)	28 (9–40)	0,026

Tab. 3. Pravděpodobnost přežití pacientů léčených perkutánní ablací a chirurgickou resekcí

Tab. 3. Survival probability of patients treated with percutaneous ablation and surgical resection	1 rok	2 roky	3 roky	4 roky	5 let	p
celkové přežití v %						
perkutánní ablace	93,8%	83,4%	84,1%	70,5%	64,6%	0,176
chirurgický výkon	93,5%	90,7%	87,9%	84,8%	83,1%	



Graf 1. Kaplanova-Meierova křivka přežití pacientů po ablací a resekci renálního tumoru

Graph 1. Kaplan-Meier survival curve of patients after ablation and resection of renal tumor

pacienti šanci na jedno-, dvou-, tří-, čtyř- a pětileté přežití v 93,8 %, 83,4 %, 84,1 %, 70,5 % a 64,6 %, u pacientů léčených chirurgickou resekci to bylo 93,5 %, 90,7 %, 87,9 %, 84,8 % a 83,1 % (tab. 3, graf 1).

Ke komplikacím došlo ve 22 % ($n = 7$) ze všech ablačních výkonů. Celkem se vyskytly u 24 % ($n = 5$) pacientů po RFA a u 18 % ($n = 2$) po MWA ($p = 1,00$). Ve všech případech se jednalo o subkapulární hematom, respektive zakrvácení kolem ledviny. Průměrná délka hospitalizace od provedené ablace v případě komplikovaného výkonu byla $2,3 \pm 1,4$ dny, u výkonu bez komplikací $2,2 \pm 1$ den ($p = 0,972$). Četnost komplikací nebyla signifikantně asociována s velikostí ložisek ($p = 0,219$) ani věkem pacientů ($p = 0,779$).

DISKUSE

Metody termální ablace jsou alternativou léčby RCC (14, 15). Ta je realizována jehlou zaváděnou do ložiska tumoru.

Parametry samotného výkonu se liší v závislosti na velikosti ložiska a na použité technice (RFA či MWA) (15). Na našem pracovišti je pacient během výkonu standardně na vyšetřovacím stole položen na břicho, což nám umožňuje zavést ablační jehlu z dorzálního přístupu.

Tato práce neprokázala rozdíl v přežití pacientů po ablací či nefrektomii (totální nebo parciální) pro tumor ledviny. Po 1. roce bylo odhadované přežití ve skupině ablovaných a chirurgicky resekovaných tumorů podobné (93,8 % vs. 93,5 %). Očekávané celkové přežití bylo u pacientů po chirurgické resekci nesignifikantně delší než u pacientů po ablací (10,3 let vs. 7,7 let, $p = 0,176$). V této studii bylo dosaženo podobného pětiletého přežití po ablací jako v jiných dostupných studiích (65,5–86,3 %). Přežití po 5 letech od chirurgického výkonu bylo ve srovnání s jinými autory nižší (91,9–98 %) (16, 18, 19). Na rozdíl od výsledků naší práce byl rozdíl přežití srovnávaných terapeutických metod u těchto autorů signifikantní. Na nesignifikantním

rozdílu přežití v naší skupině se pravděpodobně podílí mimo jiné počet pacientů ošetřených perkutánní ablací, který byl ve srovnání s jinými studiemi nižší (16, 18, 19). Nepoměr mezi volbou terapeutické metody u RCC ve prospěch chirurgie (71 % vs. 29 %) lze pozorovat i v jiných studiích (9–40 % u ablací, 60–91 % u chirurgického výkonu) (16–19). Ablace bývá prováděna u pacientů, kteří jsou v celkově horším zdravotním stavu než ti, kteří podstoupí resekční výkon (16, 22). Tento fakt může být spojen s jejich kratším přežitím oproti skupině pacientů po resekčním výkonu.

Ablace jako terapeutická metoda je využívána především u starších pacientů, u kterých jsou vysoká rizika spojená s chirurgickým výkonem (17). Tomu odpovídá i věkové rozložení našich skupin. Průměrný věk pacientů, kteří podstoupili perkutánní ablací, byl v tomto souboru signifikantně vyšší než u pacientů po chirurgické resekci ($71,8 \pm 10,4$ vs. $64,9 \pm 12,0$ let; $p = 0,004$), obdobně jako v jiných studiích (17–19, 21). Ve srovnání s naším souborem byl průměrný věk pacientů v těchto studiích nižší ($65,4$ – $65,7$ let u ablace, 51 – $51,4$ let u chirurgického výkonu). To může být další důvod rozdílného celkového přežití u pacientů v našem souboru, oproti studiím jiných autorů (18, 19).

Termoablační výkon je prováděn pouze v analgosedaci, většinou není časově náročný a nevyskytnou-li se během výkonu komplikace, není nutná ani dlouhá hospitalizace (v našem souboru byla průměrná délka hospitalizace od provedené ablace 2 ± 1 den) (1). V našem souboru se komplikace po ablací vyskytly častěji než u jiných autorů (22 % vs. 2,2–15,1 %). Tento fakt pravděpodobně souvisí mimo jiné s tím, že pacienti indikovaní k ablací v našem souboru měli vyšší věk než v jiných studiích. S rostoucím věkem předpokládáme vyšší podíl komorbidit, které mohly způsobit vyšší výskyt komplikací v našem souboru (16, 19, 23, 24). V žádném případě se nejednalo o závažnou komplikaci, která by vyžadovala další intervenci.

Medián velikosti ložiska řešeného perkutánní ablací byl 24 mm (rozsah 11–40 mm), u resekci 28 mm (rozsah 9–40 mm, $p = 0,026$), což jsou podobné hodnoty jako u jiných autorů (26–28 mm u ablací, 26–29 mm u resekci) (13, 17–19).

Oproti jiným studiím byl rozdíl velikosti v našem případě statisticky významný. Perkutánní ablace je alternativou léčby převážně malých tumorů (T1a), zatímco nefrektomií lze řešit i léze větší (11, 15, 21).

Limitací naší práce je retrospektivní sběr dat, malý soubor pacientů a jejich nerovnoměrné rozdělení do dvou srovnávaných skupin. Z termoablačních metod byly hodnoceny RFA a MWA, nikoliv kryoablace. Další limitací je absence histologické verifikace 63 % tumorů

řešených termoablační. Rovněž lze předpokládat, že celkový zdravotní stav pacientů řešených pomocí ablace a resekce nebyl stejný. To mohlo mít vliv na celkové přežití stejně jako signifikantní rozdíl ve věku a velikosti ošetřených RCC mezi skupinami. V případné randomizované studii by bylo vhodné srovnání homogenních skupin pacientů s histologickou verifikací všech řešených lézí.

ZÁVĚR

Léčebnou metodou volby lokálních tumorů ledvin nadále zůstává parciální či radikální nefrektomie. Perkutánní ablace je ale vhodnou alternativou léčby zejména u pacientů, kteří nejsou k chirurgickému výkonu indikováni.

Na základě našich výsledků se nám nepodařilo prokázat statisticky významný rozdíl v přežití pacientů s renálním tumorem řešeným termální ablační a totální, respektive parciální nefrektomií. ●

LITERATURA

- Hoffmann P, Dvořák P, Navrátil P, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of the renal tumors – five years experience with minimally invasive therapy. *Ces Radiol* 2011; 65(2): 124–130.
- Klatte T, Rossi SH, Stewart GD. Prognostic factors and prognostic models for renal cell carcinoma: a literature review. *World J Urol* 2018; 36(12): 1943–1952. doi: 10.1007/s00345-018-2309-4
- Petejova N, Martinek A. Renal cell carcinoma: Review of etiology, pathophysiology and risk factors. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2016; 160(2): 183–194. doi: 10.5507/bp.2015.050
- Warren AY, Harrison D. WHO/ISUP classification, grading and pathological staging of renal cell carcinoma: standards and controversies. *World J Urol* 2018; 36(12): 1913–1926. doi: 10.1007/s00345-018-2447-8
- van Oostenbrugge TJ, Fütterer JJ, Mulders PFA. Diagnostic Imaging for Solid Renal Tumors: A Pictorial Review. *Kidney Cancer* 2018; 2(2): 79–93. doi: 10.3233/KCA-180028
- Heidenreich A, Ravery V. Preoperative imaging in renal cell cancer. *World J Urol* 2004; 22(5): 307–315. doi: 10.1007/s00345-004-0411-2
- Musaddaq B, Musaddaq T, Gupta A, et al. Renal Cell Carcinoma: The Evolving Role of Imaging in the 21st Century. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2020; 41(4): 344–350. doi: 10.1053/j.sult.2020.05.002
- Vogel C, Ziegelmüller B, Ljungberg B, et al. Imaging in Suspected Renal-Cell Carcinoma: Systematic Review. *Clinical Genitourinary Cancer* 2019; 17(2): 345–355. doi: 10.1016/j.clgc.2018.07.024
- Ferda J, Kastner J, Ferdová E, et al. Imaging of solid kidney tumors. *Ces Radiol* 2012; 66(3): 271–281.
- Professionals SO. EAU Guidelines: Renal Cell Carcinoma. Uroweb. Accessed October 2, 2021. <https://uroweb.org/guideline/renal-cell-carcinoma/#5>
- Escudier B, Porta C, Schmidinger M, et al. Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2019; 30(5): 706–720. doi: 10.1093/annonc/mdz056
- Dutcher JP. Update on the biology and management of renal cell carcinoma. *Journal of Investigative Medicine* 2019; 67(1): 1–10. doi: 10.1136/jim-2018-000918
- Aarts BM, Prevo W, Meier MAJ, et al. Percutaneous Microwave Ablation of Histologically Proven T1 Renal Cell Carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020; 43(7): 1025–1033. doi: 10.1007/s00270-020-02423-7
- Filippiadis D, Mauri G, Marra P, et al. Percutaneous ablation techniques for renal cell carcinoma: current status and future trends. *International Journal of Hyperthermia* 2019; 36(2): 21–30. doi: 10.1080/02656736.2019.1647352
- Shakeri S, Raman SS. Percutaneous Thermal Ablation for Treatment of T1a Renal Cell Carcinomas. *Radiologic Clinics* 2020; 58(5): 981–993. doi: 10.1016/j.rcl.2020.06.004
- Yu J, Zhang X, Liu H, et al. Percutaneous Microwave Ablation versus Laparoscopic Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cell Carcinoma: A Propensity-matched Cohort Study of 1955 Patients. *Radiology* 2020; 294(3): 698–706. doi: 10.1148/radiol.2020190919
- Uhlig J, Kokabi N, Xing M, et al. Ablation versus Resection for Stage 1A Renal Cell Carcinoma: National Variation in Clinical Management and Selected Outcomes. *Radiology* 2018; 288(3): 889–897. doi: 10.1148/radiol.2018172960
- Yu J, Zhang G, Liang P, et al. Midterm results of percutaneous microwave ablation under ultrasound guidance versus retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy for small renal cell carcinoma. *Abdom Imaging* 2015; 40(8): 3248–3256. doi: 10.1007/s00261-015-0500-2
- Yu J, Liang P, Yu X ling, et al. US-guided Percutaneous Microwave Ablation versus Open Radical Nephrectomy for Small Renal Cell Carcinoma: Intermediate-term Results. *Radiology* 2014; 270(3): 880–887. doi: 10.1148/radiol.13130275
- Shi L, He Y, Liu C, et al. Local ablation vs partial nephrectomy in T1N0M0 renal cell carcinoma: An inverse probability of treatment weighting analysis. *Cancer Med* 2020; 9(21): 7988–8003. doi: 10.1002/cam4.3433
- Takaki H, Soga N, Kanda H, et al. Radiofrequency Ablation versus Radical Nephrectomy: Clinical Outcomes for Stage T1b Renal Cell Carcinoma. *Radiology* 2014; 270(1): 292–299. doi: 10.1148/radiol.13130221
- Park BK, Shen SH, Fujimori M, et al. Thermal Ablation for Renal Cell Carcinoma: Expert Consensus from the Asian Conference on Tumor Ablation. *Korean Journal of Radiology* 2021; 22(9): 1490–1496. doi: 10.3348/kjr.2020.1080
- Choi SH, Kim JW, Kim JH, et al. Efficacy and Safety of Microwave Ablation for Malignant Renal Tumors: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature Since 2012. *Korean J Radiol* 2018; 19(5): 938–949. doi: 10.3348/kjr.2018.19.5.938
- Marshall HR, Shakeri S, Hosseiny M, et al. Long-Term Survival after Percutaneous Radiofrequency Ablation of Pathologically Proven Renal Cell Carcinoma in 100 Patients. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2020; 31(1): 15–24. doi: 10.1016/j.jvir.2019.09.011