



# Ide nám o to, aby bol výkon čo najkratší

Centrum mikroinvazívnej chirurgie a hepatológie v Bratislave spoločne s Univerzitnou nemocnicou Bratislava začína poskytovať pacientom novú liečebnú metódu. Rozprávali sme sa o nej s **doc. MUDr. Filipom Danningerom, CSc.**

Hepatocelulárny karcinóm je značne rozšírený a má pomerne zlú prognózu. Riešite ho tzv. mikrovlnovou abláciou. Je to vyšší level ako rádiofrekvenčná ablácia?

Výkony, o ktorých hovoríme, sú moderné technológie, vykonávajúce rozkmitaním elektrónov v bunkách deštrukciu. Kmitanie dosahuje vysokú teplotu, a teda dôjde k termickej deštrukcii tkaniva, lézie v pečeni. Rádiorefekvenčná ablácia má svoje dôležité miesto v medicínskej praxi, je stále najčastejším nechirurgickým lokálnym spôsobom liečby hepatocelulárneho karcinómu. Indikovaná je u pacientov, ktorí nespĺňajú kritériá resektability, najlepšie výsledky sa dosahujú u pacientov s tumorom menším ako 5 cm. Ak sa nedá uskutočniť radikálna resekcia, prichádza do úvahy práve ablačná liečba, ako je rádiorefekvenčná ablácia, založená na pôsobení teploty vyššej ako 80 °C, ktorá termicky deštruuje nádorové bunky. Treba však povedať, že ablácia je liečba prvej línie pri skorom štádiu nádoru pečene. Abláčne techniky majú svoje limity, ktoré však posúva mikrovlnová ablácia.

**Termín mikrovlnová ablácia vzbudzuje nevdojak asociácie s mikrovlnkou...**

Určité prepojenie tam je. Mikrovlnová termoablačná liečba zhubných nádorov vychádza skutočne z princípu, známeho pri používaní mikrovlnky. Mikrovlnový generátor emituje veľmi krátke elektromagnetické vlny na hrote elektródy, zavedenej do nádoru. Moderné mikrovlnové ablatory musia mať výkon minimálne 900 MHz. Tie rozkmitajú molekuly vody, čo vedie k zohriatiu tkaniva nádoru na tepotu vyššiu ako 100 stupňov Celzia. Výsledkom je koagulačná nekroza a zničenie tumoru nádoru. Mikrovlnová ablácia sa robí trochu iným

fyzikálnym spôsobom ako rádiorefekvenčná ablácia. Skutočne je to niečo na spôsob mikrovlnky, že zohrejeme a rozkmitáme. Intenzita je koncentrovaná do jedného bodu, do určitého malého rádia okolo zavedenej elektródy a kým v mikrovlnke je cieľom tepelne spracovať jedlo, tu je cieľom deštruktúra tumoru. Dostávame sa teda úplne

**Vieme presne povedať, v akej vzdialenosti od elektródy pôsobí prúd deštruktívne na tkanivo.**

na hranicu živého tkaniva, aby sme ju deštruovali, a tak dosiahli vyliečenie pacienta. Funguje to takým spôsobom, že zavedieme elektródu do tela pacienta, okolo nej v definovanom rozpätí pôsobí prúd a rozkmitáva častice. Vieme presne povedať, v akej vzdialenosti od elektródy pôsobí deštruktívne na tkanivo. Teda sa nemôže stať, že by sme deštruovali plošne, napríklad celý orgán, v tomto prípade hepar. Deštruujeme ho len v definovanej úrovni. Bežne to býva v rádiu okolo troch centimetrov okolo elektródy a približne dva centimetre pod hrotom elektródy. Navrchu je izolačná hmota, aj nad tú ideme približne centimeter až dva.

**Je mikrovlnná ablácia už bežná prax?**

Všetky technologické zlepšenia, a týka sa to nesporne aj tejto metódy, umožňujú liečiť tumory pečene oveľa presnejšie, s vyššou potenciálne kuratívnu dávkou rádiácie. Dávka na nepostihnuté tkanivo pečene a iné rizikové orgány sa minimalizuje.

Zatiaľ je, ako som už spomínal, najčastejšou metódou nechirurgického spôsobu liečby rádiorefekvenčná ablácia. Chceme však postupne prejsť k novej technológii, získali sme v týchto dňoch potrebný prístroj pre tento mikrochirurgický výkon a už máme aj prvých pacientov, ktorí zákrok absolvovali. Pacienta ani mierne neuspíme, len lokálne

ho znecitlivíme, dostaneme ho do tzv. analgosedácie, keď má tlmenú bolesť. Ide nám o to, aby bol výkon čo najkratší a mikrovlnová ablácia je schopná deštrukciu nádorového tkaniva skrátiť v porovnaní s rádiorefekvenčnou abláciou približne o 30 až 50 percent v závislosti od toho, aké je ložisko veľké. Jedno se-

denie pri rádiorefekvenčnej ablácii trvá približne 12 minút, pri mikrovlnovej je to 6 až 8 minút. Čiže značný benefit pre pacienta.

**Stačí len jedno sedenie?**

To závisí od veľkosti nádoru. Hovoríme o zákroku, keď napichneme pacienta perkutánne. Pri peroperačnej rádiorefekvenčnej ablácii, keď je nádor väčší, nepoužívame len jednu elektródu, ale naraz tri a rádius je potom približne 7 centimetrov v priemere. Pri jednej elektróde sú to približne 3 centimetre. Keď picháme perkutánne, nevieme pichnúť naraz tri elektródy, niekedy to je v medzirebrovom priestore, niekedy je to pod rebrami, podľa toho, aký smer zavedenia elektródy je pre zákrok najvýhodnejší. A pichnúť tri elektródy je pomerne náročné, musíme postupovať inak ako pri operačnom riešení. Picháme len jednu elektródu a v prípade potreby ju zavádzame pod sonografickou kontrolou opakovane a do inej lokality v rámci jedného sedenia. Teda nie ▶

- ktoré väčšie tumory vyžadujú dve aj tri nabitia, aby sme ich účinne eliminovali.

**Efekt je pri oboch spôsoboch ablácie rovnaký? Benefitom pre pacienta je teda predovšetkým čas?**

Benefit je predovšetkým čas. Mikrovlnová ablácia je v prípade, ak je nádor aj za cievnou stenou, schopná účinne zasiahnuť aj tam bez toho, aby poškodila cievu. Aj polomer je o niečo pravidelnejší ako pri rádiovfrekvenčnej ablácii, keď je sférický, pri mikrovlnovej je guľovitý.

**Ale najväčšie čaro mikrovlnovej ablácie je predsa len v niečom inom...**

Máte pravdu. Ablácia je len technický prostriedok, ako deštruovať tumor v pečeni prostredníctvom vpichu, a či to spravíme rádiovfrekvenčnou alebo mikrovlnovou abláciou, je to v podstate jedno. Najväčšia inovatívnosť mikrovlnovej ablácie je, že ju môžeme robiť s výkonom, kde dokážeme spraviť fúziu obrazu. Vieme do sonografu nahráť do pozadia CT alebo magnetickú rezonanciu a pomocou sondy sa pohybuje ako keby na „cétečku“, alebo ako keby sme sa pohybovali na magnetickej rezonancii a pichali pod magnetickú rezonanciu. Samozrejme, reálne sa pod magnetickou rezonanciou pichať nedá, je to tunel, kam by sme sa nedostali. A pod CT nevieme pichať tak, že by sme natáčali prístroj a pod ním zavádzali elektródy, vždy sa tam robí frekvenčne. Najprv teda spravíme CT vyšetrenie, pichnete vodiacu ihlu, skontrolujeme jej pozíciu, ak je v zlej pozícii, opravíme ju, znovu spravíme CT, potom zavedie-

kou zobrazenia. Pomocou 3D navigačného ultrazvuku s fúziou obrazu je možné v lokálnej alebo celkovej anestézii deštruovať so stopercentnou účinnosťou tumory pečene do veľkosti v priemere päť centimetrov. Vieme sa trafiť s presnosťou na jeden milimeter do akéhokoľvek bodu v parenchýmovom orgáne, či už v pečeni alebo obličkách. Ďalšia vec – pomocou tohto prístroja vieme zachytiť aj nádory, ktoré napríklad na magnetickej rezonancii sú síce viditeľné, ale tam sa to z technických dôvodov nedá spraviť, a na CT prístroji alebo na sonografii ich nevidíme. Doteraz sme postupovali tak, že sme museli čakať, kým nebolo spravené kontrolné CT, a to mohlo trvať aj mesiac, aby sme nádor vizualizovali. Keď nádor rastie, nemusí byť v určitej fáze viditeľný, alebo má takú charakteristiku, že CT vyšetrenie nevie s určitou presnosťou potvrdiť, že nádor tam je. To sa nám v minulosti stalo opakovanne. Pri mikrovlnovej ablácii pod USG navigáciou s fúziou obrazu to vieme spraviť hneď.

**A limity ablačnej techniky?**

Keď spravíme rádiovfrekvenčnú alebo mikrovlnovú abláciu pod CT alebo pod sonografom, po prvej aplikácii prúdu celý nádor a jeho okolie zmliečnie. Teda keby sme opakovanne pichali, už sa nevieme s takou istotou a presnosťou trafiť, je tam „mlieko“. To je dôsledok rozkmitania a deštrukcie tkaniva a už nevidíme presnú hranicu medzi karcinómom a zdravým tkanivom pečene. Potom sa niekedy stane, že pri pravidelných kontrolách, ktoré sú tri až šesť týždňov po výkone, zistíme, že časť nádoru ešte žije, že sa nepodarilo úplne ho deštruovať a že musíme pacienta liečiť opakovanne. Pri novom spôsobe to však funguje stopercentne, lebo si to vieme aj graficky znázorniť, vieme si určiť bezpečnostnú zónu, ktorú chceme okolo nádoru eliminovať, a súčasne prístroj po každom vpichu na obrazovke graficky vykreslí, že toto je zničené a toto zničené nie je. Keď zavedieme druhý vpich, opäť nám znázorní, čo sme zničili, a vieme tak so stopercentnou istotou aj s bezpečnostným lemom povedať, že nádor je eliminovaný.

**Je múdrej „mašinke“ jedno, kde je nádor uložený v orgáne?**

Veľkú výhodu to má pri nádoroch, ktoré sú uložené v centre nejakého orgánu, v našom prípade teda v centre pečene. Tam môže byť karcinóm s veľkosťou dva – tri centimetre, čo nie je veľký nádor, ale je tak hlb-



ko uložený, že musíme chirurgicky odstrániť rozsiahlu časť pečene, niekedy aj polovicu, aby sme mohli odstrániť samotný nádor. Pri tejto ablačnej metóde napichnete perkutánne cez 1,5-milimetrový vpich nádor s presnosťou na jeden milimeter, vieme, že sme tam, kde potrebujeme, spravíme abláciu a pacient môže ísť o dva dni domov. Pôvodne sme zákroky robili na jednom prístroji, ale teraz sme aktuálne dostali iný sonograf, kde perfektne vidíme, kade máme elektródu viesť, vidíme ihlu, keď ju dáme hlbšie. Na CT obraze, kvalitnejšom ako sonografický obraz, ktorý máme nahraný do pozadia, vidíme aj presné umiestnenie nádoru. S dovozcom sme sa dohodli, že nám pomôže, ak vytvoríme modelové zariadenie, ktoré ukáže smerovanie vývoja v tejto oblasti, budeme aj školiacim miestom pre iných záujemcov, ktorí by chceli na Slovensku, prípadne v zahraničí takéto veci robiť tiež.

**Čiže tento prístroj je len jeden teraz na Slovensku?**

Ešte jeden, ale od iného výrobcu, je na Slovensku, ale nepoužíva sa. My sme mali v centre požičaný tiež jeden, ale tento je modernejší. Sme jediným pracoviskom, ktoré sa mikrovlnovej ablácii pod USG navigáciou s fúziou obrazu v súčasnosti na Slovensku venuje. Samozrejme, od roku 2003 sme sa venovali rádiovfrekvenčnej ablácii, ktorá sa robila takpovediac na niž-

## Pri ablačnej metóde napichnete perkutánne cez 1,5-milimetrový vpich nádor s presnosťou na jeden milimeter.

me ablačnú elektródu, spravíme CT... Má to štyri, päť krokov, kým dosiahneme požadovaný efekt, čo predlžuje aj čas, aj presnosť, a tu to robíme v jednom kroku.

**Teda zobrazovacie techniky používate ako určitú mapu?**

Presne. CT zobrazenie si nahráme ako mapu pozadia, sonda nám slúži ako GPS, ako navigácia a presne sa vieme pomocou sonografu dostať na miesto, ktoré potrebujeme deštruovať. Teda, aby som to zdôraznil, inovatívnosť je v použití sonografu s 3D techni-



#### MIKROVLNOVÁ ABLÁCIA

Minimálne invazívna rýchla metóda s možnosťou využitia všetkých operačných prístupov a kontroly pod CT alebo ultrazvuku. Nová technológia, založená na aplikácii elektromagnetickej vlny (2,45 GHz) anténovou elektródou. Mikrovlnová ablácia sa postupne osvedčuje ako prispôbivejšia a účinná metóda tepelnej koagulácie, lebo je schopná dosiahnuť vyššiu teplotu v nádore a väčšiu ablačnú zónu rýchlejšie ako rádiovlnová ablácia. Je vhodná pre veľkoobjemové ablácie v pečeni, pľúcach a obličkách.

Závisí to od lokality karcinómu. Ak je napríklad nádor lokalizovaný blízko pri bránici, alebo blízko pri dutej žile, nemusí byť na abláciu vhodný a treba to riešiť chirurgicky. Ak je to v inej lokalite, sme schopní to riešiť ablačnou metódou.

**Teraz ste získali moderný prístroj, zrejme budete poskytovať tento výkon čoraz častejšie. A doteraz?**

Rádiovlnovú abláciu využívame od roku 2003, ale s takpovediac nižšou technológiou, elektródy sme pichali buď pod sonografickou kontrolou, buď pod CT kontrolou, alebo počas operačného výkonu. Všetky tri modalities sme robili a keďže sme chirurgovia, najviac sme to využívali počas operačného výkonu, tam, kde bolo vhodnejšie spraviť operáciu, sme ju spravili, kde sa zdalo, že pre pacienta je výhodnejšie z hľadiska lokality nádoru spraviť rádiovlnovú abláciu, sme sa k nej. V decembri 2015 vyšiel článok v Lekárskom obzore, kde sme publikovali súbor 130 pacientov za 13 rokov, ktorí sa podrobili výkonom spomínanými tromi modalitami. Nová technológia, ktorá, ako som už hovoril, posúva možnosti a úspešnosť výkonu na ďalší level. Takýchto pacientov sme spravili zatiaľ dvoch na zapožičanom prístroji. Ale musím konštatovať, že najväčší pokrok nie je ani tak samotná mikrovlnová ablácia, ale

sonograf a fúzia obrazu, ktorá technologicky umožňuje oveľa presnejšie a dokonalejšie pacientov s tumormi pečene liečiť.

**A budú s novým sonografom pacienti pribúdať?**

Problém je, že zatiaľ by to zdravotné poisťovne hradili v štátnom zdravotníckom zariadení a my sme neštátne zariadenie, aj keď fungujeme v priestoroch Univerzitnej nemocnice Bratislava na Kramároch. Ale aktuálne rokujeme so Všeobecnou zdravotnou poisťovňou aj s Dôverou o preplácaní výkonu mikrovlnovej ablácie. Zatiaľ to riešime sponzorsky, alebo uzatvorením individuálnej zmluvy na pacienta so zdravotnou poisťovňou. Cena výkonu mikrovlnovej a rádiovlnovej ablácie je v podstate totožná, aj cena elektródy je podobná, nákupná cena generátora je tiež podobná. Cena sa odvíja od ceny ultrazvukového prístroja, ktorý sa kupuje a musí to byť najvyšší rad prístroja, aby to softvérové zvládlo náročné zobrazenie a náročný výkon. Cena prístrojového vybavenia na takýto zákrok v kompletnom vybavení s potrebnými doplnkami je približne v rozmedzí od 150 000 do 200 000 eur. V zahraničí takáto liečba – niekoľko slovenských pacientov už využili možnosť liečby v zahraničí – stojí približne 7 000 eur. Podľa kalkulácie, ktorú sme pripravili, by to u nás bola asi polovica. Je to teda ekonomicky výhodnejšie, ako keby slovenskí pacienti absolvovali túto modernú liečbu v zahraničí. Navyše, štandard, ktorý ponúkame, je neporovnateľný s chirurgickým zákrokom. Nová metóda perkutánnej mikrovlnovej ablácie navigovanej moderným USG prístrojom s fúziou obrazu sa v porovnaní s použitím rádiovlnovej ablácie s konvenčným USG prístrojom alebo pod CT kontrolou javí ako oveľa lepšia metóda. Okrem iného zničí tumor rýchlejšie a výsledok sa dá lepšie predvídať.

**Kde ste vlastne boli na skusy, aby ste mohli tieto výkony poskytovať aj u nás?**

Boli sme na viacerých pracoviskách. V roku 2003 na Chirurgickej klinike prof. Christopha Broelscha – v Uni Klinik Essen v Nemecku, v rokoch 2007 a v 2008 u prof. Nagyho Habíba v Hammersmith Hospital v Londýne a v roku 2009 v Miláne na pracovisku profesora Luigiho Alessandra Solbiatiho v Humanitas research hospital, ktorý je jedným z priekopníkov intervenčnej onkológie. V Taliansku začali s mikrovlnovou abláciou pod USG navigáciou s fúziou obrazu ako jedni z prvých, majú tam bohaté skúsenosti.

**Branislav Janík**

Foto: Peter Mayer

šej technologickej úrovni. Toto je už vyšší technologický level. Vieme, aj z publikovaných zahraničných štúdií, že keď sa zákrok robí touto metódou, je to porovnateľné z hľadiska lokálnej recidívy i z hľadiska celkového prežívania pacientov s dobre spraveným chirurgickým výkonom.

**Ale chirurgický výkon je pre pacienta nesporne väčšia záťaž...**

Presne to chcem pripomenúť. Je iné, ak pacient odchádza po ablácii na tretí deň domov, a je úplne iné, ak mu operatívne odstránime polovicu pečene a je hospitalizovaný aj dva týždne. Ako hepatobiliárny chirurg to viem veľmi dobre posúdiť a porovnať riziká pri jednom i druhom výkone. Samozrejme, sú situácie, keď je operácia nevyhnutná. Na resekčný výkon je indikovaných približne 20 až 30 percent pacientov s primárnym malígnym ochorením pečene, v 70 až 80 percentách dokáže ablácia pod USG navigáciou s fúziou obrazu nahradiť chirurgický výkon.

**Je teda väčšina pacientov s tumormi pečene vhodná pre abláciu?**