

---

# RADIOFREKVENTNA ABLACIJA PLJUČNIH TUMORJEV

## *RADIOFREQUENT ABLATION OF LUNG TUMOURS*

Danijel Karas, dipl. inž. rad., Martina Vodnik, dipl. inž. rad.,  
mag. Igor Požek, dr. med. specialist radiologije, Bolnišnica Golnik  
Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo, Golnik 36, 4204 Golnik

### **IZVLEČEK**

Radiofrekventna ablacija (RFA) je relativno nova, minimalno invazivna metoda, ki je primerna za zdravljenje solidnih tumorjev. RFA deluje na principu visokofrekventnega izmeničnega toka, ki v tkivu povzroči nihanje elektronov in s tem segrevanje, kar privede do termične nekroze tkiva. Poseg izvajamo pod kontrolo računalniške tomografije (CT-ja) in rekonstrukcijske slike nam pokažejo pravilni položaj elektrod v tumorju. Protokol slikanja pljuč z računalniško tomografijo mora biti pred posegom enak kot pri kontrolnem slikanju (ponavadi po 1, 3, 6, 12 mesecih).

### **UVOD**

RFA je metoda, ki jo je mogoče uporabiti samostojno in večkrat, v nekaterih primerih pa je lahko enako uspešna kot kirurško zdravljenje. Postopek RFA ima

### **ABSTRACT**

Percutaneous image-guided radiofrequency thermal ablation (RFA) is minimally invasive technique for the treatment of solid tumors. In principle RFA is caused by high-frequency current from radiofrequency generator passed between the needle electrode placed in the tumour and kills cancer cells. Diagnostic imaging with CT is important for targeting and image reconstructions in multiple planes are crucial for correct placement of the electrode needle within the tumour. The same imaging protocol must be used before the procedure and for the follow up (usually 1, 3, 6 and 12 months after the procedure).

nekatero omejitve, saj je z njim mogoče uničevati le tumorje, manjše od pet centimetrov.

Metodo RFA uporabljamo od leta 2006. Do sedaj smo opravili ablacijo pljučnih tumorjev pri sedmih pacientih, ki so potekale brez posebnih zapletov.

## NAMEN

Radiofrekventna ablacija (RFA) je relativno nova, minimalno invazivna



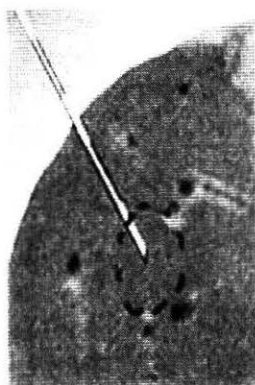
metoda, ki je primerna za zdravljenje solidnih tumorjev. RFA uporabljamo za zdravljenje primarnega pljučnega raka in pljučnih metastaz pri bolnikih, ki niso primerni za operacijo (zaradi slabega kardiopulmonalnega statusa, pridruženih bolezni in starosti).

Slika 1: Pljučni rak

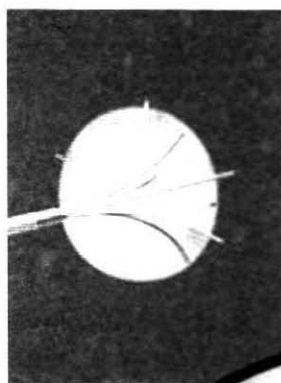
## METODA POSEGA RFA

RFA deluje na principu visokofrekventnega izmeničnega toka, ki v tkivu povzroči nihanje elektronov in s tem

segrevanje, kar privede do termične nekroze tkiva. RF sondo transtorakalno uvedemo v pljučni tumor, kjer se odpre (v obliki dežnika) in naredi koagulacijsko nekrozo do premera 5 cm.



Slika 2: Sondo uvedemo skozi kožo v tumor



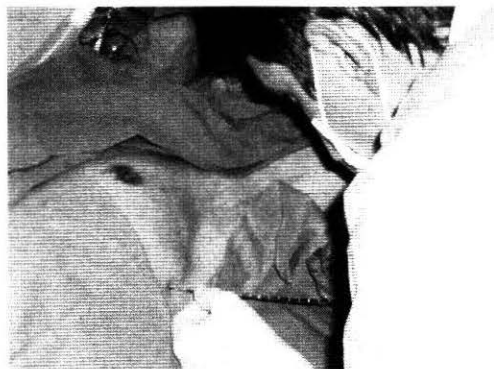
Slika 3: Sonda se odpre in oddaja RF energijo, ki pomori rakave celice

Pri pljučni RFA sodelujejo radiolog, radiološki inženir in medicinska sestra. Ker je preiskava lahko boleča, pri posegu sodeluje tudi anesteziolog, ki skrbi za primerno analgezijo (lokalna ali sistemska) in nadzira življenjske funkcije bolnika.

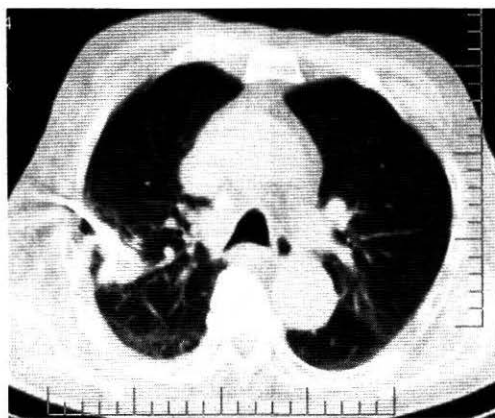
RFA poteka pod kontrolo računalniške tomografije (CT), s katero preverimo pravilni položaj sonde. Z rekonstrukcijami v različnih ravninah (3D rekonstrukcije) prikažemo namestitev elektrod v pljučnem tumorju. Kakovost slike ni pomembna, zato se poslužujemo nizkih kilovoltov



Slika 4: Anestezija



Slika 5: Poseg RFA



Slika 6: Položaj sonde med RFA



Slika 7: 3D rekonstrukcije

(80 kV) in nizkih miliamperov (40 mA), s tem zmanjšamo dozo. Najpogostejši zaplet je pneumotoraks. Pacienti s tem zapletom včasih potrebujejo torakalno drenažo.

Kontrolo po posegu RFA naredimo po enem, treh, šestih in dvanajstih mesecih z računalniško tomografijo prsnega koša, brez in z vbrizgavanjem kontrastnega sredstva (protokol slikanja mora biti pred in po RFA enak).



Slika 8: kontrola po 3. mesecih



Slika 9: kontrola po 6. mesecih



Slika 10: Kontrola po 3. mesecih



Slika 11: Kontrola po 6. mesecih

## PROTOKOLI SLIKANJA

### *Topogram*

smer topograma	AP
kV	110
mA	20
debelina reza	1,0 mm
dolžina	512
scan time	5,9
območje skeniranja	od apeksov do baz - pljuča v celoti
api	none

### *RFA protokol*

kV	80
mAs	20 - 40
debelina reza	2,5 mm
kolimacija	2,0 mm
feed/rotation	16,2 mm
rotation time	0,8 s
delay	3 s
scan time	3 s, odvisno od velikosti pljučnega tumorja
ctdi	0,55
api	none
kernel	B90s
debelina reza	2,5 mm
rek. inkrement	2 mm
window width	2200
window center	-600
območje skeniranja	mesto RFA (območje pljučnega tumorja)

### *Rekonstrukcije*

anatomsko področje	področje RFA ( pljučni tumor )
vrsta rekonstrukcij	MIP
rekonstrukcijska ravnina	koronarna in sagitalna
debelina reza	2 mm
rek. inkrement	2 mm
okno	CT punkcija
window width	2200
window center	-600

---

V primerjavi protokolov za slikanje pljuč pri RFA uporabljamo mnogo nižje efektivne mAs in kV. Kakovost slike ni tako pomembna, poudarek je na znižanju doze.

## ZAKLJUČEK

Z RFA dosežemo popolno nekrozo tkiva v pljučnem tumorju. Poseg bolniki dobro prenašajo.

Pri RFA pljučnih tumorjev, ki smo jih opravili do sedaj, so potekale brez pomembnih zapletov. Z novo metodo prispevamo k boljšemu zdravljenju in boljši kvaliteti življenja nekaterih bolnikov s pljučnim rakom.

## LITERATURA

*Zbornik predavanj 5. golniški simpozij, 2006 okt 9-14; Golnik. Golnik: Bolnišnica, Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo, 2006; 27.*