

# RADIOLOŠKA DIAGNOSTIKA PLJUČNEGA RAKA

mag. Ana Felicijan, dr.med.

Onkološki inštitut Ljubljana

## UVOD

Rentgenogram prsnih organov (RTG pc) je prva slikovna metoda pri kliničnem sumu na pljučnega raka (Slika 1). Če so na rentgenogramu prisotne radiološko sumljive spremembe, je treba opraviti dodatno slikovno diagnostiko, najprej računalniško tomografijo (CT) prsnega koša, ob pozitivnih najdbah pa še CT (in/ali MR) glave in CT zgornjega trebuha za oceno razširjenosti bolezni. Če po CT preiskavah ni znakov za širjenje bolezni izven prsnega koša, je treba pred odločitvijo o zdravljenju opraviti še pozitronsko emisijsko tomografijo s CT (PET-CT), s katero se zmanjša število nepotrebnih operativnih posegov, izbere optimalno mesto biopsije in (lahko tudi) nadomesti nekatere druge zamejitvene preiskave.<sup>1</sup>

Prva metoda izbora za biopsijo in opredelitev pljučnega tumorja je bronhoskopija, s katero se lahko odvzame histološki material tako iz primarnega tumorja kot tudi iz hilarnih in mediastinalnih bezgavk. Če bronhoskopija zaradi lege tumorja ni izvedljiva, pride v poštev CT vodena pertorakalna biopsija tumorja, punkcija povečane periferne bezgavke ali oddaljenega zasevka ter punkcija plevralnega izliva. Le redko je treba opraviti invazivnejšo diagnostiko (torakoskopija, kirurški poseg).



Slika 1. Centralno ležeč tumor desnega spodnjega režnja s številnimi zasevki obojestransko v pljučnem parenhimu.

## CT PREISKAVA

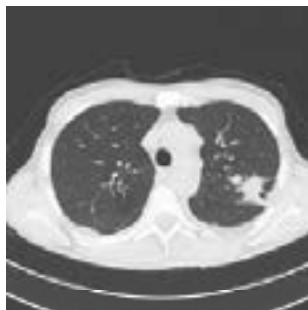
Računalniška tomografija je najpogosteje uporabljena slikovna diagnostična metoda za potrditev pljučnega raka, zamejitev obsega bolezni in spremljanje učinkovitosti zdravljenja (Slika2). Pljučni tumor opredelimo po TNM klasifikaciji in s tem določimo stadij bolezni.<sup>2</sup> Glede na razširjenost bolezni se nato odločamo o najprimernejšem načinu zdravljenja.

Ob spremembah na RTG pc, ki so izrazito sumljive za pljučni tumor, lahko istočasno opravimo

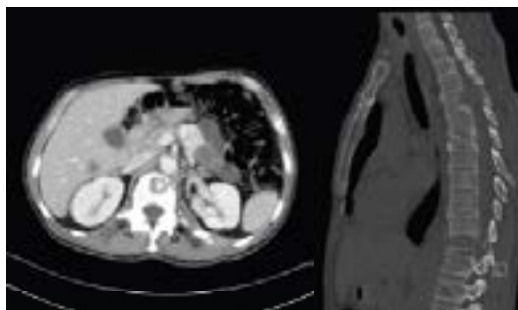


tri zamejitvene preiskave (glava, prsni koš, trebuh) ob enkratni aplikaciji kontrastnega sredstva.

Z uporabo kontrastnega sredstva natančneje razmejimo tumor od okolnih struktur, ocenimo vraščanje tumorja v sosednje organe, lažje opredelimo prizadetost regionalnih (mediastinalnih in hilarnih) bezgavk ter odkrijemo oddaljene zasevke v parenhimskih organih trebuha (jetra, nadledvični žlezi) in v možganih (Slika 3).



Slika 2. Karcinom levega zgornjega pljučnega režnja.



Slika 3. Zasevki pljučnega raka v jetrih, levi nadledvični žlezi in v skeletu.

## PET-CT PREISKAVA

Pozitronska emisijska tomografija (PET) je funkcionalna slikovna preiskava, ki je za zamejitev pljučnega raka senzitivnejša od CT preiskave, predvsem pri oceni prizadetosti bezgavk in prisotnosti oddaljenih zasevkov.<sup>3</sup>

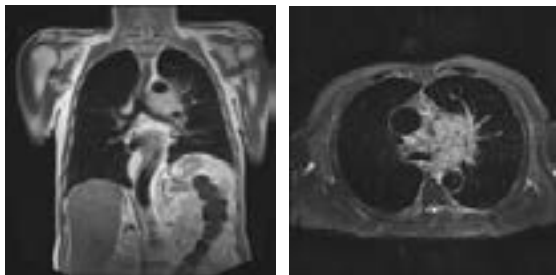
Težave pri vrednotenju preiskave predstavljajo:

- nižja resolucija CT preiskave ter posledično slabša anatomsko ločljivost, predvsem zaradi artefaktov gibanja trebušne prepone in srca;
- lažno pozitivni rezultati zaradi atenuacijskih artefaktov (npr. kovinski tujki), okužb in vnetnih procesov, tehničnih težav pri fuziji slike;
- lažno negativni rezultati pri majhnih lezijah, nizki metabolni aktivnosti lezij, hiperglikemiji.

Kljub pomanjkljivostim je PET-CT močno diagnostično orodje pri zamejitvi pljučnega raka, predvsem ker daje združene podatke tako o anatomskih kot o fizioloških značilnostih tumorja, kar je predpogoj za ustrezno izbiro zdravljenja bolezni.<sup>3</sup>

## MR PREISKAVA

Magnetnoresonančna preiskava prsnega koša se zaradi odlične ločljivosti mehkih tkiv tradicionalno uporablja pri opredelitvi Pancoastovega tumorja in oceni vraščenja tumorja v spinalni kanal, mediastinum, prsno steno in živce brahialnega pleteža (Slika 4). Z uvajanjem novih sekvenc slikanja se je izboljšala časovna ločljivost pri slikanju, kar omogoča uporabo MR v diagnostiki pljučnega raka za opredelitev malignosti pljučnih nodulov in tudi za namene presejanja tarčne populacije.<sup>4,5</sup>



Slika 4. Centralno ležeč tumor levega zgornjega pljučnega režnja.

## RADIOLOŠKA SLIKA PRIMARNEGA PLJUČNEGA TUMORJA

Najpogostejši najdbi na CT preiskavi pri sumu na pljučni tumor sta solitarni pljučni nodul (velikosti od 2 mm do 3 cm) oz. masa (velikosti več kot 3 cm) in hilarna masa.<sup>6</sup>

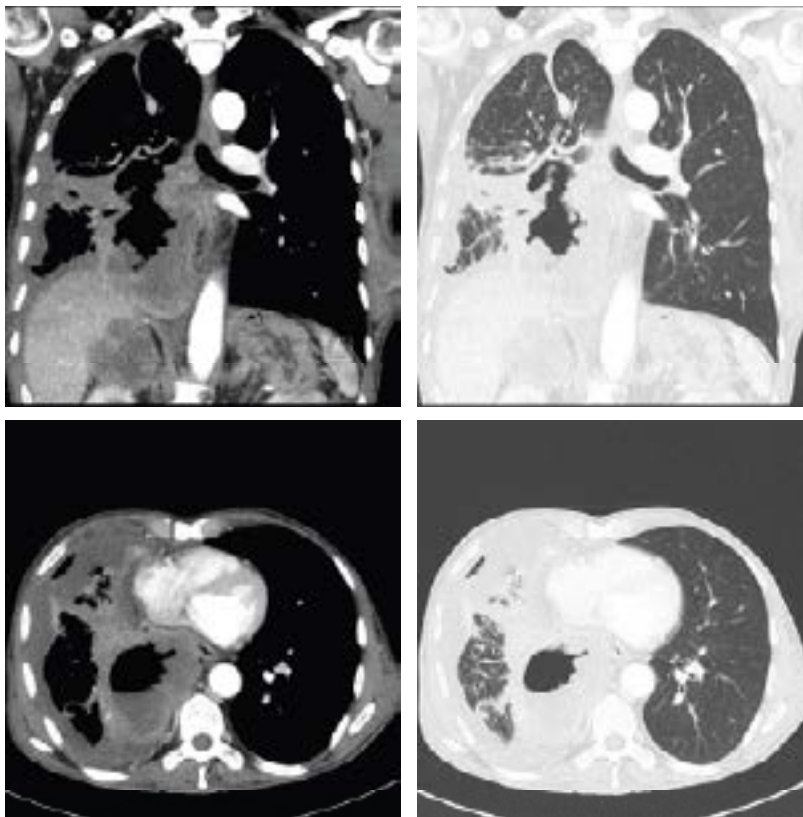
Ploščatocelični in drobnocelični karcinom se običajno kaže v obliki hilarne mase, ki lahko predstavlja ekstraluminalni del bronhialnega tumorja ali povečane hilarne bezgavke. Izrazito povečane mediastinalne bezgavke lobuliranih kontur so značilne za drobnocelični karcinom. Endobronhialna komponenta tumorja lahko povzroči bronhialno obstrukcijo, ki se kaže kot resorpcijska atelektaza ali obstrukcijski pnevmonitis pljučnega parenhima distalno od obstruktivne lezije. Atelektatičen pljučni parenhim se pogosto težko razloči od primarnega pljučnega tumorja. Obstruktivni pnevmonitis ne predstavlja okužbe pljučnega parenhima, ampak kronični vnetni infiltrat.

Diferencialna diagnoza perifernih pljučnih nodulov ali mase je zelo raznolika, zajema tako neoplazme (bronhogeni tumorji (npr. adenokarcinom in velikocelični karcinom), karcinoid, limfom, sarkom, zasevki ...) kot tudi benigne bolezni (vnetne zgojitve, granulomi, paraziti, bolezni vezivnega tkiva, žilne malformacije ...). Opredelitev pljučnih nodulov je kompleksna, upoštevati je treba tako radiološke značilnosti nodula kot klinične dejavnike.

Radiološki znaki, ki kažejo na maligno lezijo (Slika 5), so:

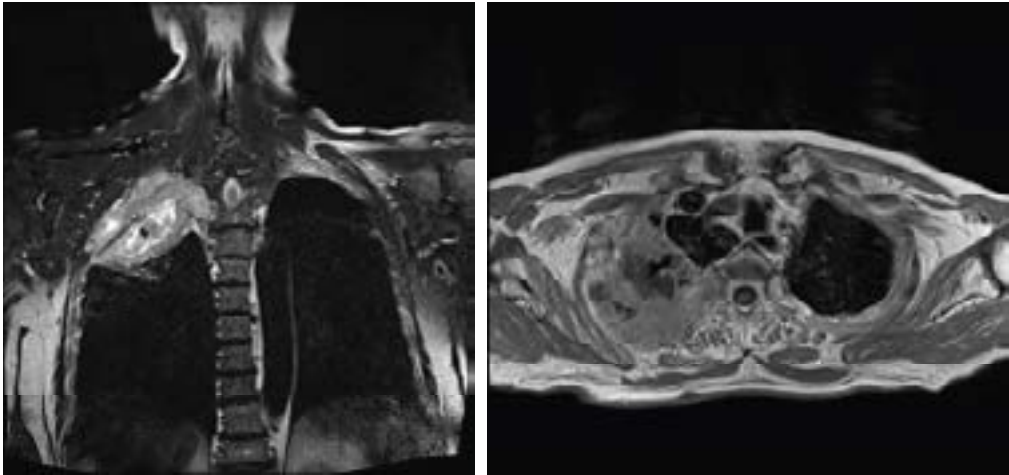
- hitra rast lezije: podvojitveni čas med 1 mesecem in 2 letoma;
- velikost: večja kot je lezija, bolj verjetno je maligna (več kot 4 cm velika lezija je običajno maligna);

- videz robov: nazobčani ali lobulirani robovi (izjeme so karcinoid, adenokarcinom in solitarni zasevek):
  - corona radiata predstavlja žarkaste podaljške tumorja v vezivno tkivo,
  - pleuralni rep je podaljšek tumorja na kostalni plevri ali interlobarni fisuri pri periferno ležečih tumorjih;
- gostota: mehko tkivna atenuacija ali videz mlečnega stekla, debel rob s centralno kavitacijo, periferne kalcinacije;
- obarvanje lezije po IV aplikaciji KS: povečanje atenuacije za več kot 15 HU.



Slika 5. Obsežen tumor desnega spodnjega režnja s centralnim razpadom, vraščanjem v mediastinum, limfangiokarcinomatozo desnega spodnjega režnja, karcinozo plevre, pleuralnim izlivom.

Pancoastov tumor je tumor apeksa pljuč, superiorno od subklavijske arterije. Simptomi nastanejo zaradi vraščanja tumorja v okolne strukture, predvsem v brahialni pletež (bolečine v roki in mišična atrofija), v simpatične ganglije (Hornerjev sindrom) in v prsno steno (bolečine v rami). Na RTG pc se Pancoastov tumor kaže kot apikalna zadebelitev oz. asimetrija apeksov za več kot 5 mm, s konveksnim spodnjim robom zgostitve, kar zahteva dodatno diagnostiko. CT preiskava je bolj natančna za prikaz apikalnih struktur, opredelitev vraščanja tumorja v prsno steno in oceno morebitne destrukcije skeleta (vretenca, rebra). MR preiskava je uporabna za prikaz odnosa tumorja do subklavijske arterije, brahialnega pleteža in spinalnega kanala (Slika 6).



Slika 6. Tumor apikalnega dela desnega zgornjega pljučnega režnja, ki vrašča v steno prsnega koša.

Plevralni izliv je lahko posledica centralne limfatične obstrukcije ali poobstruksijske okužbe, v takih primerih je benigne etiologije. Maligni plevralni izliv je eksudativna tekočinska kolekcija ob tumorski prizadetosti plevre (karcinoma), ki se kaže z zadebelitvijo plevre ali diskretnimi plevralnimi masami (Slika 7). Ob karcinomi perikarda pa se ob nabiranju perikardialnega izliva progresivno poveča srčna silhueta.



Slika 7. Centralno ležec tumor levega spodnjega režnja s popolno atelektazo levega spodnjega režnja in vraščanjem v mediastinum, karcinoma plevre in plevralnim izlivom levo.

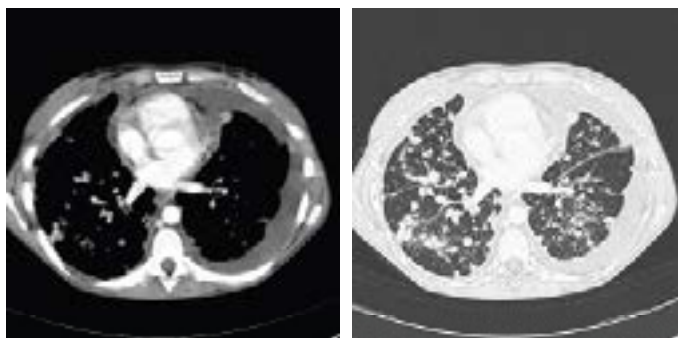
Sindrom zgornje vene kave nastane zaradi obstrukcije zgornje vene kave ob pritisku oz. vraščanju mediastinalnega tumorja, najpogosteje pljučnega raka (predvsem drobnoceličnega) in limfoma.

Dvignjena prepona s paralizo nastane kot posledica vraščanja tumorja v frenični živec.

Pljučna limfangiokarcinomatosa predstavlja tumorsko invazijo limfnih žil v pljučnem intersticiju. Nastane zaradi retrogradnega širjenja tumorskih celic iz mediastinalnih in



hilarnih bezgavk, intersticijskih tumorskih depozitov in fibroze. Tipična radiološka slika so linearne in retikulonodularne zgostitve, razporejene predvsem peribronhovaskularno in subplevralno, z znaki subplevralnega edema in s pleuralnim izlivom (Slika 8).



**Slika 8.** Številni zasevki obojestransko v pljučih, limfangiokarcinomatosa, karcinoma plevre in perikarda, pleuralni in perikardialni izliv.

## ZAPLETI ZARADI ZDRAVLJENJA PLJUČNEGA RAKA

Najpogostejša bolezenska stanja, ki nastanejo zaradi zdravljenja pljučnega raka, so okužbe dihal, zapleti zaradi uporabe zdravil in poobsevalne spremembe.

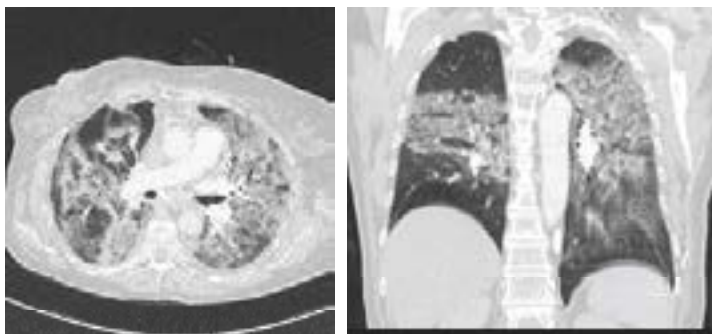
Zdravila lahko povzročijo zelo raznolike zaplete, ki jih je težko razlikovati od okužb, pljučnega edema ali sprememb zaradi osnovne bolezni.

Akutne reakcije lahko nastanejo zaradi hipersenzitivnostnega odgovora in se kažejo kot bronhospazem ali eozinofilna pljučnica. Druga oblika reakcije je difuzna alveolarna poškodba, ki je podobna zgodnji obliki ARDS. Tretji akutni zaplet pa je posledica z zdravili povzročene vaskulitisa, ki se kaže kot akutna pljučna krvavitev ali infarkt.

Kronične reakcije se pokažejo po več tednih ali mesecih uporabe zdravila. Najpogostejša oblika je kronični intersticijski pnevmonitis, ki napreduje v pljučno fibrozo.

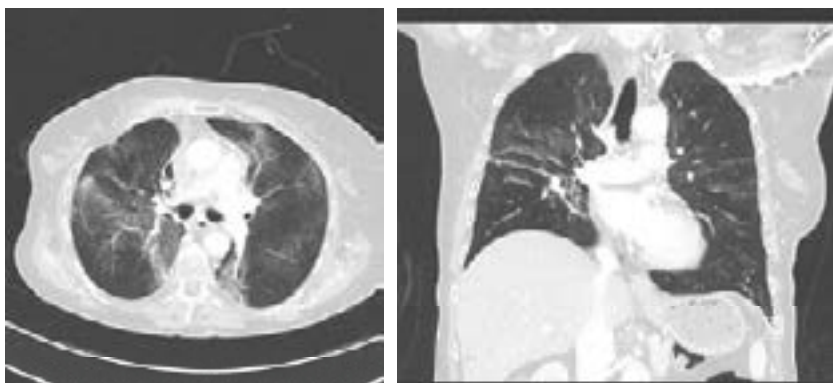
Obsevanje poškoduje tako endotelij krvnih žil kot alveolarni epitelij. Zapleti so odvisni od obsevalnega volumna, doze in metode frakcioniranja ter individualne občutljivosti posameznika na obsevanje. Sočasna uporaba kemoterapevtskih učinkovin ali prekinitev kortikosteroidne terapije lahko okrepi škodljive učinke obsevanja.

Akutni radiacijski pnevmonitis je posledica difuzne alveolarne poškodbe, ki jo je težko razločevati od ARDS. Nastane od 4 do 12 tednov po zaključku obsevanja. Zgostitve v prizadetem pljučnem parenhimu so omejene na obsevalno polje. Pogosto so pridružene adhezivne atelektaze pljučnega parenhima zaradi pomanjkljivega izločanja surfaktanta. Pnevmonitis je večinoma asimptomatski, običajno spontano in popolnoma izzveni.



Slika 9. Akutni poobsevalni pnevmonitis.

Poobsevalna fibroza nastane v reparativni fazi, spremlja jo reorganizacija pljučnega parenhima, ki se kaže v obliki mrežasto-trakastih zgostitev in atelektaz, zadebelitve plevre, manjšega plevralnega in perikardialnega izliva in volumskega zmanjšanja prizadetega pljučnega parenhima (Slika 10). Spremembe so običajno stabilne eno leto po zaključenem obsevanju.



Slika 10. Poobsevalna fibroza.

## ZAKLJUČEK

Pri bolniku s pljučnim rakom s slikovnimi preiskavami anatomsko zamejimo obseg bolezni po TNM klasifikaciji in s tem opredelimo stadij, kar določa operabilnost tumorja in ima prognostično vrednost.

Z radiološkimi preiskavami ocenjujemo uspešnost zdravljenja, odkrivamo zaplete in posledice zdravljenja ter sledimo naključnim najdbam v pljučih.

V nekaterih državah (ZDA, posamezne evropske države) se uvaja nizkodozno CT presejanje rizične populacije.<sup>7</sup>



## LITERATURA

1. Fisher B, Lassen U, Mortensen J, et al. Preoperative staging of lung cancer with combined PET-CT. *N Engl J Med* 2009; 361: 32–9.
2. UyBico SJ, Wu CC, Suh RD, et al. Lung Cancer Staging Essentials: The New TNM Staging System and Potential Imaging Pitfalls. *RadioGraphics* 2010; 30: 1163–81.
3. Kligerman S, Digumarthy S. Staging of Non–Small Cell Lung Cancer Using Integrated PET/CT. *American Journal of Roentgenology* 2009; 193: 1203–11.
4. Wu NY, Cheng HC, Ko JS, et al. Magnetic resonance imaging for lung cancer detection: Experience in a population of more than 10,000 healthy individuals. *BMC Cancer* 2011; 11: 242.
5. Hohegger B, Marchiori E, Sedlacek O, et al. MRI in lung cancer: a pictorial essay. *Br J Radiol* 2011 Jul; 84: 661–8.
6. Klein JS. Pulmonary neoplasms. In: Brant WE, Helm CA, editors. *Fundamentals of Diagnostic Radiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 433–51.
7. The National Lung Screening Trial Research Team. Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening. *N Engl J Med* 2011; 365: 395–409.