

Intervenčná rádiológia

MUDr. Ivan Uhrin

NOÚ Bratislava

diagnostické a terapeutické výkony so zavedením inštrumentária do tela pacienta pod USG, RTG, CT alebo MR navigáciou

- vaskulárne a nevaskulárne (cievne a necievne)
- diagnostické a terapeutické
- celkový rozsah patologických zmien – zobrazovacia diagnostika, klinický stav
- multidisciplinárny prístup
- selektívny prístup



- rozhodnutie o diagnostickom alebo terapeutickom výkone

Diagnostické nevaskulárne

- biopsie (parenchymatózne orgány, mäkké štruktúry, kosti, transjugulárny prístup)
- punkcie (odber tekutiny na cytologické, mikrobiologické a biochemické vyšetrenie)

Diagnostické vaskulárne

- nahradené vo veľkej miere zobrazovacími diagnostickými modalitami

Terapeutické nevaskulárne

- drenáže patologických tekutinových kolekcií (abscesy, cysty, hematómy, lymfocysty, pleurálny a peritoneálny indwelling katéter)
- derivácia žlče – drenáž žlčových ciest - PTD, stenting, ERCP, brachyterapia žlčových ciest
- derivácia moču - nefrostómie, stenting močovodov
- perkutánne gastrostómie
- ablácie nádorov mäkkotkanivových štruktúr a nervových plexov
- ablácie kostí, vertebroplastika, spevnenie poškodených kostných štruktúr cementoplastikou a osteosyntetickým materiálom (skrutkami)

Terapeutické vaskulárne

- prístup do tepny (trieslo, zákolenná jama, horná končatina)
- prístup do žily (horná a dolná končatina, krk, pečeň)
- angioplastiky
- zavádzanie stentov a stentgraftov
- ošetrovanie aneuryziem a cievnych malformácií
- trombektómie
- embolizačné techniky pri krvácaní
- transarteriálna chemoembolizácia a rádioembolizácia (TACE, TARE)
- zavádzanie periférnych venózných vstupov
- zavádzanie filtrov
- embolizácie portálnej vény v pečeni

Diagnostika

- RTG, USG, MR, CT, PET-CT
- celkový a lokálny nález na cievnych alebo mäkkotkanivových štruktúrach
- počet, veľkosť a lokalizácia lézií
- multidisciplinárny prístup - selekcia pacientov
- dostupnosť lézií bioptickým technikám pod USG, RTG alebo CT navigáciou
- dostupnosť lézií cez cievny systém
- stanovenie možných komplikácií

USG navigácia

- lokalizácia lézií (hrudná a brušná stena, mäkké časti)
- sledovanie ihly v reálnom čase, veľká rýchlosť odberu

CT navigácia

- lokalizácia lézií (medzihrudie, pľúca, brušné orgány nedostupné USG navigácii, retroperitoneum, skelet)
- fluoro CT – zavádzanie inštrumentária pod obrazovou kontrolou v reálnom čase

RTG skiaskopická navigácia

- dutinové orgány, oblička, žlčové cesty

RTG angiografická navigácia (DSA, cone beam CT)

- všetky cievne výkony

Intervenčná rádiológia

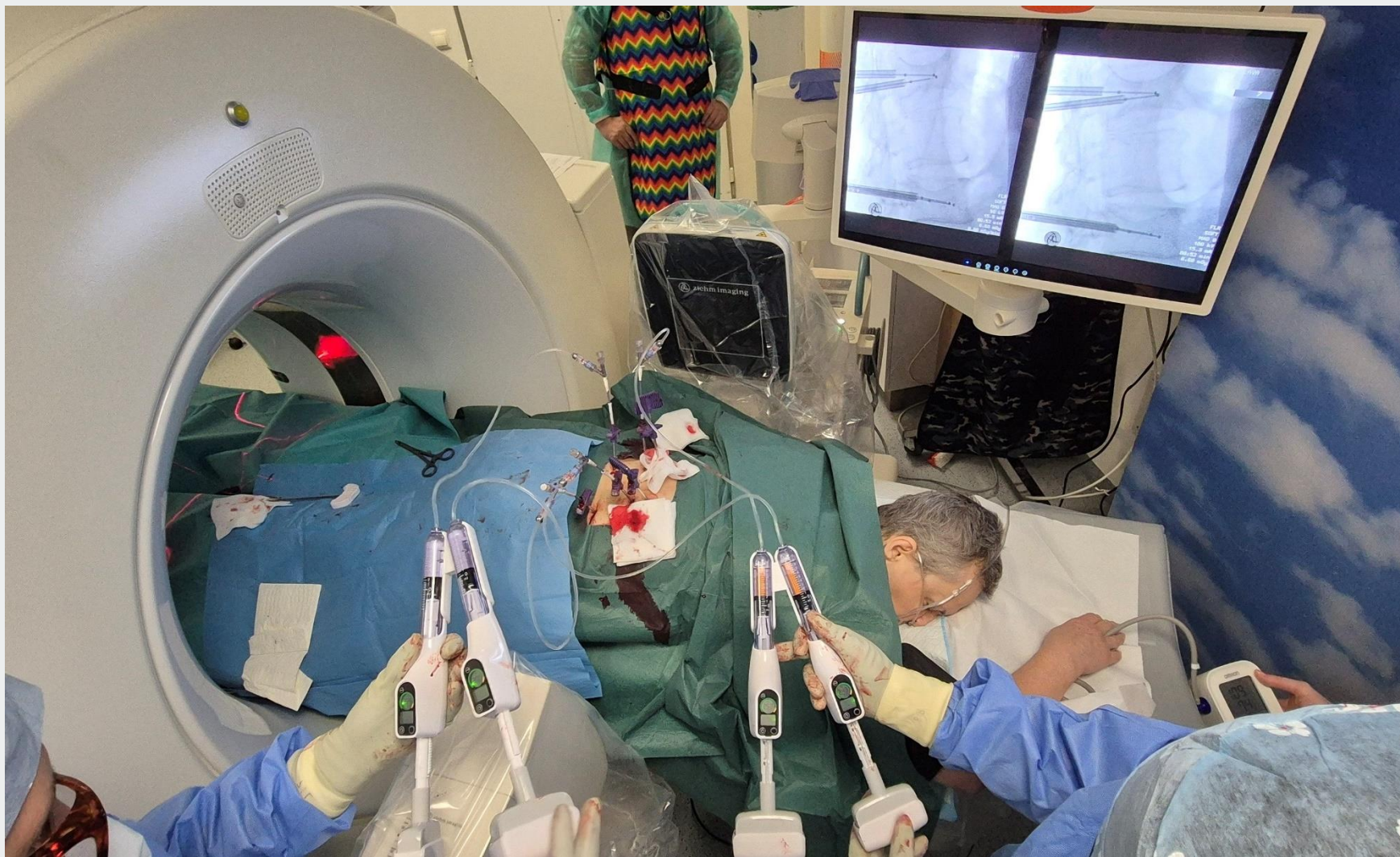


Intervenčná rádiológia



Intervenčná rádiológia

10



Intervenčná rádiológia

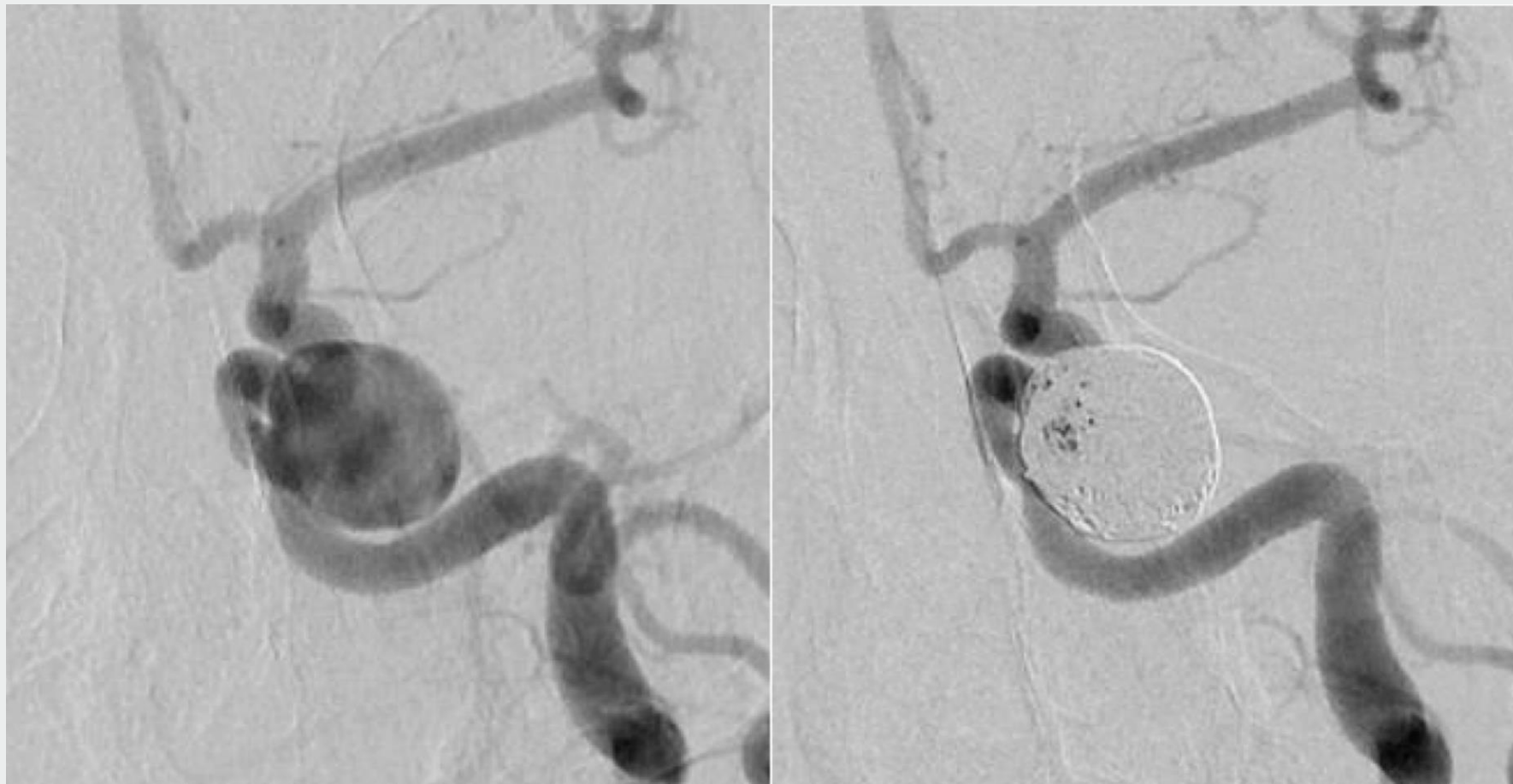
11



Príprava pacienta pred výkonom

- celkové riziko – hlavne polymorbídny pacienti, prípadne pacienti so závažným orgánovým ochorením limitujúcim prípadný urgentný chirurgický zákrok
- interné predoperačné vyšetrenie (krvný obraz a hemokoagulačné vyšetrenie), zhodnotenie ASA, ATB krytie, spolupráca pacienta
- anestézia – lokálna (Mesocain s bikarbonátom), sedácia (midazolam), analgosedácia (midazolam, fentanyl), CA (propofol), CA s intubáciou – spolupráca s intenzivistickým tímom, kontrola TK, pulzu a saturácie O₂
- odsledovanie pacienta po výkone

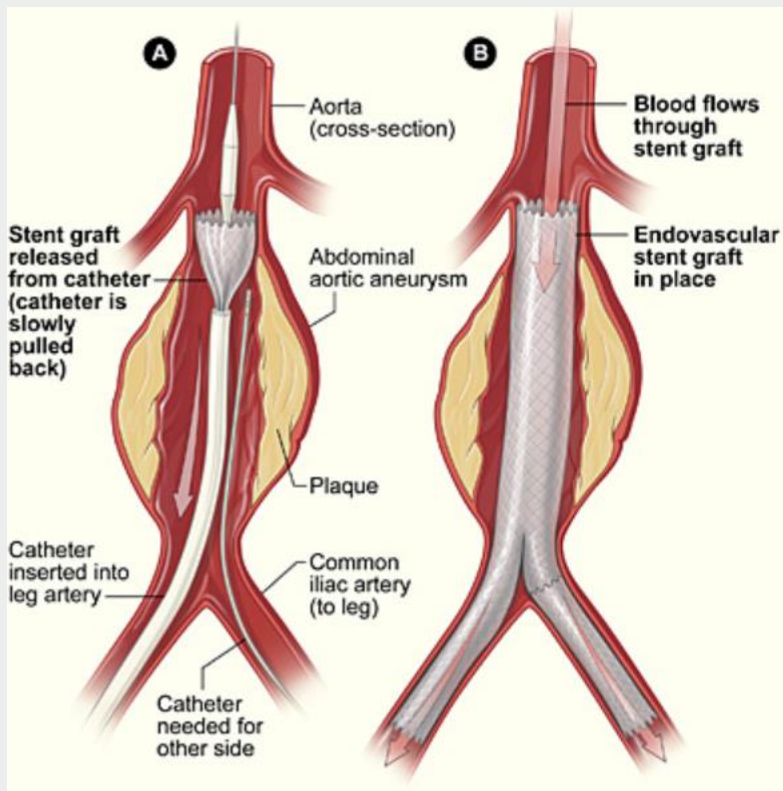
DSA, neurovaskulárne výkony



Vaskulárna intervenčná rádiológia

14

DSA, výkony na aorte



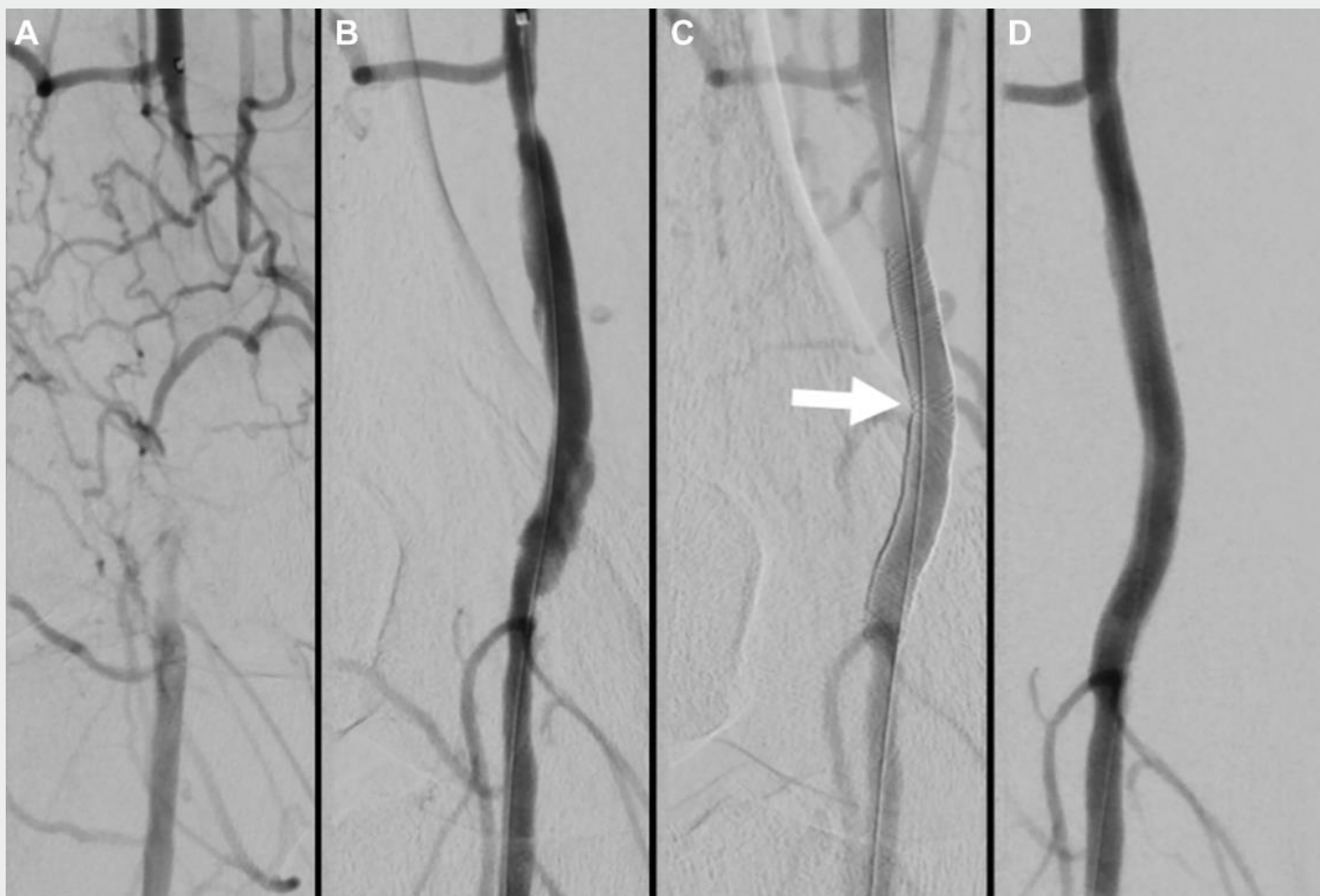
<https://www.bcm.edu/healthcare/specialties/cardiovascular-medicine/cardiothoracic-surgery/abdominal-aortic-aneurysm>

The University of Tokyo Vascular Surgery
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8655 JAPAN
TEL : +81-3-3815-5411 / FAX : +81-3-3811-6822



DSA, CT, výkony na aorte

DSA, periférne cievne výkony



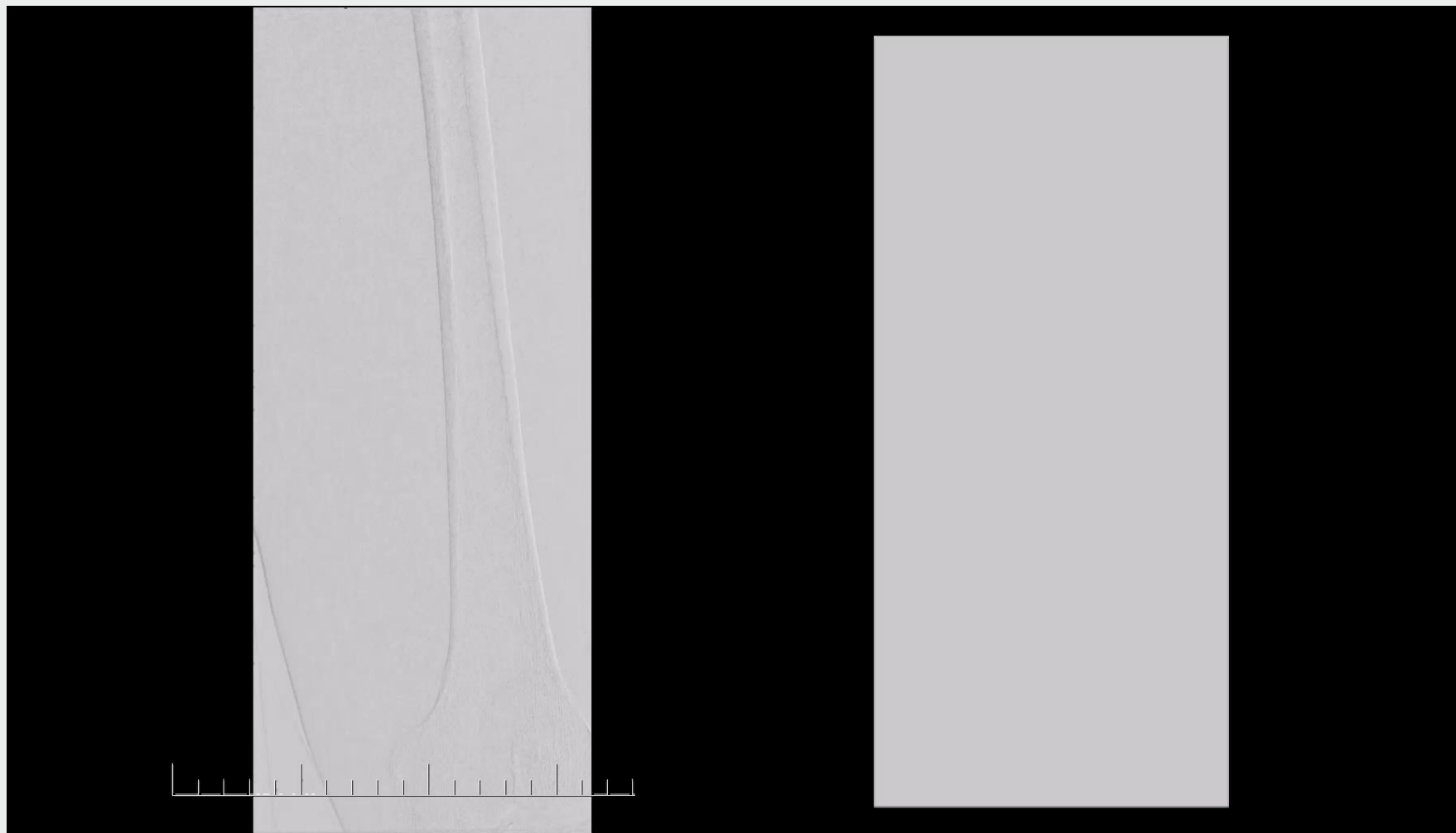
Endovascular Treatment of Popliteal Artery Occlusion Caused by a Ruptured Supera Interwoven Nitinol Stent

[Enrique M. San Norberto](#)¹ esannorberto@hotmail.com · [Liliana A. Fidalgo- Domingos](#)¹ · [Irene García-Saiz](#)² · [James Taylor](#)³ · [Carlos Vaquero](#)¹

Vaskulárna intervenčná rádiológia

17

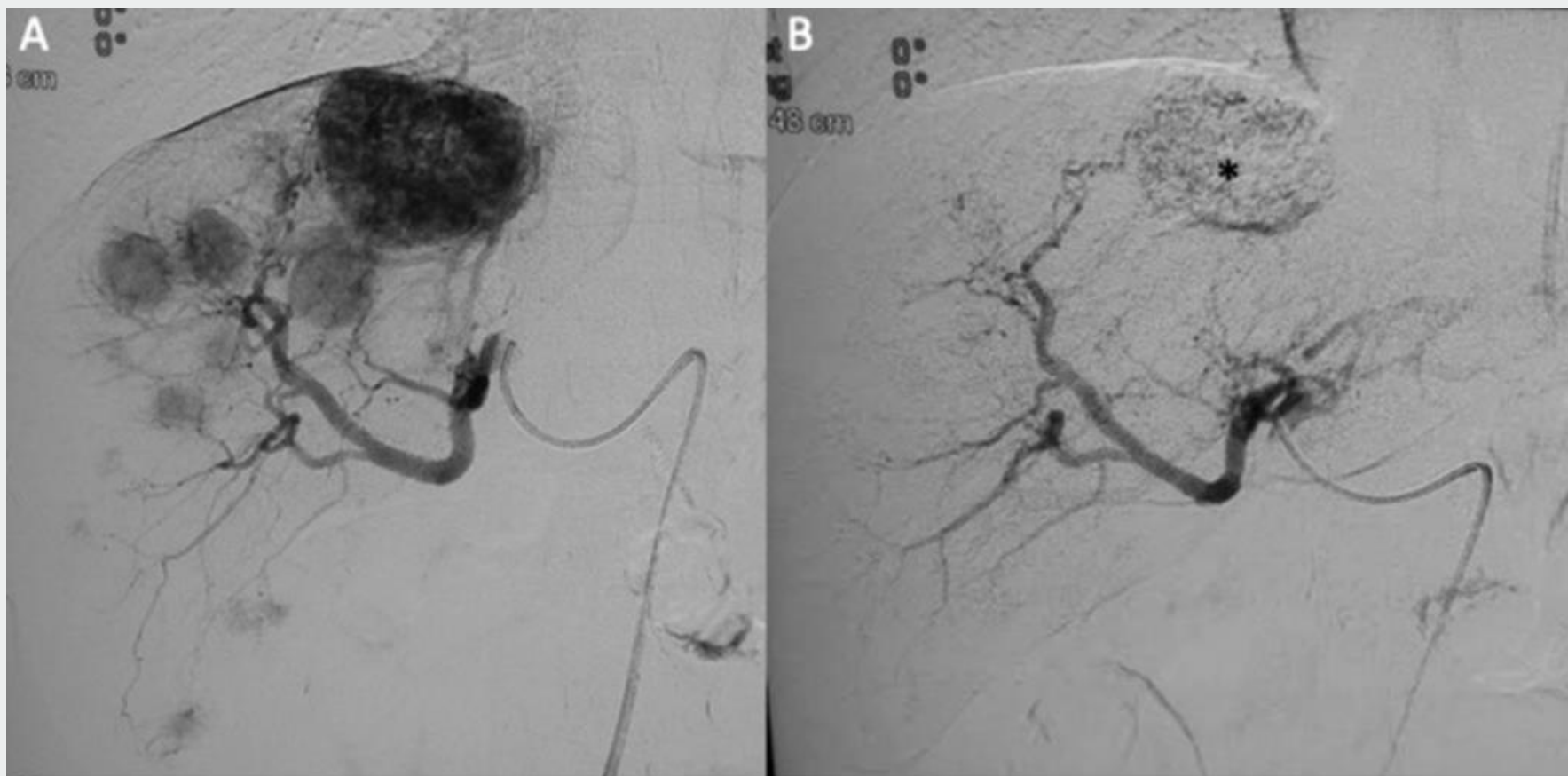
DSA, periférne cievne výkony



Vaskulárna intervenčná rádiológia

18

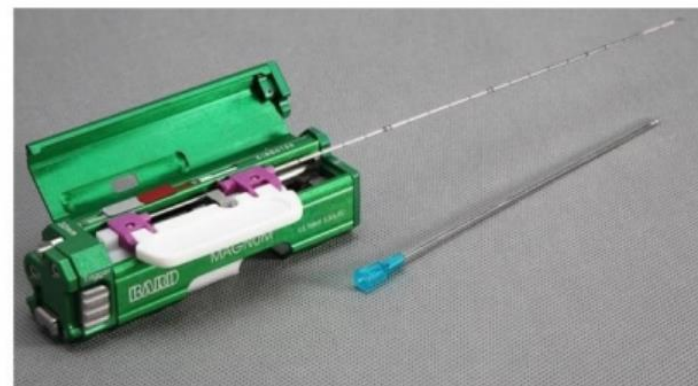
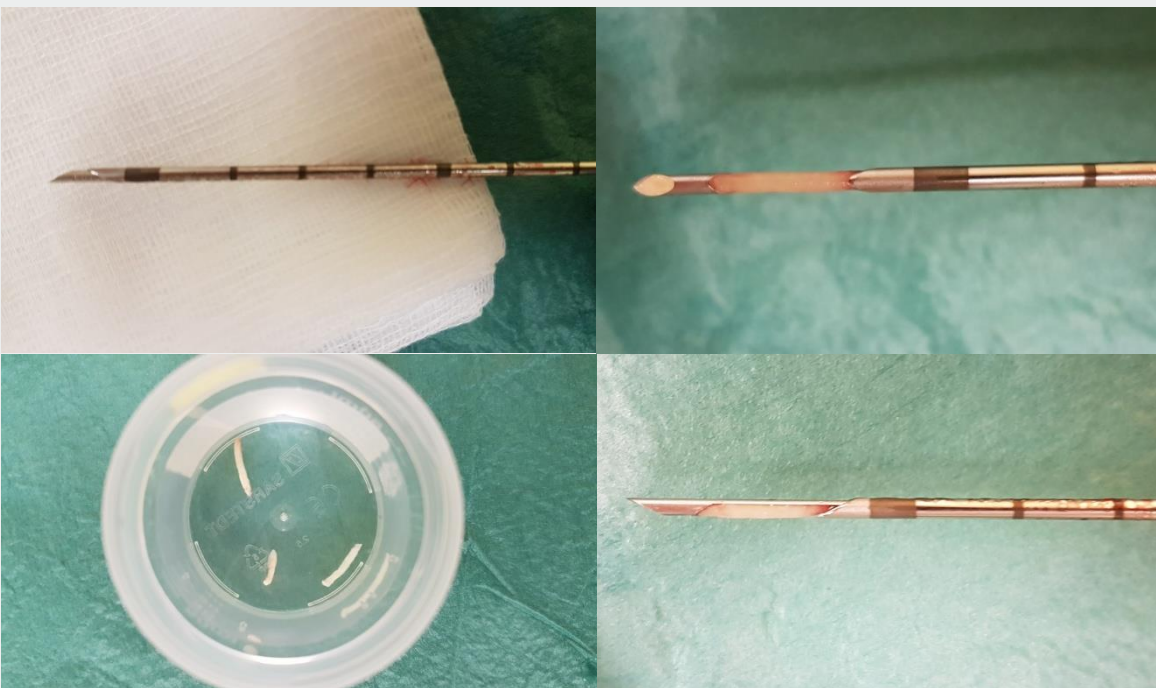
DSA, transarteriálna chemoembolizácia



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

bioptické inštrumentárium

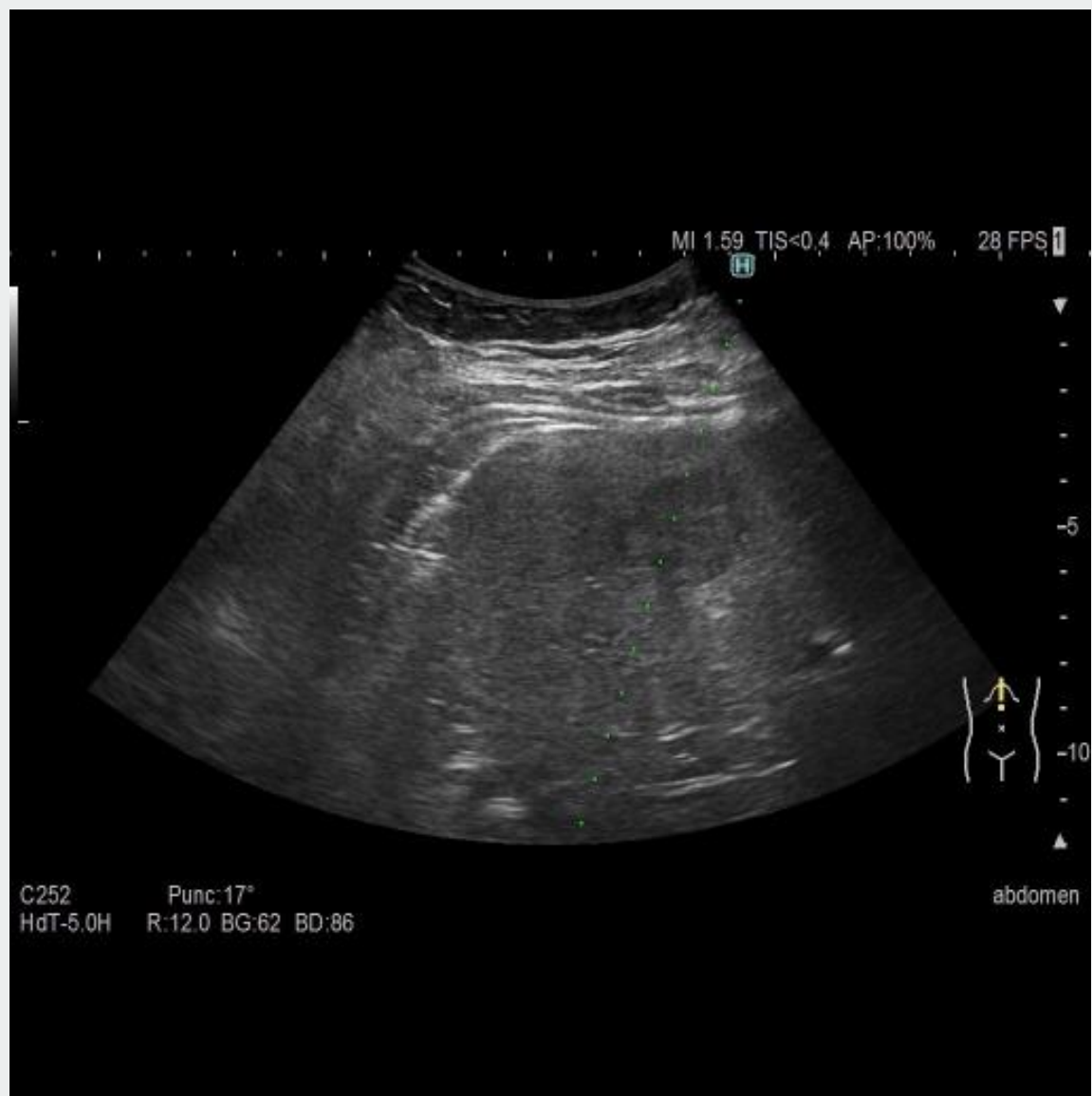
19



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

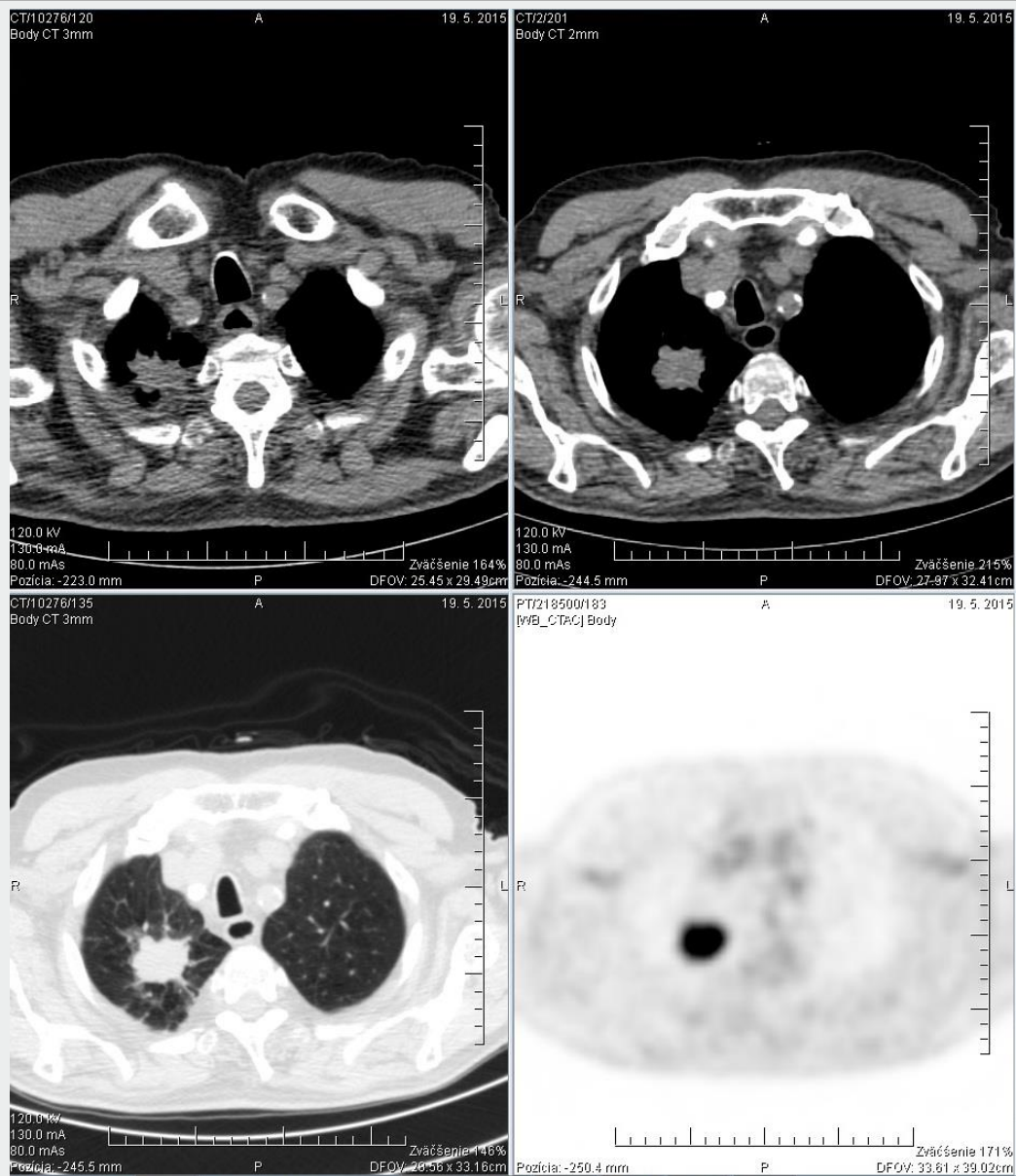
20

USG navigácia



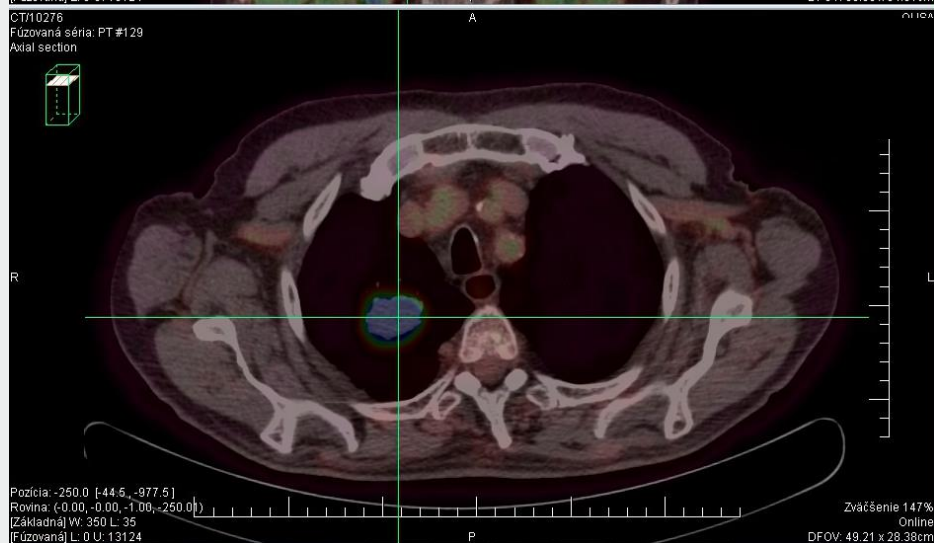
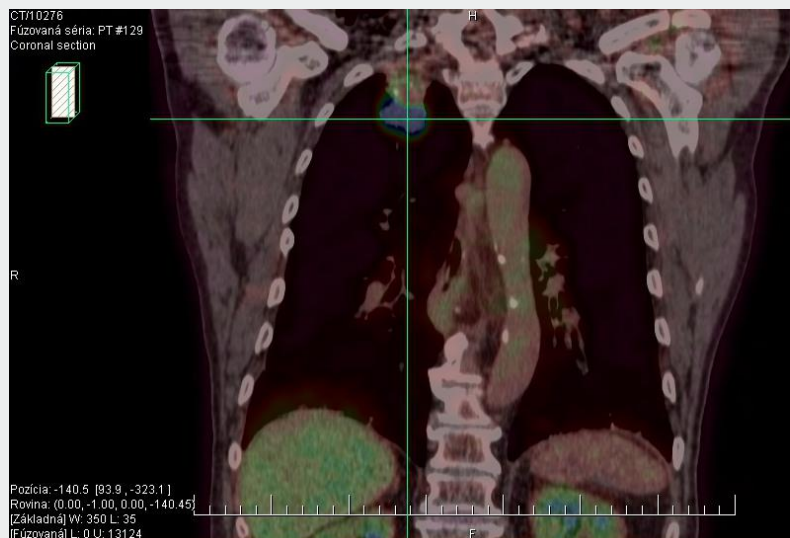
Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

21



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

22



PRÁZDNY

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

23



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

24

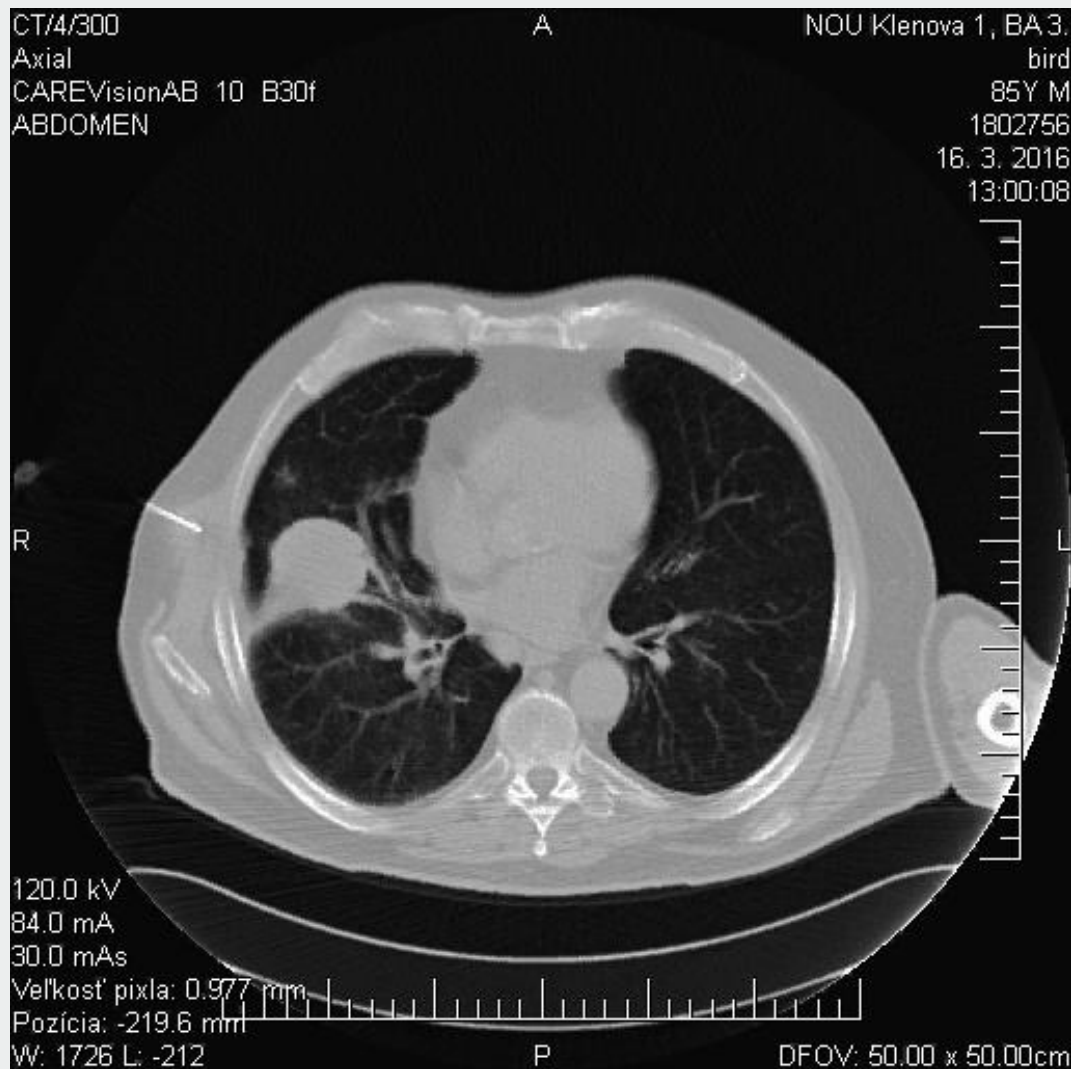
Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

25

Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

26

Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



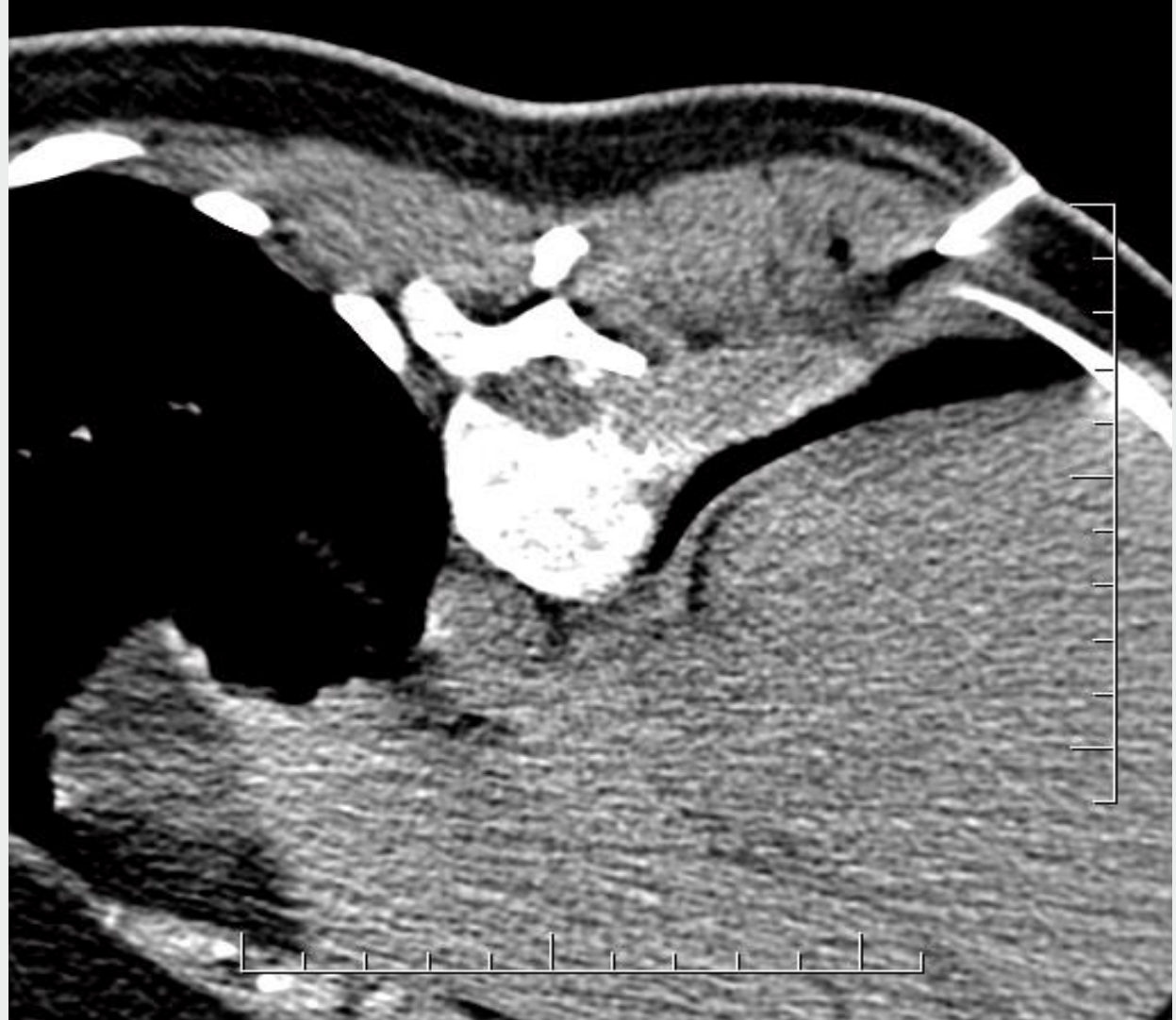
Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

29

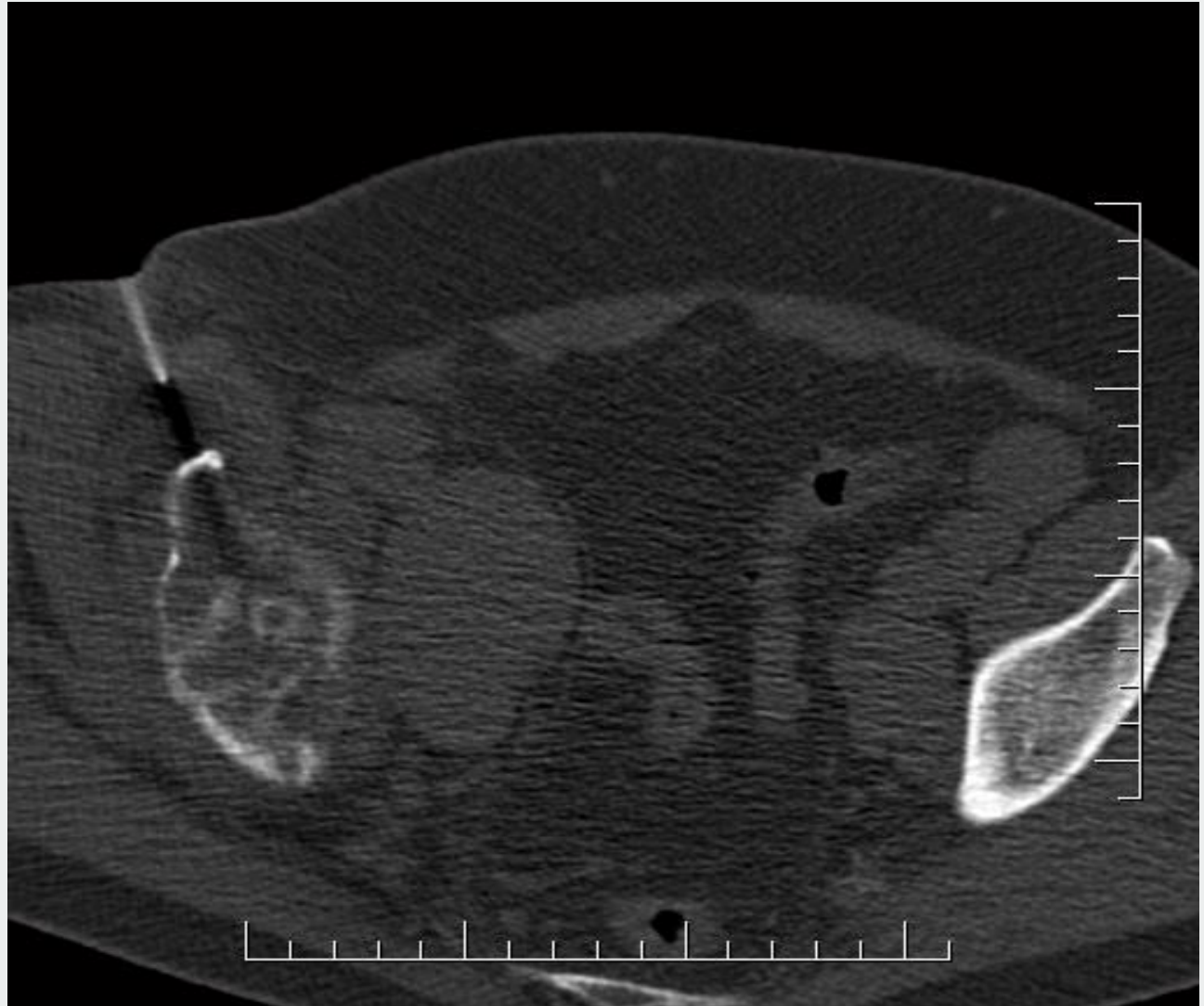
Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

30

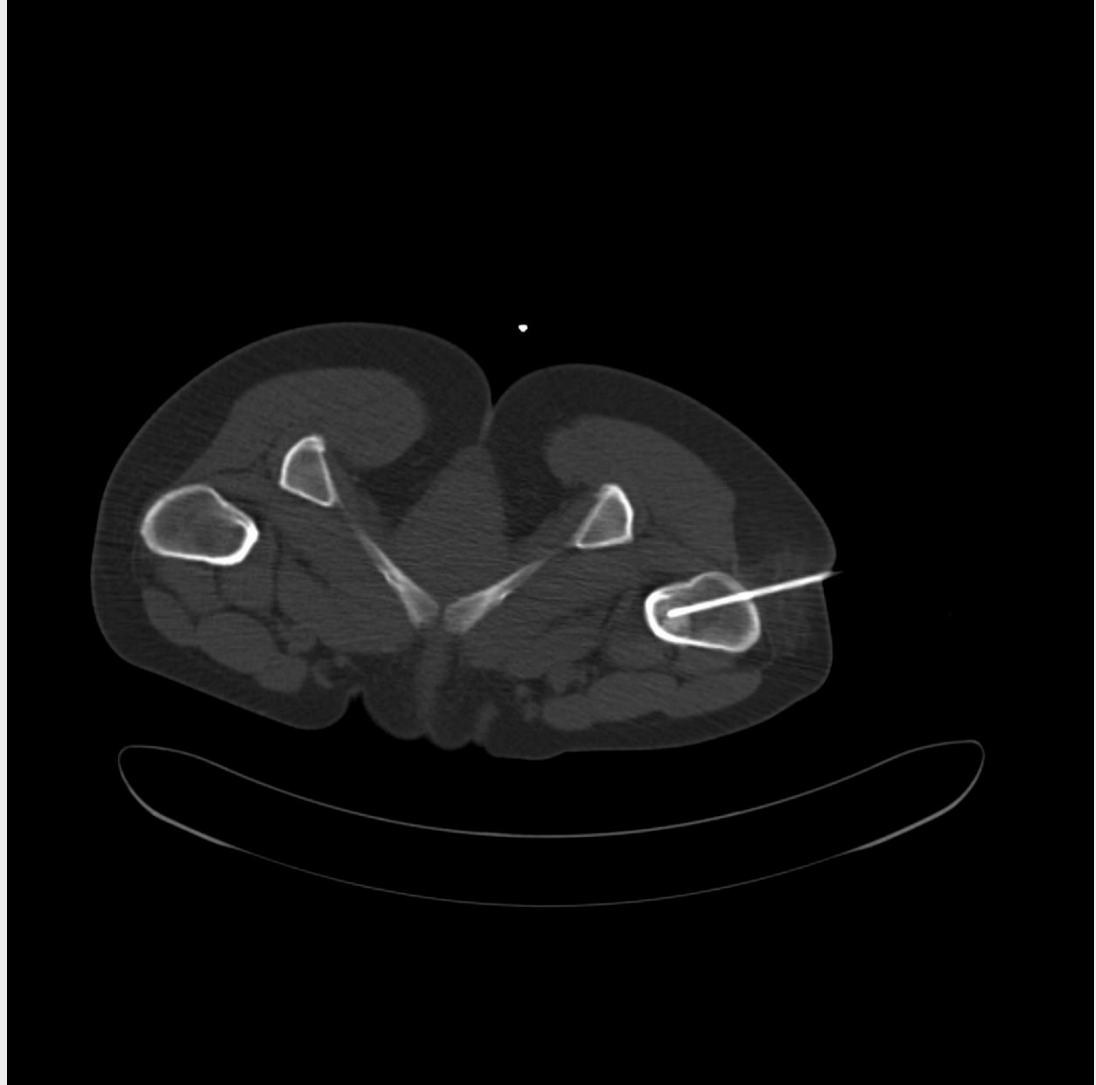
Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

31

Fluoro CT navigácia,
diskrétne MTS
osteosklerotické
ložisko



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - diagnostická

32

- presnosť FNB 40-80%
- presnosť CNB 90-95%
- presnosť chirurgickej excízie 90-100%
- plúca:
- pneumothorax 20% (3,1% vyžaduje drenáž)
- hemoptýza 5,3%
- mortalita 0,1-0,15%
- pečeň, oblička:
- hemorágia po biopsii pečene vyžadujúca chirurgický výkon do 0,5%
- mortalita 0,1-0,3%

Nefrostómia, zavedenie JJ stentu do močovodu

- väčšinou kombinovaná technika pod USG a RTG skiaskopickou kontrolou
- punkcia dilatovaného dutého systému v oblasti dolnej kalichovej skupiny
- zavedenie drénu Seldingerovou technikou
- kontrola uloženia pod RTG
- anestézia – lokálna (Mesocain s bikarbonátom), výnimočne sedácia (midazolam)
- komplikácie – poškodenie cievnych štruktúr, leak moču
- derivácia moču pri leaku z močových ciest, zavedenie nefrostómie do nedilatovaného dutého systému

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

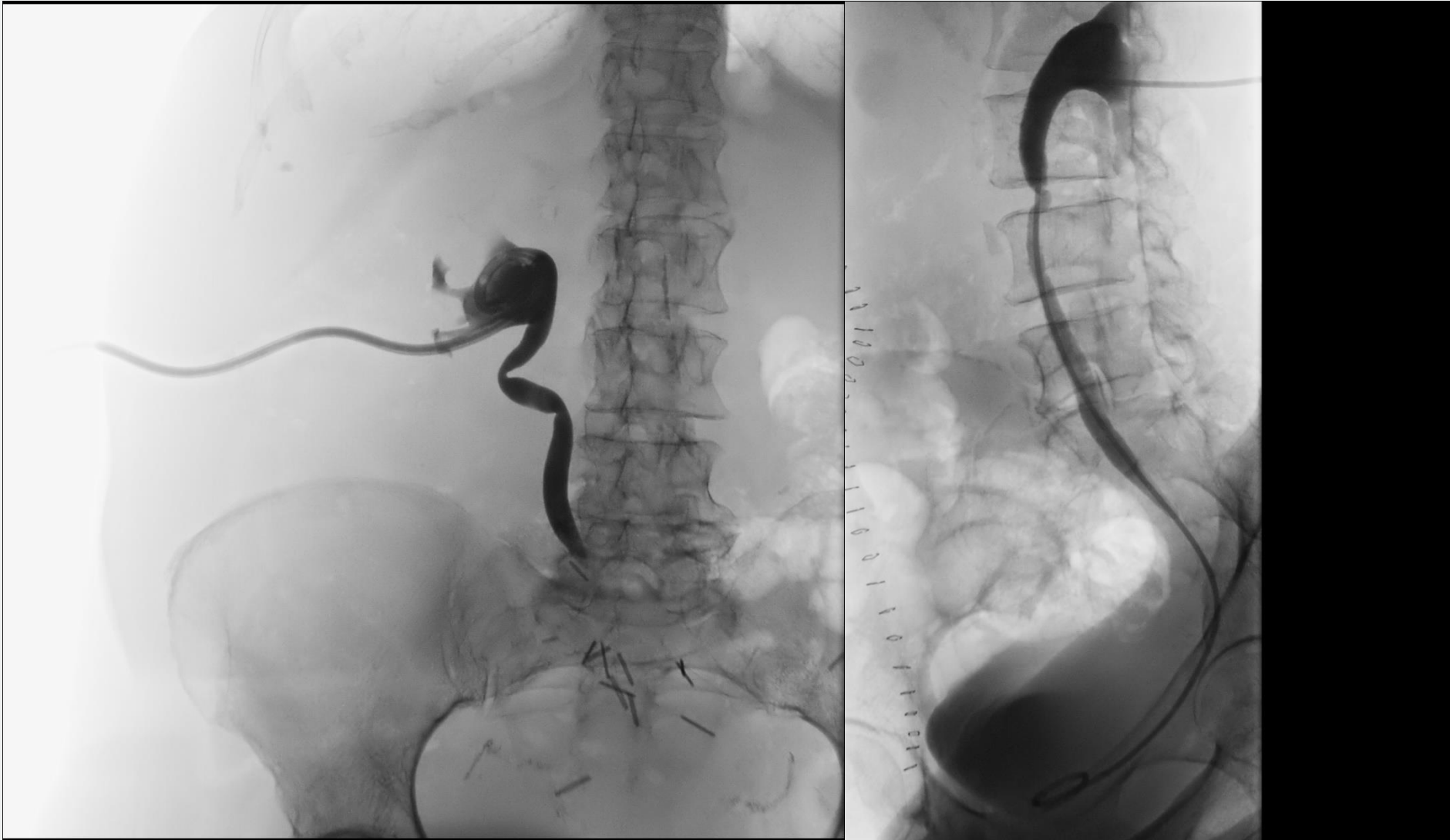
34



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

nefrostómia, JJ stent

35



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

nefrostómia, JJ stent

36



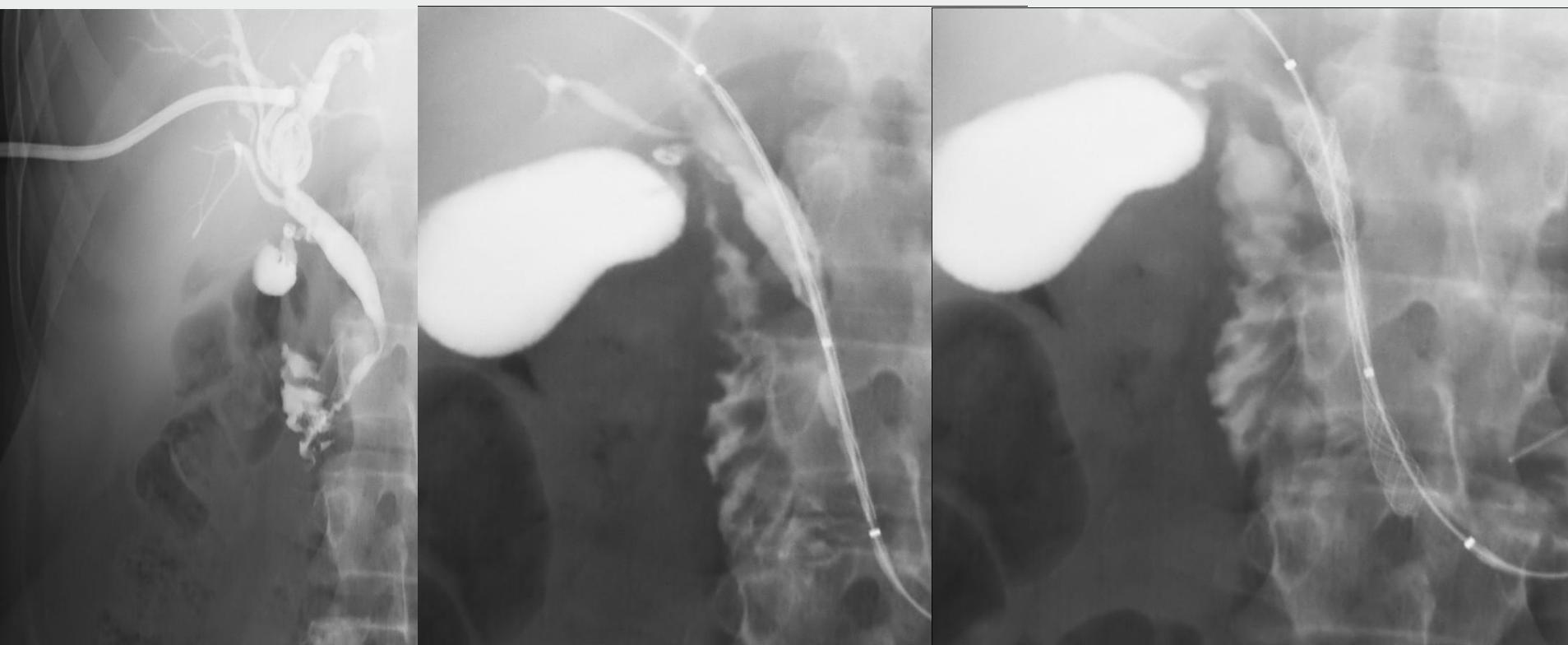
Perkututánná drenáž žľčových ciest, zavedenie stentu

- dilatácia žľčových ciest pri útlaku alebo infiltrácii patologickými procesmi (Ca pankreasu, cholangioCa, MTS proces intrahepatálne, v portálnej oblasti, karcinomatóza)
- prístup interkostálny cez pravý lalok alebo z epigastria cez ľavý lalok pečene, Seldingerova technika zavádzania
- vonkajšia drenáž (derivácia žlče mimo tela), vonkajšia – vnútorná drenáž (drén derivuje žlč do duodena)
- expandibilné metalické stenty (povlečené, nepovlečené, čiastočne povlečené, degradabilné), dlhodobá liečba (3-6 mes.)

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

PTD (vonkajšia drenáž, stent)

38



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

PTD (vonkajšia – vnútorná drenáž)

39



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

PTD (vonkajšia – vnútorná drenáž)

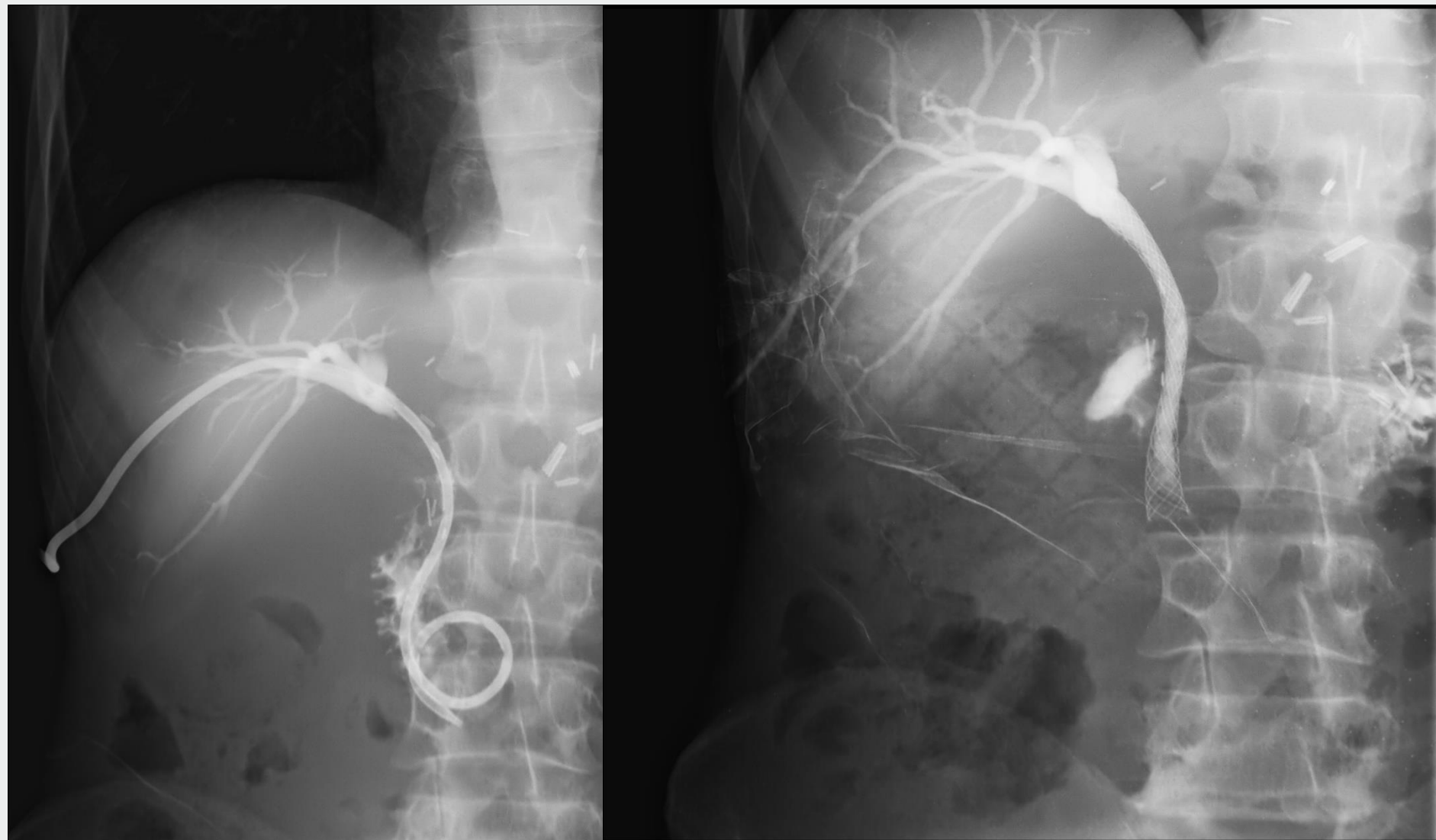
40



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

PTD (vonkajšia – vnútorná drenáž, stent)

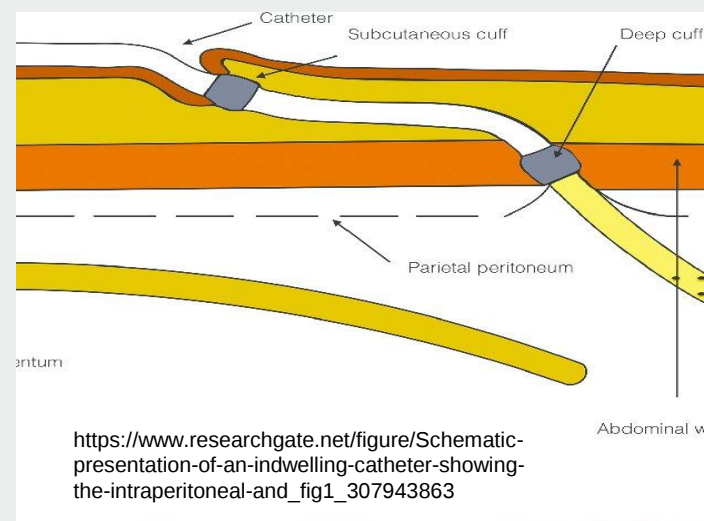
41



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

Indwelling katéter

- refraktérny ascites / fluidothorax
- tunelizovaný katéter zavádzaný do peritoneálnej alebo pleurálnej dutiny
- Chalhoub, M. et al 2018 (pleurálny)*
Infekcia (4.9%), perikaterálny leak (13%), blokáda katétra (<5%), bolesť (36%) – vymizla do 3 dní, septácia (14%), náhodná extrakcia (0.9%, jedno centrum až 18%)
- Caldwell, J. et al 2018 (peritoneálny)**
analýza 14 štúdií, 957 pacientov
porucha katétra (5.7%), peritonitída a infekcia prístupového miesta (5.4%), perikaterálny leak (4.1%), bolesť/diskomfort (2.2%), náhodná extrakcia (1.5%), celulitída (1.2%)



*Chalhoub, Michel et al. "Indwelling pleural catheters: complications and management strategies." *Journal of thoracic disease* vol. 10,7 (2018): 4659-4666. doi:10.21037/jtd.2018.04.160

**Caldwell, J., Edriss, H., & Nugent, K. (2018). Chronic peritoneal indwelling catheters for the management of malignant and nonmalignant ascites. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 31(3), 297–302. <https://doi.org/10.1080/08998280.2018.1461525>

Perkutánná gastrotómia

- pacienti so stenózou pažeráka nepriechodnou pre gastroskop
- distenzia žalúdka perkutánne ihlou alebo cez zavedenú NGS
- fixácia žalúdka kotvičkami k prednej brušnej stene
- punkcia žalúdka so zavedením vodiča, dilatácia
- zavedenie drénu - gastrotómie



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

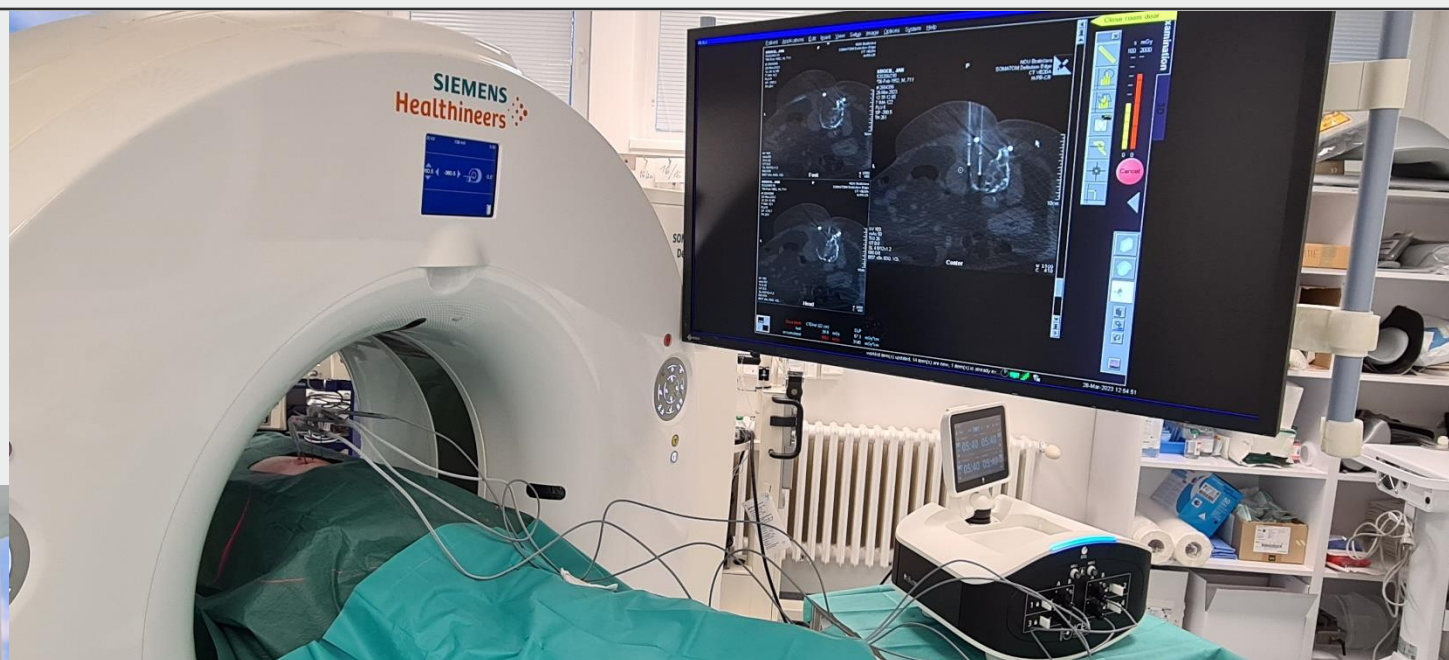
44

Ablačná liečba

- rádiovfrekvenčná ablácia (RFA) – chladená ihla/elektroda 13-16G, generátor striedavého prúdu, elektrické pole meniace sa na tepelnú energiu, výkon 150-250W, zahrievanie šíriace sa od elektródy (teploty od 50-110 st.C), 10-20 min., 100-110 st.C karbonizácia s produkciou plynu – oslabuje kondukciu tepla
- mikrovlnná ablácia (MWA) – chladená anténa 14-15G, generátor produkujúci mikrovlnné žiarenie s frekvenciou 915 alebo 2,450 MHz, výkon cca 60 W, ablačná zóna (5-6)x(3-4)cm, 6-10 min., teplota min. 50-55 st.C v okrajovej časti
- kryoablácia
- ireverzibilná elektroporácia (IRE), fokusovaný ultrazvuk (HIFU)
- laserom indukovaná termoablácia (LITT), alkoholová ablácia (PEI)

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

Kryoablácia



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

46

- indikácia: v pečeni aj pľúcach sú dobré výsledky do 3 ložísk menšie ako 3 cm, platí pre HCC v pečeni a MTS v pečeni, pľúcach, obličke do 3 cm, kosti
- u paliatívneho pacienta prevencia komplikácií, redukcia bolesti
- kontraindikácia: ložisko v pečeni subkapsulárne v blízkosti štruktúr GIT-u, v portálnej oblasti, bilioenterická anastomóza – riziko abscesu, nevyhovujúca hemokoagulácia, v pľúcach v blízkosti pleury a hĺbových štruktúr
- komplikácie: včasné závažné 2-3% (hemorágia, absces, pneumo/hemothorax, poškodenie žľčovodov), neskoré závažné 0,5% (diseminácia v mieste zavedenia ihly), ľahšieho stupňa 5-9% (bolesť, teplota, asymptomatické krvácanie, pleurálny výpotok)
- mortalita 0,1-0,5%
- anestézia: lokálna (Mesocain s bikarbonátom), analgosedácia (midazolam, fentanyl), CA (propofol)

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

47

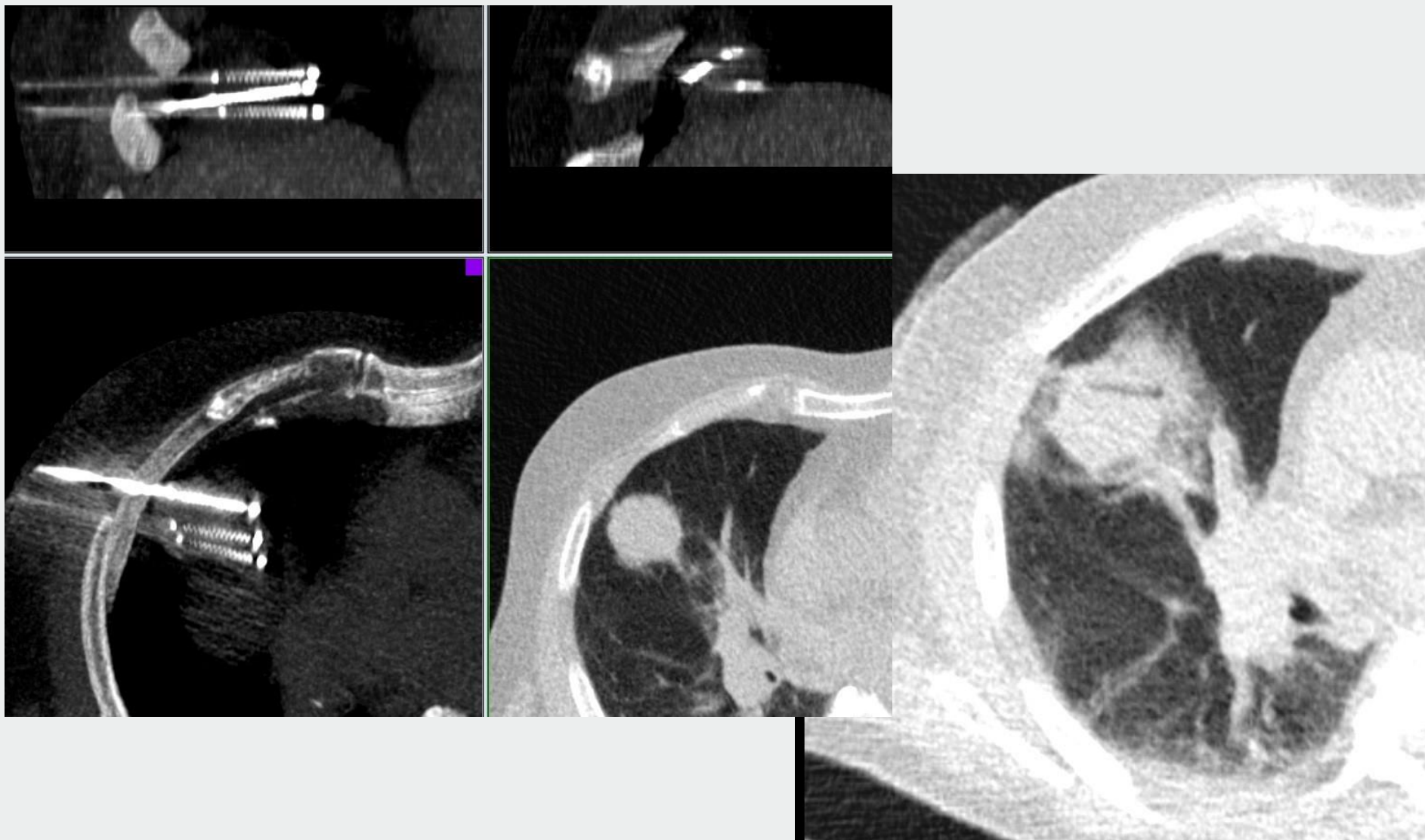
Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

87 ročný komorbidný pacient, MTS Ca močového mechúra, CRYO

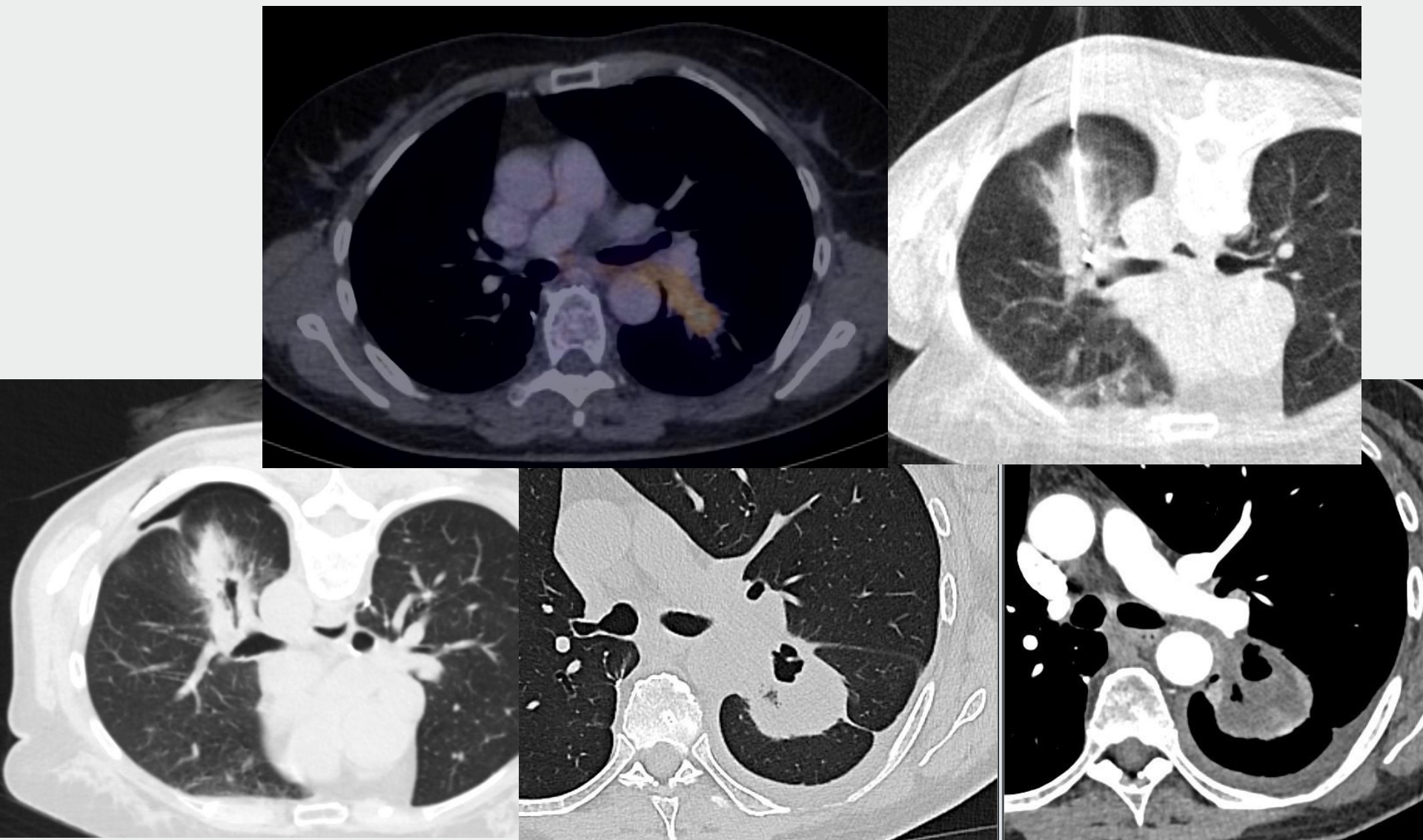
48



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

68 ročná pacientka, MTS Ca pankreasu, MWA, reablácia rezidua MTS

49



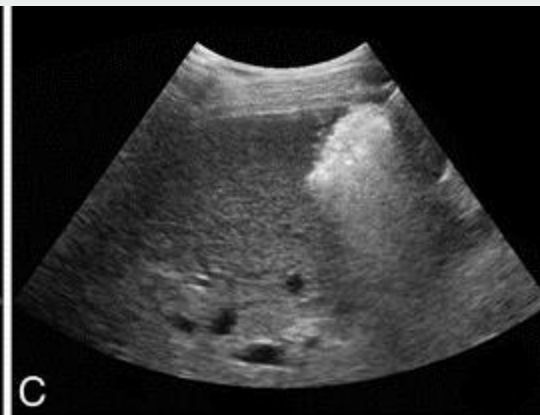
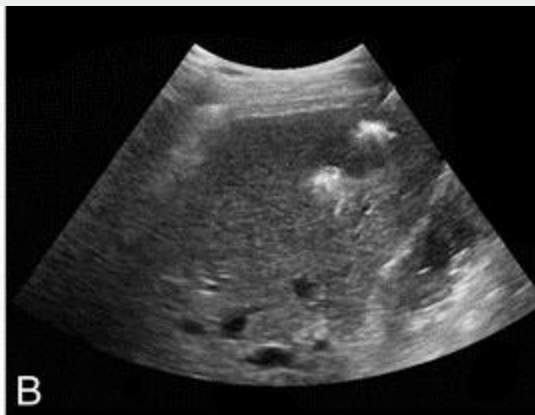
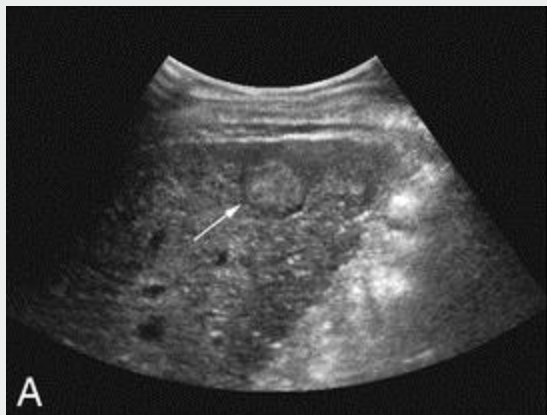
Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

50



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

MWA pod USG navigáciou

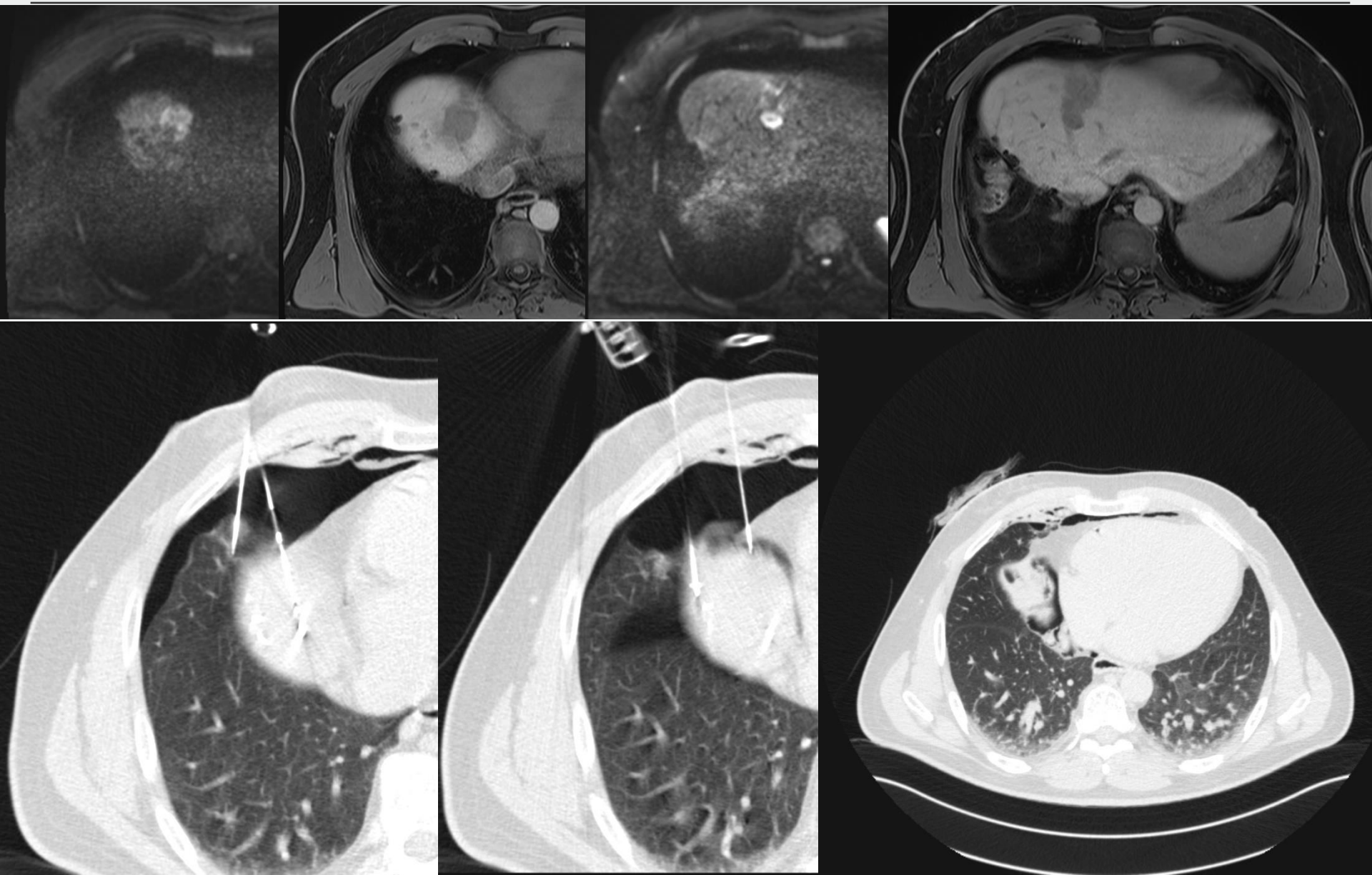


Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

Fluoro CT navigácia (CT skiaskopia)

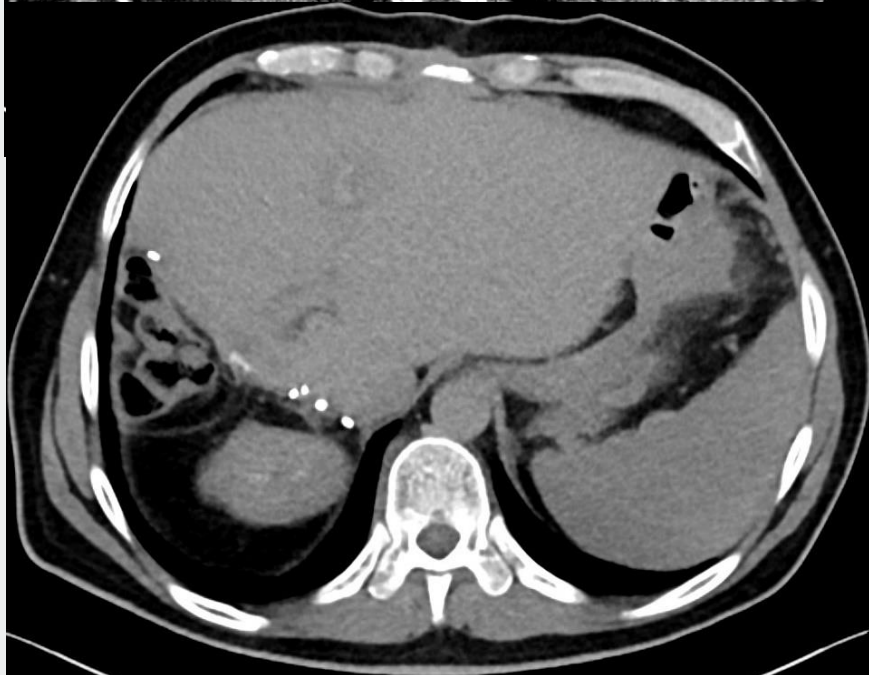


Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

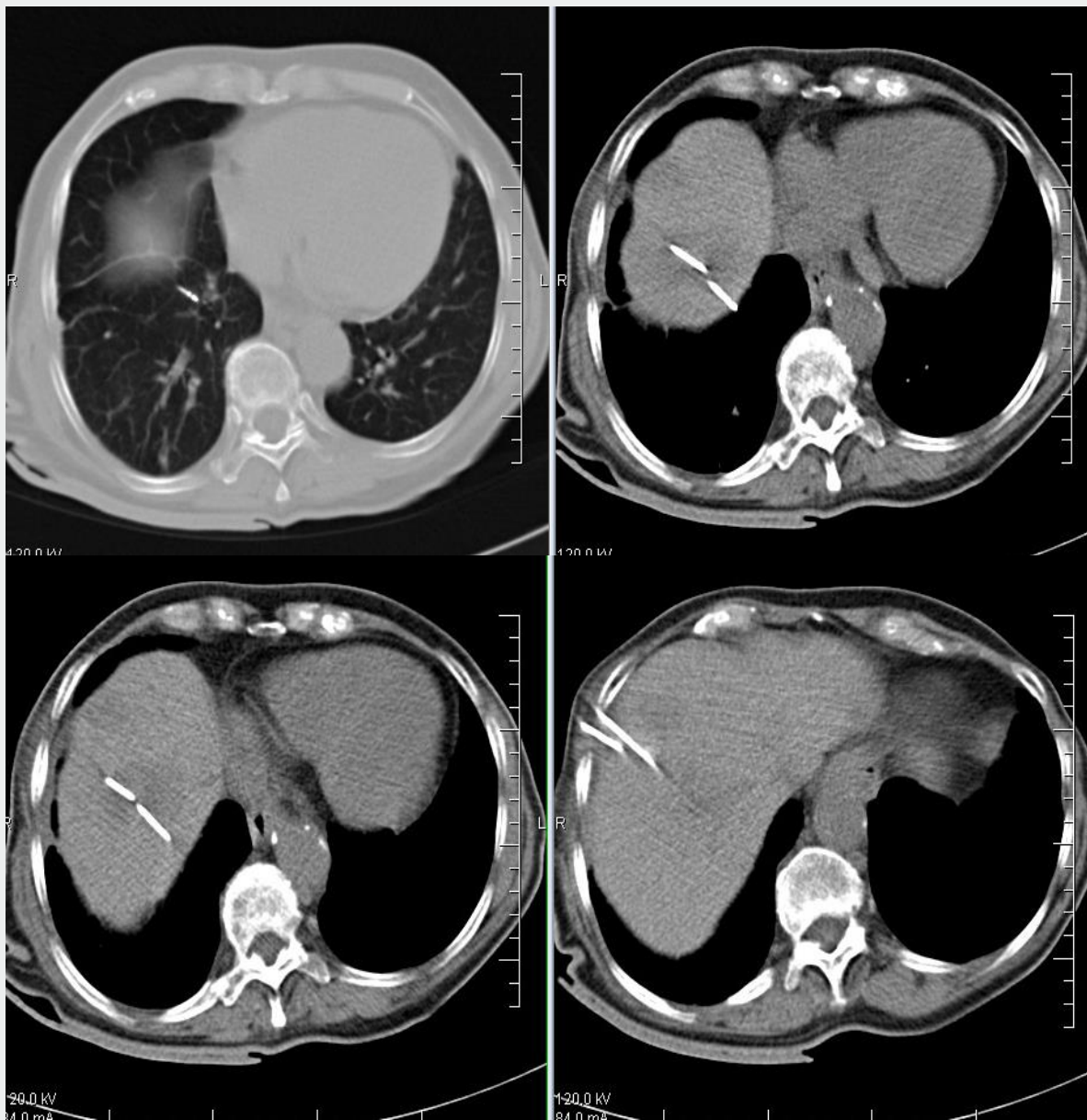


Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

54



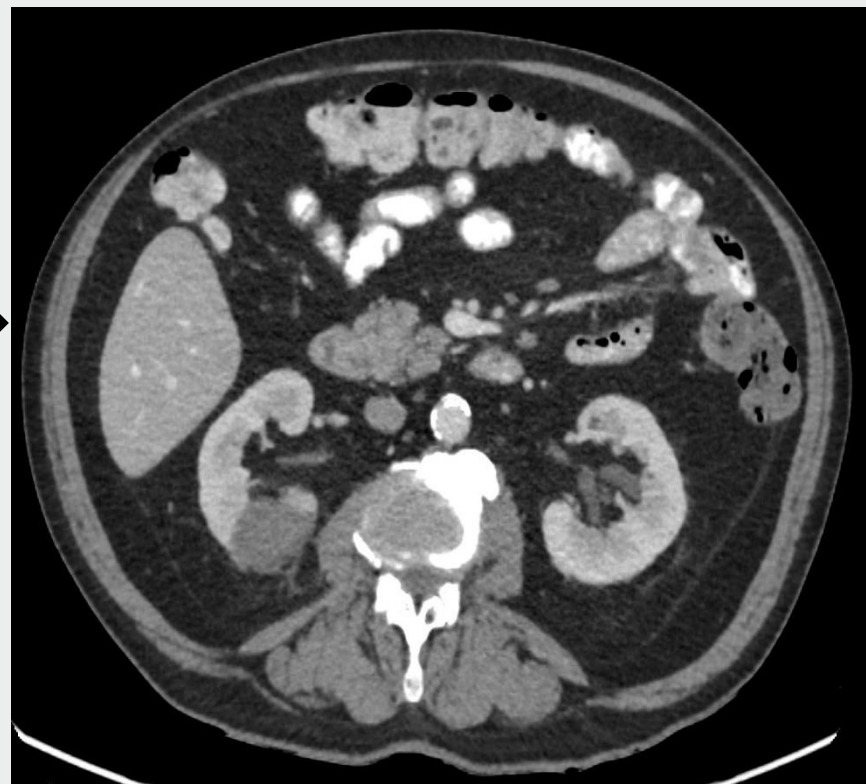
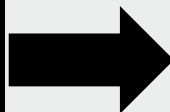
Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

56

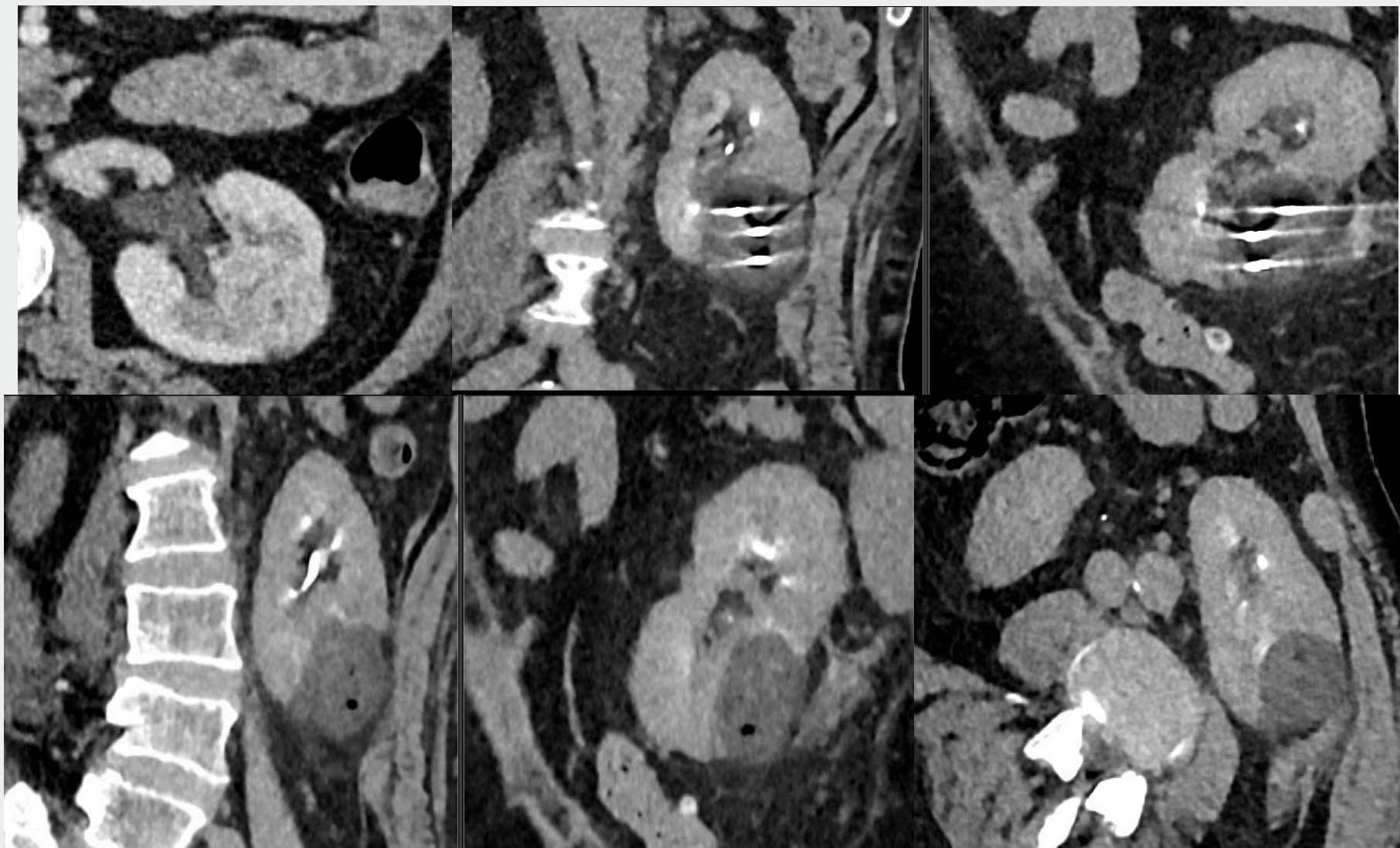
RFA s použitím 2 elektród s 3 cm aktívnym hrotom u histologicky potvrdeného papilárneho karcinómu pravej obličky v oblasti a stredného až dolného segmentu zadného labia



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

75 ročný komorbidný pacient, RCC, T1a, CRYO

57



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

58

Fluoro CT navigácia
(CT skiaskopia)



Ablácie nervových plexov

- metóda voľby u pacientov nereagujúcich na analgetickú liečbu, prípadne potrebu vysokých dávok opiátov
- UZ alebo CT navigácia
- alkoholová ablácia (kombinuje sa vysoko koncentrovaný alkohol, anestetikum a kontrastná látka)
- RFA
- kontraindikácie (relatívne): nespolupracujúci pacient (celková anestézia), riziko hemorágie

Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

60

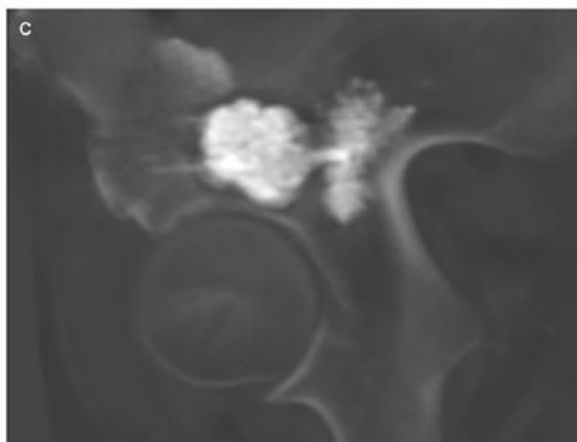
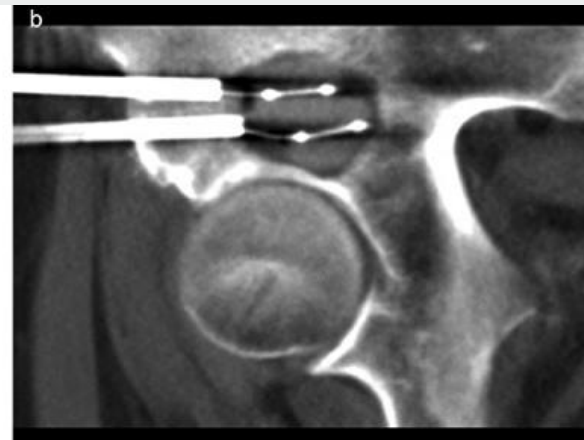
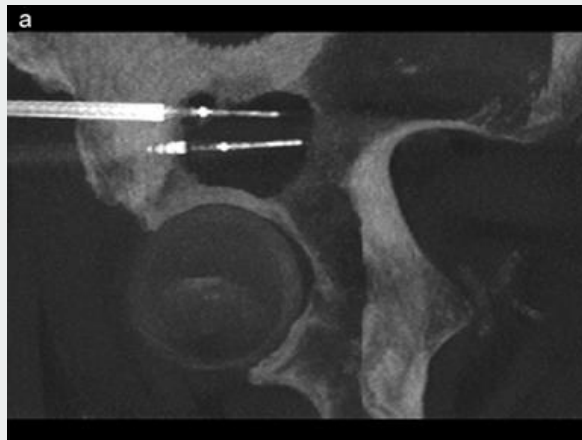
Fluoro CT navigácia
(CT skioskopia),
alkoholová ablácia
plexus coeliacus



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

61

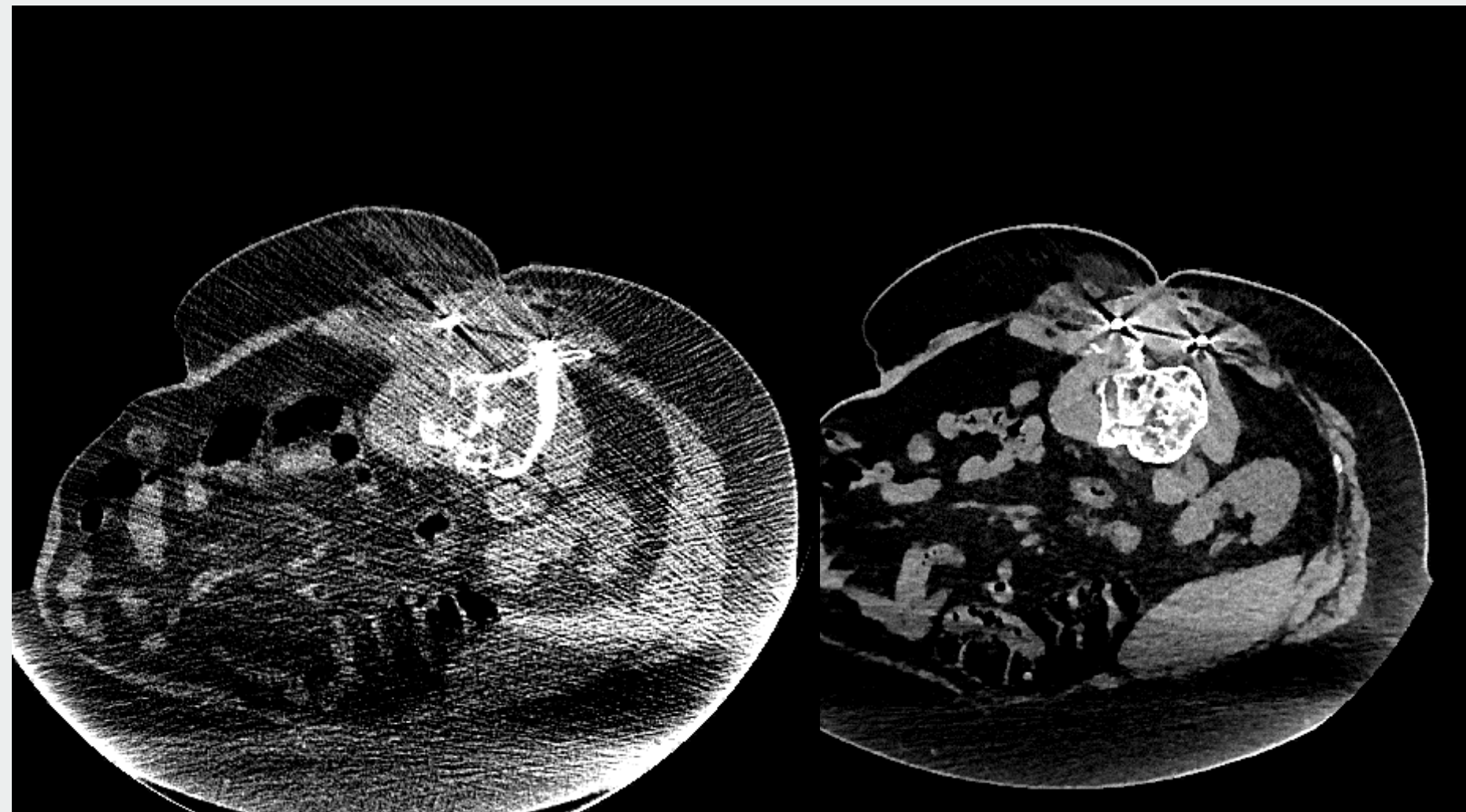
osteolytická MTS v
acetabule, RFA a
cementoplastika



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

71 ročný pacient, RCC, M1, 6r. na imuno Th, veľkostne progredujúca MTS LS chrbtice s rozvíjajúcim sa neurogickým deficitom, CRYO

62



Nevaskulárna intervenčná rádiológia - terapeutická

63

61 ročný pacient, MTS leiomyosarkómu do 3. rebra vľavo, st.p. resekcií a recidíve, hypermetabolický infiltrát v hrudnej stene na PET-CT, CRYO



Záver

- kvalitná zobrazovacia diagnostika
- multidisciplinárny prístup
- výber pacientov na jednotlivé typy výkonov
- rozhodnutie IR o USG, RTG alebo CT navigácii
- kvalitné prístrojové vybavenie a inštrumentárium
- príprava pacienta
- sledovanie pacienta

Ďakujem za pozornosť