

kazuistika

Infekční endokarditida

Infective endocarditis

Tomáš Malkus, Jan Baxa

Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

Hlavní stanovisko práce

Infekční endokarditida představuje závažné onemocnění s možnými kardiálními i extrakardiálními vzdálenými komplikacemi a CT vyšetření je důležitou součástí diagnostického procesu.

SOUHRN

Malkus T, Baxa J. Infekční endokarditida

Infekční endokarditida představuje velmi závažné onemocnění s možnými kardiálními i extrakardiálními vzdálenými komplikacemi. Výpočetní tomografie i magnetická rezonance hrají v současnosti zásadní roli v diagnostice i sledování komplikací či efektu terapie a jsou součástí doporučení Evropské i Americké kardiologické společnosti pro tuto problematiku. Článek obsahuje základní teoretické informace o infekční endokarditidě od rizikových faktorů, patogenů, přes klinický obraz až po diagnostiku. Dále je uvedeno šest kazuistik s typickou anamnézou a ilustrativním nálezem na vyšetření na výpočetní tomografii a jeden z případů představuje extrakardiální intrakraniální komplikace na magnetické rezonanci.

Klíčová slova: infekční endokarditida, vegetace, srdeční chlopně, výpočetní tomografie.

Major statement

Infective endocarditis is a serious disease with possible cardiac and extracardiac distant complications and CT examination is an important part of the diagnostic process.

SUMMARY

Malkus T, Baxa J. Infective endocarditis

Infective endocarditis is a very serious disease with possible cardiac and extracardiac distant complications. Computed tomography and magnetic resonance imaging currently play an essential role in diagnosis and monitoring of complications or the effect of therapy, and are part of the recommendations of the European and American Society of Cardiology for this issue. The article contains basic theoretical information about infective endocarditis, from risk factors, pathogens, through the clinical picture to diagnostics. Furthermore, six case reports with a typical history and illustrative findings on computed tomography examinations are presented, and one of the cases presents extracardiac intracranial complications on magnetic resonance imaging.

Key words: infective endocarditis, computed tomography, heart valves, vegetation.

Přijato: 31. 1. 2025

Korespondenční adresa:

MUDr. Tomáš Malkus
Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň
e-mail: malkust@fnplzen.cz

Konflikt zájmů: žádný.

ÚVOD

Infekční endokarditida je zánět vnitřního povrchu srdce (endokardu) a srdečních chlopní, způsobený primárně bakteriemi.

Jedná se o relativně vzácné onemocnění s odhadovanou incidencí tři až deset případů na 100 000 jedinců s mírnou prevalencí mužů, průměrný věk pacientů je vyšší než 65 let (1). Při pozdní diagnóze a léčbě může docházet k rychlému zhoršení stavu nemocného s různými komplikacemi a postižením i vzdálených orgánů.

V současné době se mezi nejčastější predisponující faktory pro vznik infekční

endokarditidy řadí postižení chlopní, implantované náhrady chlopní a srdeční přístroje, hemodialýza a diabetes mellitus (1). Dříve hlavní rizikový faktor představovala revmatická horečka se vznikem endokarditidy po streptokokové tonzilitidě či faryngitidě (4), s vývojem antibiotik revmatická endokarditida nyní představuje méně než 5 % případů (1).

Nejčastějším bakteriálním původcem jsou grampozitivní streptokoky, stafylokoky a enterokoky, dohromady tvořící až 90 % případů (1). Endokarditidy způsobené mykotickou infekcí představují asi jen 1 % případů, mohou však představovat smrtelnou komplikaci kandidové či aspergilové infekce

u imunokompromitovaných pacientů (1).

Předpokládá se, že k postižení endokardu dojde spíše v místech s rychlým tokem krve než v místech s pomalejším prouděním (1). Po nasazení krevních destiček na postižené místo se spouští koagulační kaskáda se vznikem trombotické vegetace kolonizované bakteriemi (9). Infekční fokus může být i poměrně vzdálený, prakticky kdekoli v lidském těle.

V článku je proveden stručný souhrn klinického obrazu a možností diagnostického procesu s důrazem na zobrazovací metody, jejichž možnosti jsou dokumentovány vybranými kazuistikami.

KLINICKÝ OBRAZ A ZÁKLADNÍ DIAGNOSTIKA

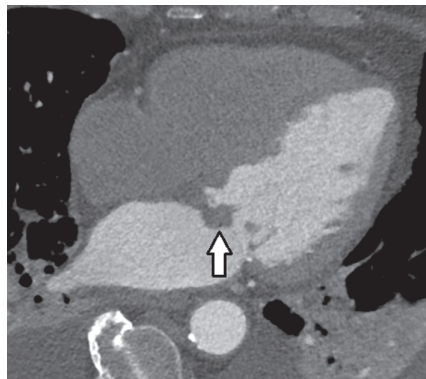
Vzhledem k různým a nespecifickým symptomům je nutné brát v úvahu diagnózu infekční endokarditidy u pacientů s rizikovými faktory a horečkou či sepsí nejasného původu. Nespecifické symptomy zahrnují bolest hlavy, celkovou slabost, únavu, vyskytuje se bolest na hrudi, dyspnoe a snížená tolerance námahy. V případě postižení vzdálených orgánů embolizací je klinický nález dán mírou postižení těchto orgánů. V diferenciální diagnostice bolestí na hrudi a dyspnoe je nutné brát v úvahu i jiná kardiopulmonální onemocnění – akutní koronární syndrom, plicní embolii či pneumonii.

V tomto případě je první volbou vyšetřování 12svodové EKG, které může být při infekční endokarditidě bez patologického nálezu (1). K vyloučení zánětlivých změn v plicním parenchymu, plicního edému, kardiomegalie či pleurálního výpotku se provádí rentgenové vyšetření, pro vyloučení plicní embolie je nutné provést CT pneumoangiografii (1).

Stanovení diagnózy infekční endokarditidy je postaveno na modifikovaných Dukeových kritériích rozdělených na hlavní a vedlejší. Pro stanovení diagnózy je potřeba splnění buď dvou hlavních kritérií, jednoho hlavního a tří vedlejších, nebo pěti vedlejších kritérií.

Prvním hlavním kritériem je potvrzení bakteriemie. Dle modifikovaných Dukeových kritérií je vyžadováno potvrzení typického patogenu při vyšetření hemokultury.

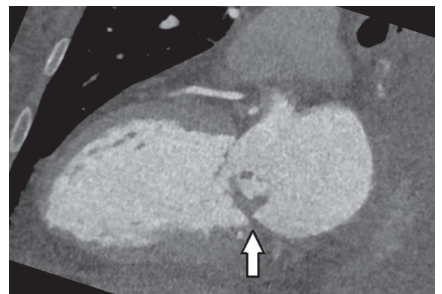
1a



1c



1b



1 CT vyšetření s EKG synchronizací, skloněná axiální, sagitální a koronární rovina se zaměřením na vegetaci na mitrální chlopně. Na dynamickém vyšetření byla prokázána insuficience chlopně. Vedlejším nálezem byl oboustranný fluidothorax s přilehlými kompresivními atelektázami plicního parenchymu.

CT examination with ECG synchronization, inclined axial, sagittal and coronary plane focusing on vegetation on the mitral valve, valve insufficiency was demonstrated on a dynamic examination. The secondary finding was a bilateral fluidothorax with adjacent compressive atelectasis of the lung parenchyma.

Druhým hlavním kritériem je sonografický průkaz postižení endokardu s detekcí vegetací.

Mezi vedlejší kritéria se řadí predisponující faktory infekční endokarditidy, jako jsou abnormality srdečních chlopní a srdce, horečka nad 38 °C. Samostatnou skupinu tvoří intravenózní uživatelé drog a například také průkaz komplikací, jako je vznik pseudoaneurysmatu, intrakraniálního krvácení či průkaz vzdálených embolizací.

Transezofageální echokardiografie (TEE) je podle guidelines Evropské kardiologické společnosti doporučována u pacientů s podezřením na infekční endokarditidu i v případě pozitivního nálezu na transthorakální echokardiografii (TTE), s výjimkou postižení pravého srdce a nativní chlopně s dobrou kvalitou TTE (8). Nejčastěji je postižena mitrální a trikuspidální chlopeň, jejichž postižení může vést k regurgitaci a následně dilataci síně a vzniku fibrilace síní či jiné supraventrikulární arytmie či vzniku síňokomorových bloků (1).

Výpočetní tomografie je také důležitou součástí doporučení pro diagnostiku infekční endokarditidy, v minulosti byla spíše metodou pro posouzení komplikací extrakardiálně. V současnosti je CT

velmi vhodné i pro posouzení prostorů v okolí kořene aorty i samotných chlopní nebo koronárních tepen. Další metody v podobě magnetické rezonance, FDG-PET/CT a metod nukleární medicíny jsou pak důležité v diagnostice komplikací případně jiných zánětlivých fokusů.

Léčba infekční endokarditidy spočívá obvykle v antibiotické terapii až na 6 týdnů a v případě komplikací a přítomnosti vegetací větších než 10 mm je doporučována chirurgická terapie (8).

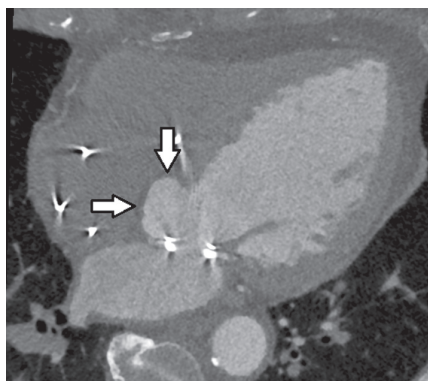
KAZUISTIKY

Kazuistika 1

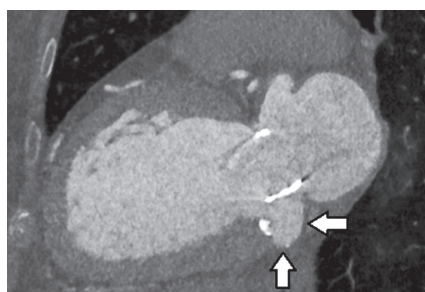
Komplikace postižení mitrální chlopně

Pacientka, 72letá hypertonička, diabetička na perorálních antidiabetikách s léčenou dyslipidemií byla přijata do nemocnice pro progredující febrilie, 3 dny trvající únavu, spavost, bolesti hlavy a s anamnézou zvracení. Na urgentním příjmu bylo provedené základní laboratorní vyšetření a byly odebrány i sady hemokultur. Vzhledem

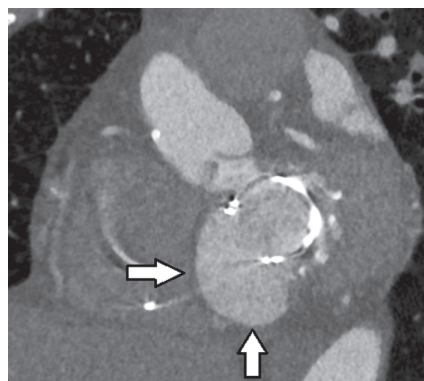
2a



2b



2c



- 2** Kontrolní CT vyšetření po 4 letech opět ve třech skloněných rovinách s náhradou mitrální chlopně a pseudoaneurysmatem při mediokaudálním okraji anulu
Follow-up CT scan after four years with a mitral valve replacement and a pseudoaneurysm at the mediocaudal margin of the annulus, again in three inclined planes

k anamnéze a klinickým projevům bylo v rámci akutní diagnostiky provedené CT vyšetření břicha a pánve, jehož výsledek nepotvrdil akutní patologické změny, které by mohly způsobit tyto potíže. Analýza hemokultur byla následně pozitivní s průkazem *Staphylococcus aureus*. U pacientky se také rozvinul AV-blok III. stupně a z výše popsaného se zvažovala diagnóza infekční endokarditidy.

Na doplněné transthorakální/transsezofageální echokardiografii (TTE/TEE) byl na síňové ploše předního cípu mitrální chlopně prokázán patologický útvar velikosti 20 × 15 mm, při jehož úponu byla patrná i perforace předního cípu mitrální chlopně, kterou docházelo k významné mitrální regurgitaci. Tento nález byl potvrzený i na doplněné CT angiografii s EKG synchronizací (obr. 1).

U pacientky byla nasazena antibiotická terapie (oxacilin, gentamicin) a po kardiokirurgickém konziliu bylo rozhodnuto o chirurgickém řešení.

Po 4 letech byla pacientka opět vyšetřována na urgentním příjmu pro bolest na hrudi a se zvýšenými hodnotami troponinu s dynamickým vývojem. Na CT pneumoangiografii nebyla prokázána plicní embolizace, v okolí náhrady mitrální chlopně však bylo prokázáno objemné pseudoaneurysma a zároveň byla patrná drobná paravalvulární komunikace. Vegetace na chlopních prokázány nebyly (obr. 2). O měsíc později pacientka podstoupila další operaci s náhradou aortální chlopně bioprotézou a implantací bypassu na pravou koronární tepnu pro nepříznivý anatomický průběh tepny ve srůstech.

Kazuistika 2

Postižení bioprotézy a septická embolizace

Pacient, 72 let, s anamnézou náhrady aortální chlopně a s bypasseem z levé mamární tepny na ramus diagonalis byl přijat do nemocnice pro febrilie, anemii a trombocytopenii. Před zahájením antibiotické léčby (oxacilin, gentamicin) byly odebrány sady hemokultur s následně prokázaným *Staphylococcus epidermidis* s rezistencí na oxacilin.

Na základě anamnézy kardiokirurgické operace, febrilií a průkazu typického patogenu bylo vysloveno podezření na infekční endokarditidu, která se následně prokázala na transthorakální/transsezofageální echokardiografii (TTE/TEE) a následně byl nález vegetací na cípech aortální chlopně potvrzený i na vyšetření výpočetní tomografií (CT

koronarografie s EKG synchronizací/gatingem) (obr. 3).

Součástí CT vyšetření bylo i vyšetření mozku pro zmatenost, dále pak vyšetření hrudníku a břicha k vyloučení případných embolizačních komplikací (obr. 4).

Na kontrolní TTE/TEE nález na cípech bioprotézy postupně regredoval, ale došlo k rozšíření kořene aorty s doporučením na kontrolní CT.

Tento nález byl opět potvrzený na kontrolním CT vyšetření (obr. 5) a bylo vysloveno podezření na suspektní zánětlivé změny v souvislosti s endokarditidou.

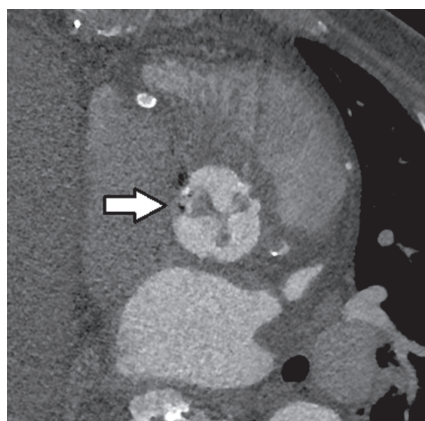
Kazuistika 3

Vyprázdňený absces

Pacient, 63 let, s anamnézou mitrální valvuloplastiky, náhradou aortální chlopně bioprotézou a po bypassu před 9 měsíci, byl přijat do nemocnice pro febrilie a elevaci zánětlivých parametrů.

Před příjmem doma pokašlával, 3 týdny před příjmem podstoupil

3a



3b

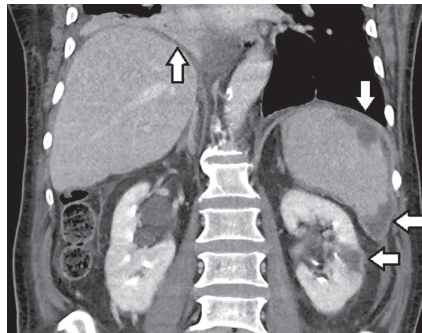


- 3** CT vyšetření – skloněná axiální a koronární rovina cíleně na zesílené cípy bioprotézy v aortální pozici
CT scan – inclined axial and coronary plane focusing on thickening leaflets of the aortic bioprosthesis

4a



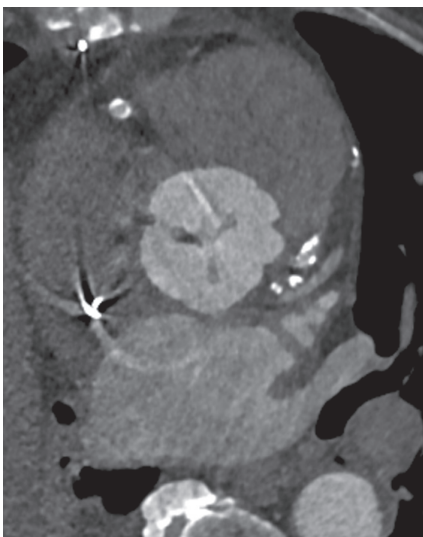
4b



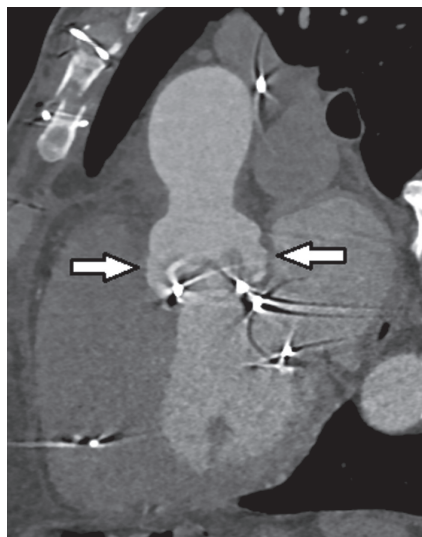
- 4** Komplikace po septické embolizaci. Subakutní ischemie levé hemisféry (CT mozku, axiální rovina). Ohraničené infarkty sleziny a levé ledviny (CT břicha, koronární rovina) – hypodenzní infarktové léze sleziny a v pars intermedia levé ledviny, zobrazený pravostranný fluidothorax a nevdzušnost v pravé plicní bázi

Complications after septic embolization. Subacute ischemia of the left hemisphere (CT brain, axial plane). Infarcts of the spleen and left kidney (CT abdomen, coronary plane) – hypodense infarct lesions of the spleen and in the pars intermedia of the left kidney, also right-sided fluidothorax and consolidation in the right lung base

5a



5b



5c



5

- 5** Kontrolní CT vyšetření po měsíci a půl, skloněná axiální, sagitální a koronární rovina cíleně na kořen aorty, který je v každém rozměru o 9 mm širší supravulárně. Jeho kontury jsou semicirkulárně nepravidelné. Vysloveno podezření na suspektivní zánětlivé změny v souvislosti s endokarditidou.

Control CT examination after month and a half, inclined axial, sagittal and coronary plane focusing on the root of the aorta, which is 9 mm wider supravulvar in each direction, its contours are semicircular irregular. Suspected inflammatory changes related to endocarditis were suspected.

stomatologické ošetření zubu bez antibiotické profylaxe.

Při příjmu byla nabrána základní laboratoř, před antibiotickou terapií (vankomycin, gentamicin) byly odebrány i sady hemokultur, ze kterých byl následně prokázán patogen – *Staphylococcus aureus*.

Na TTE/TEE v oblasti levého a nekoronárního sinu byla patrná rozsáhlá, částečně vyprázdňená abscesová dutina obepínající část aortální bioprotézy velikosti až 30 × 8 mm a způsobující paraprostetickou, středně hemodynamicky významnou regurgitaci. Na cíp nekoronárního sinu nasedala protáhlá vegetace.

Na následném doplněném CT vyšetření srdce a koronárních tepen s EKG synchronizací bylo patrné pseudoaneurysma minimálně 2/3 obvodu okolí náhrady aortální chlopně s paraprostetickou komunikací a vegetacemi na cípech náhrady (obr. 6). Koronární tepny byly bez významných stenóz, volný byl i bypass z levé mamární tepny na ramus interventricularis anterior (obr. 7).

Nález byl po kardiochirurgickém konziliu indikován k časnému chirurgickému řešení.

Kazuistika 4

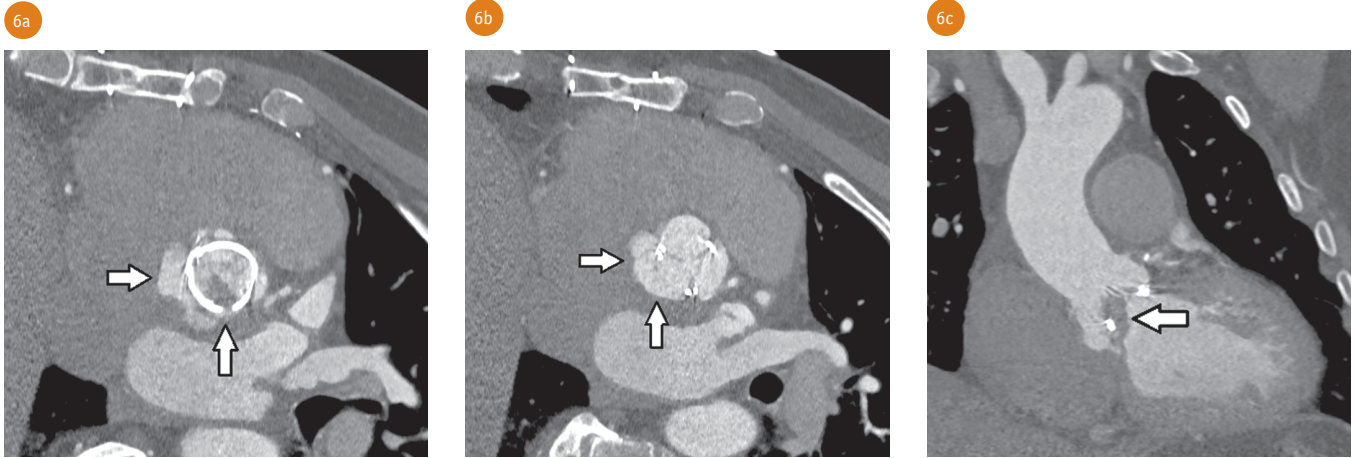
Vyprázdňení abscesu

Pacient, 64 let, diabetik 2. typu na perorálních antidiabetikách a vaskulárně kompromitovaný kuřák s ischemickou chorobou dolních končetin již po amputacích prstů levé dolní končetiny byl opět přijat do nemocnice s anamnézou týden trvajících horeček. Tento pacient byl v minulosti opakovaně léčený pro komplikace syndromu diabetické nohy včetně osteomyelitidy.

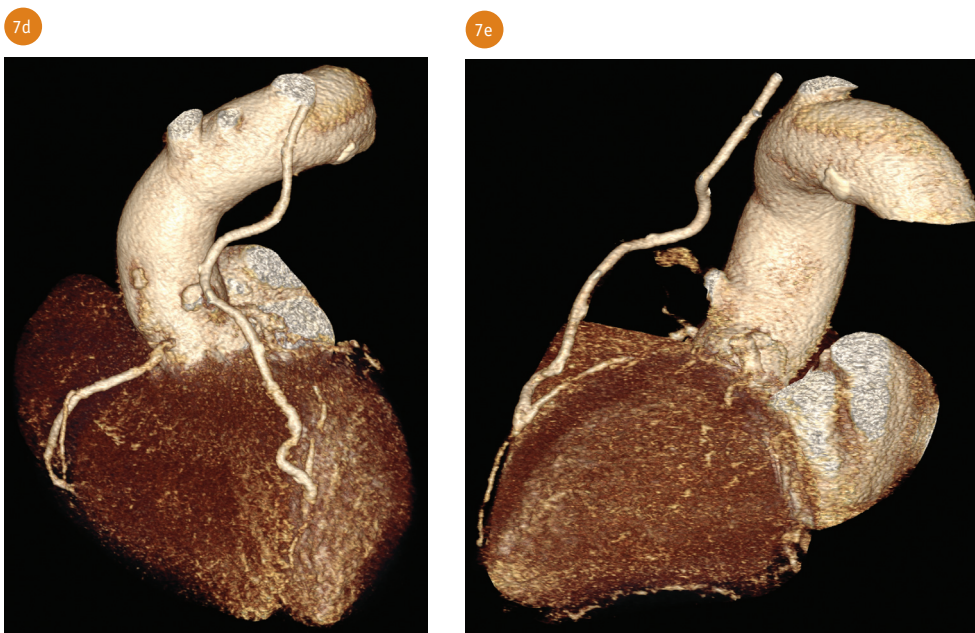
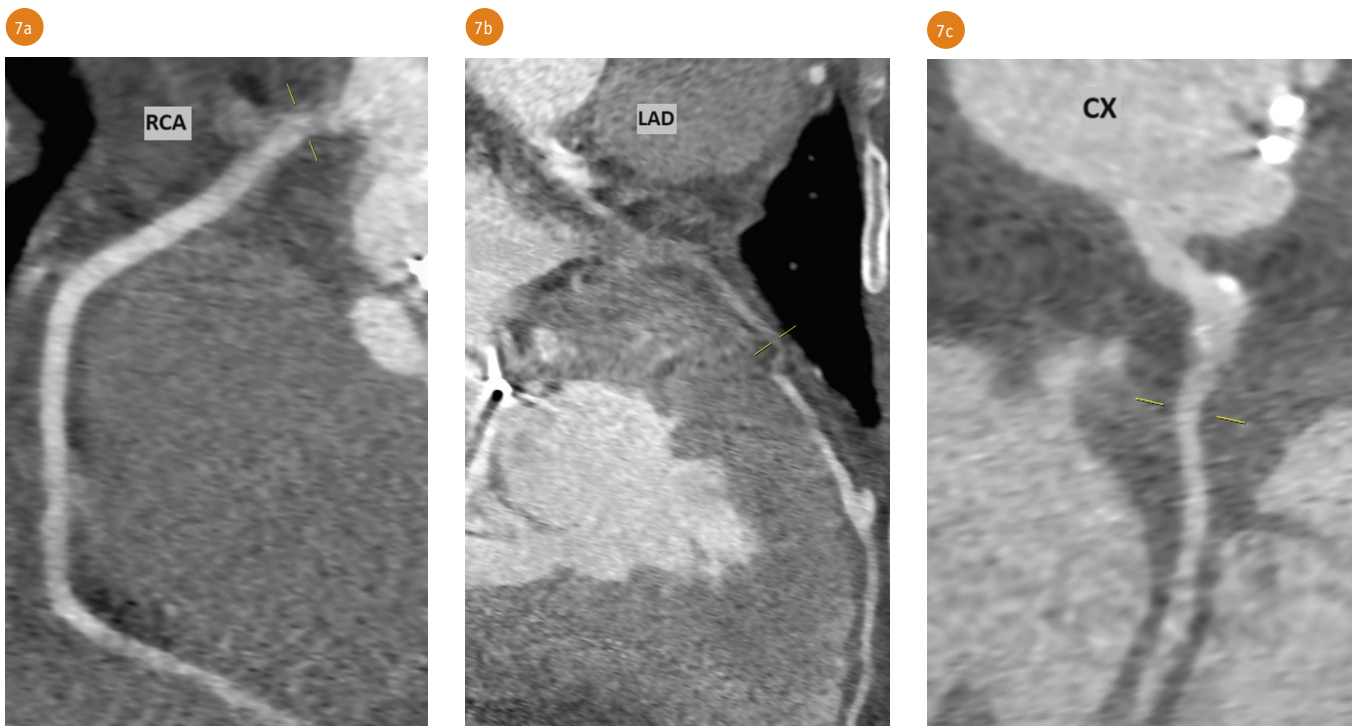
Ze stěrů z defektů a z hemokultur byl prokázán methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA) a v základním laboratorním vyšetření byly opět známky zánětu.

Na provedené TTE/TEE byla prokázána v aortálním kořeni u komisury mezi levým a nekoronárním cípem malá dutina vyplněná hypoechogenním obsahem s podezřením na absces a na degenerativně změněné aortální chlopně byla přítomna lehká stenóza ústí a stopová centrální nedomykavost.

Na základě nálezu na echokardiografii bylo doporučeno doplnění CT vyšetření srdce cíleně na zobrazení



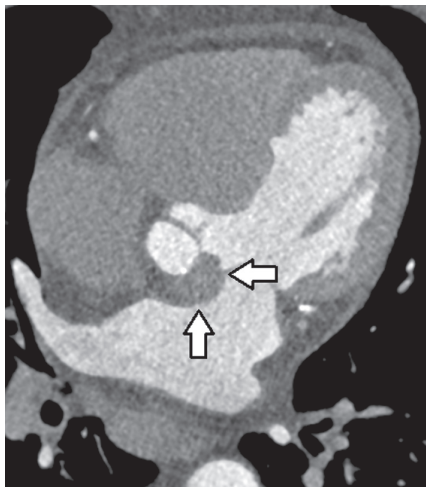
6 CT vyšetření, skloněná axiální a koronární rovina cíleně na abscesovou dutinu při náhradě aortální chlopně s paraprostetickou komunikací a vegetacemi na cípech náhrady
 CT scan, inclined axial and coronary plane focusing on the abscess cavity near the aortic valve replacement with paraprosthetic communication and vegetation on the cusps of the replacement



7 CTA koronárních tepen: RCA (a. coronaria dextra), LAD (left anterior descending artery) s bypassem z LIMA (left internal mammary artery) a CX (circumflex artery). Všechny tepny jsou volné, bez významné stenózy, SKG nebylo třeba provádět.

Coronary CT angiography: RCA (a. coronaria dextra), LAD (left anterior descending artery) with bypass from LIMA (left internal mammary artery) and CX (circumflex artery). All arteries are without stenoses, SKG did not need to be performed.

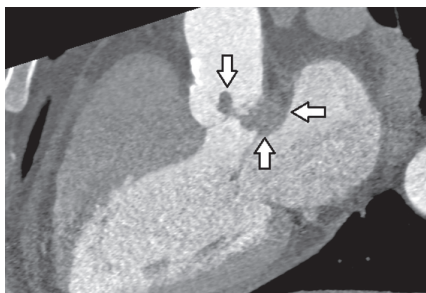
8a



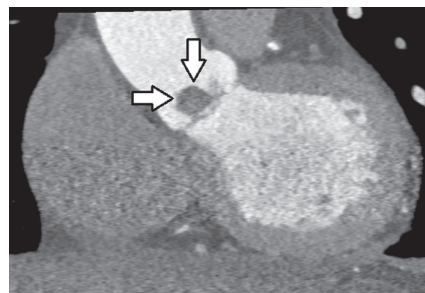
8b



8c



8d



8

CT vyšetření srdce; axiální, skloněná sagitální a koronární rovina cíleně na t.č. nevyprázdněnou abscesovou dutinu a vegetaci na aortální chlopni

CT scan of the heart; axial, inclined sagittal and coronary plane focusing on a non-emptied abscess cavity and vegetation on the aortic valve

perianulární oblasti a věnčitých tepen. Vyšetření potvrdilo nález na předchozí echokardiografii, kdy v septu mezi kořenem aorty a levou síní byl neostře ohraničený hypodenzní útvar velikosti 29 × 12 × 20 mm odpovídající dutině

tvorícího se abscesu, v systolické fázi s již patrným drobným tokem krve ze subvalvulárního prostoru při jeho počínajícím „vyprazdňování“. Na pravém cípu aortální chlopně byl přítomný vlnající útvar velikosti 10 × 6 × 10 mm

(obr. 8). Koronární tepny byly bez významné stenózy.

Po kardiochirurgickém konziliu vzhledem k absenci významné chlopní vady a absenci větších vegetací bylo doporučeno pokračovat v antibiotecké (ATB) terapii a za 14 dní provést kontrolní TEE, akutní kardiochirurgický výkon nebyl indikován a zároveň byl i odmítnutý ze strany pacienta.

Během dlouhodobé ATB terapie byl opakovaně nález na TEE stabilizovaný, následně pak ale pacient prodělal ischemickou cévní mozkovou příhodu s uzávěrem a. cerebri posterior dx. (ACP dx.) léčenou i.v. trombolýzou (obr. 9). Na CT vyšetření byl v perianulární oblasti již vyprázdněný absces/pseudoaneurysma, na koronárních tepnách byl nadále stacionární nález (obr. 10), aortální chlopně byla s pokročilou destrukcí cípů. Nález byl následně prohlášen za chirurgicky neřešitelný a pacient v krátké době umírá na multiorgánové selhání.

Kazuistika 5

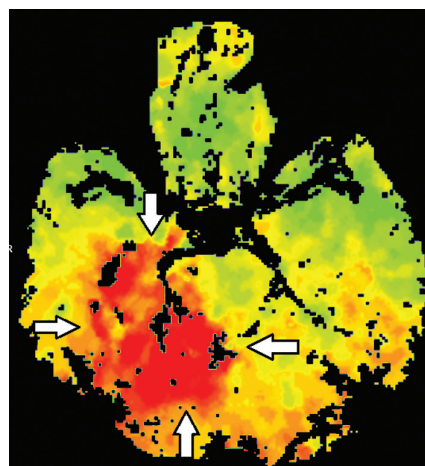
Extrakardiální komplikace, septické embolizace

Pacient, 47 let, diabetik 1. typu byl přivezen do nemocnice pro neměřitelnou hyperglykémii (již v minulosti opakovaně pro hyperglykémii hospitalizovaný), dušnost, bolesti na hrudi a asi týden trvající bolesti v bedrech, se sepsí. V předchozích 6 týdnech byl pacient

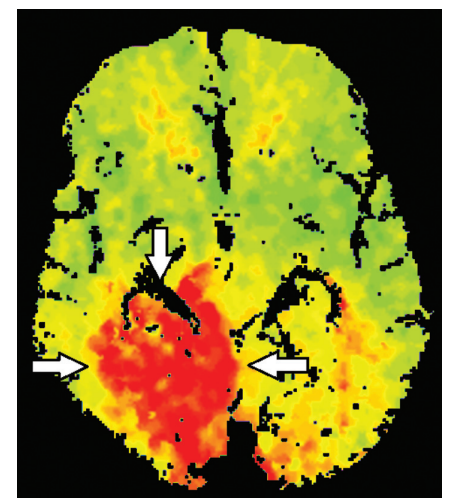
9a



9b



9c

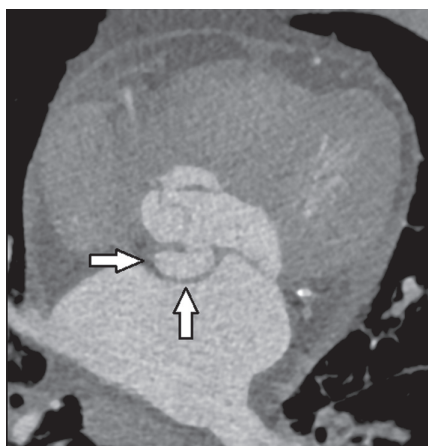


9

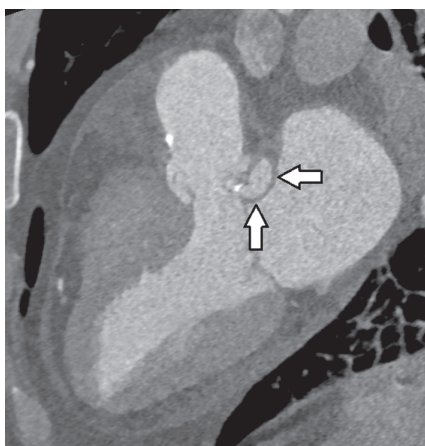
Akutní multimodální CT vyšetření mozku v rámci diagnostiky akutní cévní mozkové příhody. Na CT angiografii uzávěr ACP dx. (a. cerebri posterior) s odpovídajícím okrskem alterace parametru TTP (time to peak) na volume perfuzním CT vyšetření mozku.

Acute multimodal CT scan of the brain in the diagnosis of stroke. On CT angiography is an occlusion of ACP dx. (a. cerebri posterior) with a corresponding area of alteration of the TTP (time to peak) parameter on volume perfusion CT examination of the brain.

10a



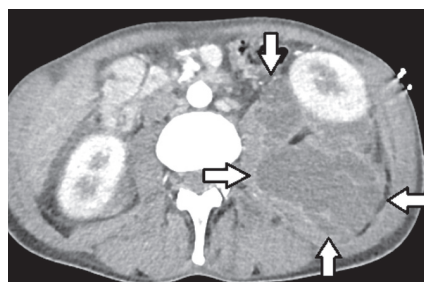
10b



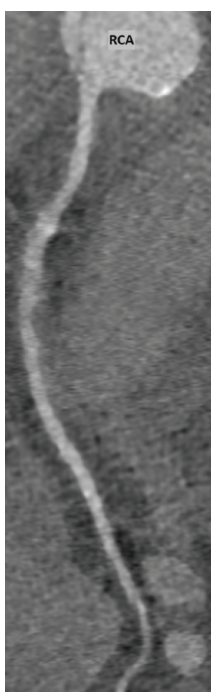
11a



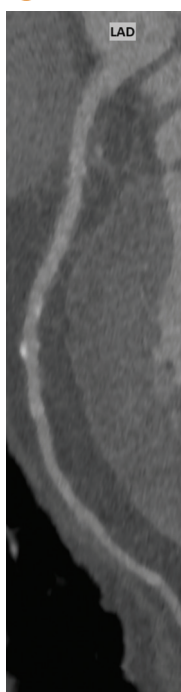
11b



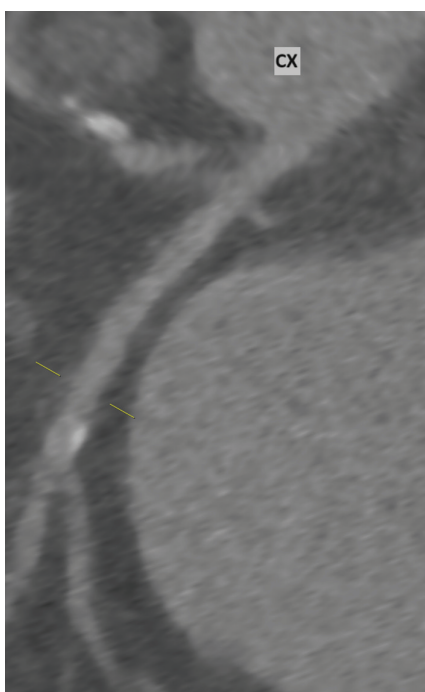
10c



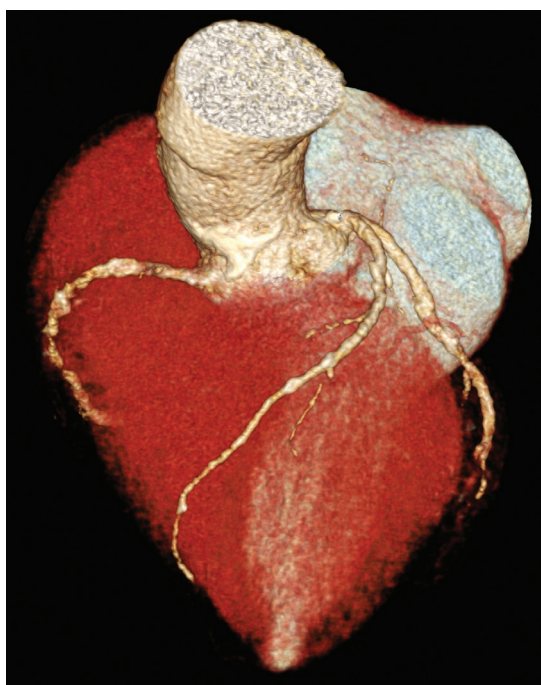
10d



10e



10f

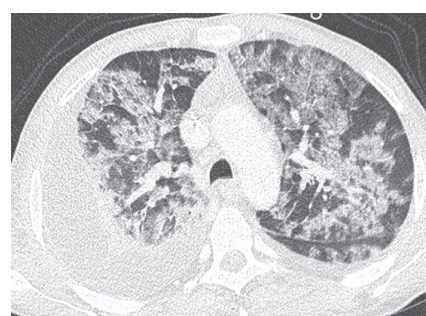


10 Kontrolní CT vyšetření srdce a koronárních tepen provedené místo selektivní koronarografie při i.v. aplikované trombolýze při akutní ischemické mozkové příhodě. Již vyprázdněná abscesová dutina při aortální chlopni, vegetace na aortální chlopni již není přítomná. Koronární tepny jsou bez uzávěrů či významných stenóz.

Control CT examination of the heart and coronary arteries performed instead of selective coronary angiography during acute ischemic stroke treated by intravenous thrombolysis. Already emptied abscess cavity near the aortic valve, vegetations on the aortic valve is no longer present. Coronary arteries are without any occlusion or significant stenoses.

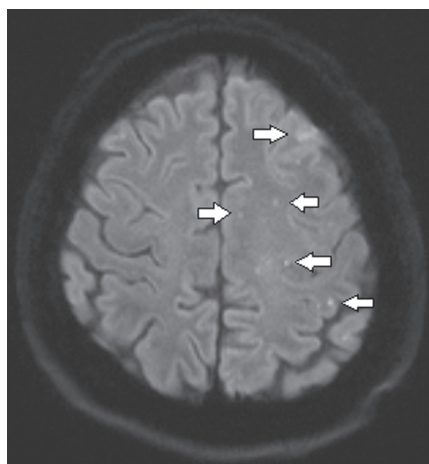
11 CT vyšetření plic a břicha v rámci akutní diagnostiky dušnosti, bolesti na hrudi, asi týden trvajících bolestí v bedrech a sepse. V obou plicích jsou vícečetné zánětlivé infiltráty a vlevo v retroperitoneu je objemný částečně septovaný absces devijující levou ledvinu ventrálně. Nález byl hodnocen jako důvodně podezřelý z mnohočetné septické embolizace.

CT examination of the lungs and the abdomen as a part of the acute diagnosis of shortness of breath, chest and back pain lasting about a week, and sepsis. There are multiple inflammatory infiltrates in both lungs, and on the left side of the retroperitoneum there is a huge partially septated abscess deviating the left kidney ventrally. The finding was evaluated as reasonably suspicious of septic embolization.

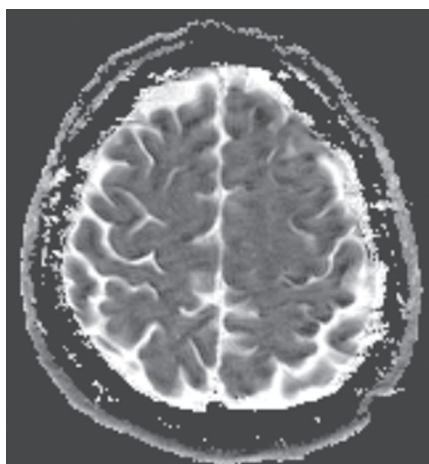


12 Kontrolní CT plic po 9 dnech, oboustranně značná progresie nálezů zánětlivých infiltrací, ARDS, oboustranný fluidothorax. Follow-up CT of the lungs after 9 days, bilateral significant progression of inflammatory infiltrations, ARDS, bilateral fluidothorax.

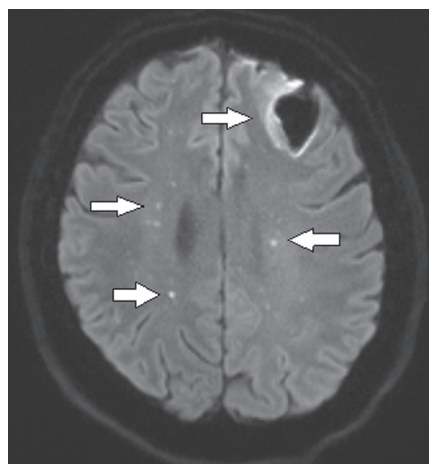
13a



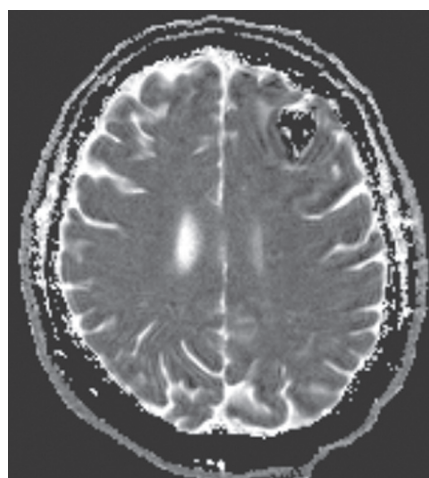
13b



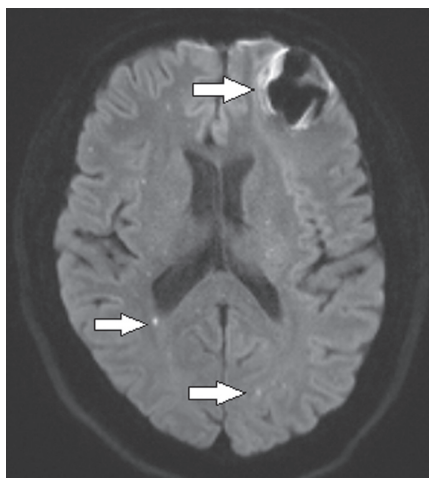
13c



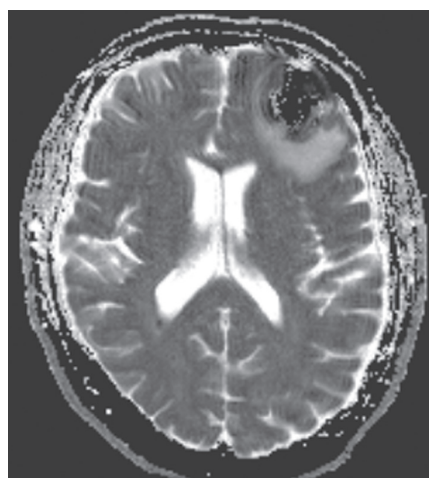
13d



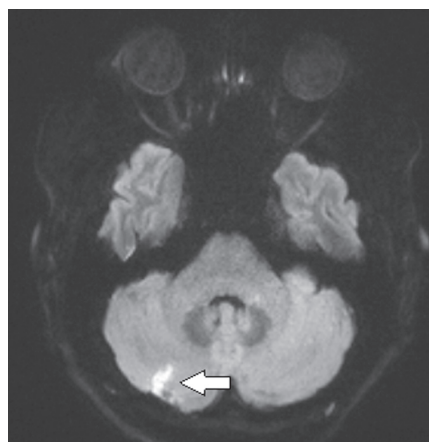
13e



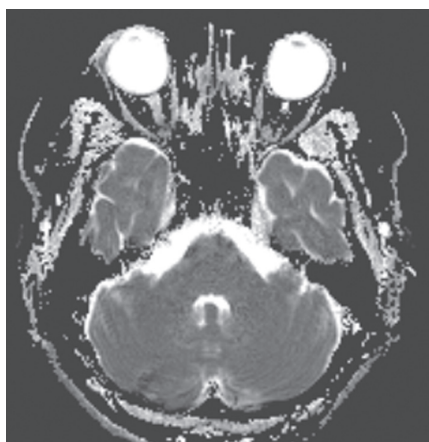
13f



13g



13h



13 MR mozku (DWI, ADC) 52leté pacientky s infekční endokarditidou s průkazem vegetací při okraji srostlého předního cípu aortální chlopně na TEE (transezofageální echokardiografii) a s anamnézou purulentní meningitidy, v sadách hemokultur prokázán *Staphylococcus aureus*; intrakraniálně oboustranně drobná ložiska ischemie s restrikcí difuze charakteru septických embolizací, frontálně vlevo stav po zakrvácení ložiska i možného abscesu

Brain MRI (DWI, ADC) of a 52-year-old female patient with infective endocarditis with proof of vegetation at the edge of the fused anterior leaflet of the aortic valve on TEE (transesophageal echocardiography) and with a history of purulent meningitis, *Staphylococcus aureus* in blood culture sets; intracranially bilaterally small foci of ischemia with restriction diffusion seem like septic embolization, frontally on the left is a hemorrhage of the focus, possible abscess

přeléčen pro uroinfekt a před 14 dny mu byla provedena evakuace abscesu na dorzu levé nohy.

V rámci akutní diagnostiky na urgentním příjmu bylo indikováno provedení CT vyšetření trupu, při kterém byla prokázána rozsáhlá abscesová kolekce v levém retroperitoneu a vícečetné plicní léze zánětlivé etiologie (obr. 11). Nález byl hodnocen jako důvodně podezřelý z mnohočetné septické embolizace, bez možnosti hodnocení srdečních chlopní na necíleném vyšetření bez EKG synchronizace.

Na kontrolním CT vyšetření byla po 9 dnech prokázána enormní progres bronchopneumonie v obou plicních křídlech charakteru ARDS a oboustranný fluidothorax, při větším pravostranném s přilehlou nevzdušností plicního parenchymu (obr. 12). Po 4 dnech se stav komplikoval rozvojem kolitidy a neustupující anurií s nutností opakovaných hemodialýz. Přechodně byl pacient opět septický a po několika dnech zemřel.

Kazuistika 6

Extrakardiální komplikace, septické embolizace (obr. 13)

DISKUSE

CT vyšetření je dnes běžnou součástí diagnostiky pacientů s infekční endokarditidou, a to nejen podle doporučení odborných společností, ale také na základě klinické zkušenosti. Z technického

pohledu je pro hodnocení samotného srdce nezbytné provedení s EKG synchronizací, což následně umožňuje detailní komplexní hodnocení chlopní, okolí srdce a také koronárních tepen.

Hodnocení cípů postižených chlopní nebývá hlavním důvodem pro CT vyšetření, protože dominantní metodou je transezofageální echokardiografie (TEE). Nicméně v případě, že ji nelze provést nebo její přínos není zcela optimální, CT vyšetření umožňuje zobrazení změn na cípech chlopní a také nasedající či vlající patologické útvary, nejčastěji vegetace. Z tohoto pohledu je jisté přínosem možnost dynamického zobrazení pohybů srdečních chlopní v libovolné rovině.

Hlavním přínosem CT je možnost časné detekce šíření zánětlivého procesu do okolí aortálního kořene s přesnějším anatomickým zobrazením v porovnání s TEE. Na CT lze detekovat rozšíření samotného prostoru v důsledku edému a již ohraničující se absces. Zcela excelentní je pak v zobrazení dutin při komunikaci abscesu s aortálním lumen. Jedná se pak o pseudoaneurysma, které se označuje jako tzv. „vyprázdňený absces“. V případě náhrady chlopně je přehlednost okolí horší, nicméně v porovnání s TEE je CT většinou přínosnější, kdy ani metalické části chlopně neznamení zásadní překážku hodnocení.

Jednoznačným bonusem je pak i současná možnost hodnocení koronárního řečiště, což je velmi důležité pro plánování operačního zákroku.

Například v případě vlajících vegetací nebo objemných pseudoaneurysmat je provedení selektivní koronarografie rizikové. Samozřejmostí je pak možnost současného provedení celotělového CT pro detekci orgánových komplikací.

Důležitou metodou je v současnosti také FDG-PET/CT vyšetření, které je velmi důležité v detekci extrakardiálního postižení při již prokázané infekční endokarditidě. Zároveň se jedná o metodu první volby při vyšetřování nejasných zánětlivých stavů (např. horečky nejasné etiologie). Magnetická rezonance je nezbytná metoda při výskytu některých komplikací při septické embolizaci, jako jsou mozkové abscesy či postižení měkkých tkání a páteře.

Extrakardiální komplikace představují septické embolizace se vznikem vzdálených zánětlivých či infarktových ložisek, při postižení pravé části srdce s postižením plic, při postižení levé části srdce s postižením intrakraniálně, orgánů dutiny břišní a retroperitonea, včetně možného postižení tenkých kliček při embolizaci do a. mesenterica superior a komplikací endokarditidy může být i spondylodiscitida.

ZÁVĚR

CT vyšetření je zcela nezbytnou součástí diagnostiky infekční endokarditidy se zcela zásadním přínosem v posouzení komplikací v okolí kořene aorty a zároveň v možnosti zobrazení koronárních tepen. ●

LITERATURA

1. Yallowitz AW, Decker LC. Infectious Endocarditis, StatPearls. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557641>
2. Topan A, Carstina D, Slavcovič A, et al. Assessment of the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis after twenty-years. An analysis of 241 cases. *Clujul Med.* 2015; 88(3): 321–326. doi:10.15386/cjmed-469 [Epub 2015 Jul 1].
3. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. ESC 2023.
4. https://www.wikiskripta.eu/w/Revmatick%C3%A11_endokarditida
5. Cabell HCh, Jollis GJ, Peterson GE, et al. Changing patient characteristics and the effect on mortality in endocarditis. *Arch Intern Med.* 2002; 162(1): 90–94. doi:10.1001/archinte.162.1.90
6. Ohara T, Nakatani S, Kokubo Y, et al. Clinical predictors of in-hospital death and early surgery for infective endocarditis: results of CARDiac Disease REGistration (CADRE), a nation-wide survey in Japan. *Int J Cardiol.* 2013; 167(6): 2688–2694. doi:10.1016/j.ijcard.2012.06.117 [Epub 2012 Jul 16].
7. Murdoch RD, Corey GR, Hoen B, et al. Clinical Presentation, Etiology and Outcome of Infective Endocarditis in the 21st Century: The International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Arch Intern Med.* 2009; 169(5): 463–473. doi:10.1001/archinternmed.2008.603
8. Delgado V, Marsan NA, de Waha S, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis: Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J.* 2023; 44(39): 3948–4042. doi:10.1093/eurheartj/ehad193
9. Durack DT, Beeson PB, Petersdorf RG. Experimental Bacterial Endocarditis. *Br J Exp Pathol.* 1973; 54(2): 142–151.