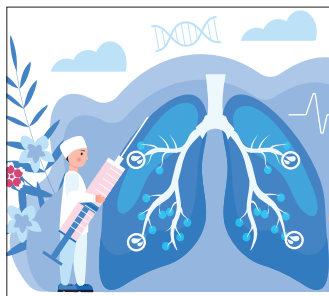


Lekárske listy



CMR v neinvazívnej diagnostike

8



Centrum pre pľúcnu artériovú hypertenziu

11



Program náhrady srdca: inovácie

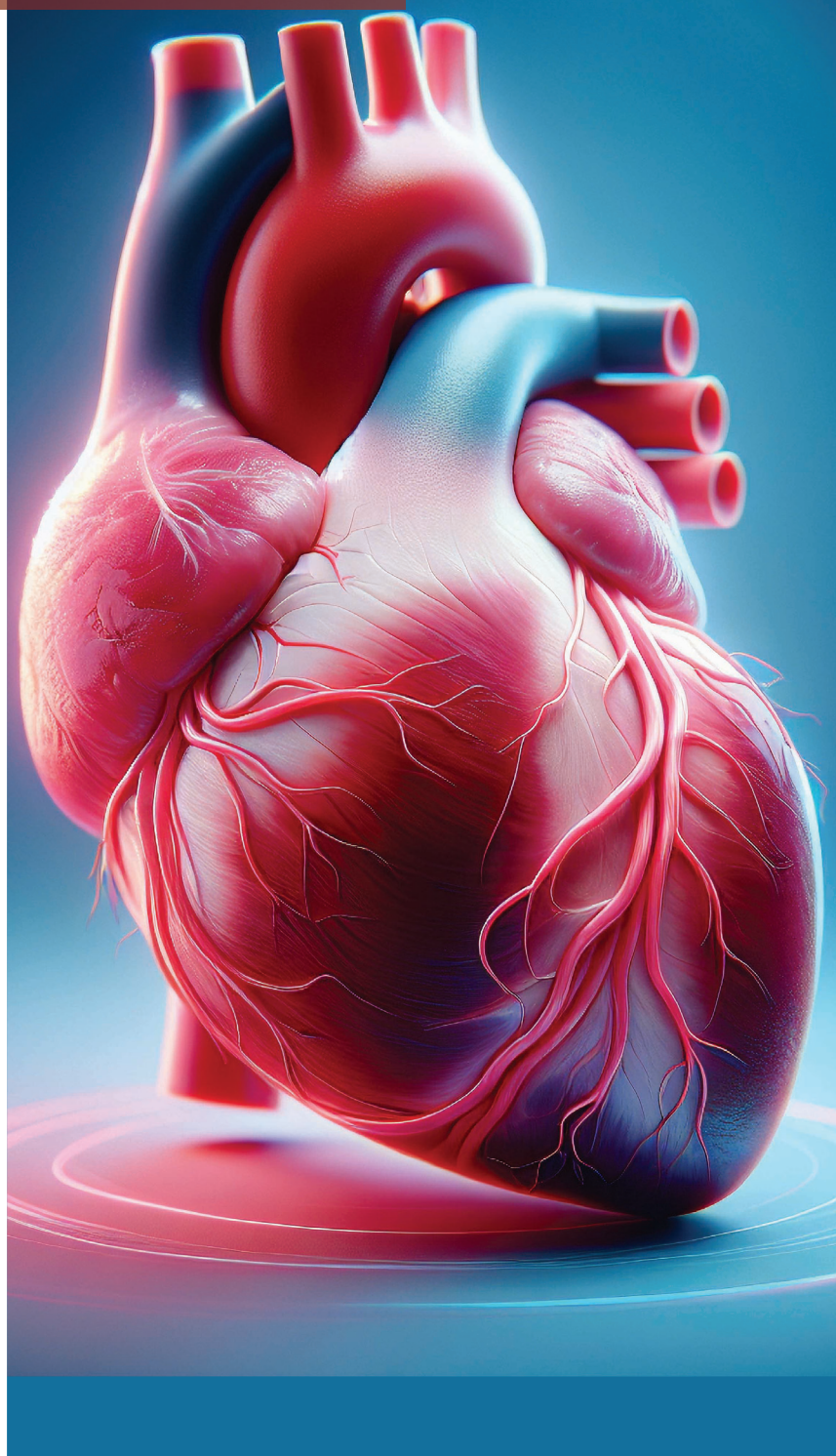
15



Hypertenzia jednoducho: 10 pravidiel

26

Kardiológia



Odborná príloha Zdravotníckych novín
Kompendium medicíny patrí do portfólia
produktov HN

ŠÉFREDAKTORKA:

MUDr. Alena Mosnárová, CSc.

mobil: 0903 237 521

e-mail: alena.mosnarova@mafraslovakia.sk

GRAFIKA:

Simona Kahlerová

mafra slovakia

VÝKONNÝ RIADITEĽ:

Vladimír Mužík

FINANČNÝ RIADITEĽ:

Martin Mráz, tel.č. 02/48 23 82 00

OBCHODNÁ RIADITEĽKA:

Katarína Michalechová,

katarina.michalechova@mafraslovakia.sk

RIADITEĽ DIGITÁLNYCH MÉDIÍ:

Peter Haluška, tel.: 02/48 238 442

RIADITEĽ MARKETINGU, PR A EVENTOV:

Ivan Netík, tel.: 02/48 238 141

OBCHODNÉ MANAŽÉRKY**PRE ZDRAVOTNÍCKE TITULY:**

Mgr. Katarína Michalechová

katarina.michalechova@mafraslovakia.sk

MUDr. Alena Mosnárová, CSc.

mobil: 0903 237 521

PREDPLATNÉ:

tel.: 0948/987 958 , 0917/238 238

e-mail: predplatne@mafraslovakia.sk

online: <http://predplatne.hnonline.sk>

MAFRA Slovakia, a. s.,

je druhým najsilnejším
vydavateľstvom na Slovensku.

Vydáva viac ako 50 printových titulov,
prevádzkuje 14 webových portálov
a internetovú televíziu.

ADRESA VYDAVATEĽSTVA:

MAFRA Slovakia, a. s.

Kalinčiakova 33, 831 04 Bratislava

tel.: 02/48 238 100

IČO: 51904446

TLAČ: KASICO, a.s.

FOTO: archív vydavateľstva, dreamstime.com,
shutterstock.com, autori

ĎALŠIE ČÍSLO**VARIA****Výzva prispievateľom**

Chcete prispieť do Lekárskych listov? Neváhajte a kontaktujte sa s nami. Po dohovore zašlite text vášho článku mailom (v rozsahu do 10 normostrán, bez zoznamu použitej literatúry, s uvedením celého mena, priezviska, pracoviska, bydliska, čísla OP a účtu) na e-mailovú adresu: alena.mosnarova@mafraslovakia.sk. Redakcia si vyhradzuje právo rozhodnúť o publikovaní článku. Zviditeľníte svoje pracovisko, podelíte sa so svojimi skúsenosťami a poznatkami s kolegami. Autor publikovaného článku dostane autorský výťažok a honorár v sume 8 eur za normostranu.

Redakcia

Kardiológia



Pripravila

MUDr. Alena Mosnárová, CSc.

šéfredaktorka

Niekoľko slov na úvod 3

Mongi Msolly

Transkatérová liečba chlopňových chýb 4 – 6

Martin Gočár, Branislav Líška

**Umelá inteligencia v diagnostike
akútneho infarktu myokardu** 7 – 8

Elena Teringová, Jozef Pacák

CMR – revolúcia v neinvazívnej diagnostike 8 – 9

Jana Poláková Mištinová

**Pokročilá echokardiografická analýza
systolickej funkcie ľavej komory...** 10

Anton Dlesk

Centrum pre pľúcnu artériovú hypertenziu NÚSCH 11 – 12

Milan Luknár

Prelom v chápaní KMP 13 – 14

Marcela Danková, Veronika Šimovičová

Program náhrady srdca 15 – 16

Peter Lesný

Nové možnosti v endovaskulárnej liečbe... 17 – 18

Ľubomír Flák

Personalizovaný manažment CTEPH 19 – 20

Tereza Hlavatá

Funkčná regenerácia ľavej komory 21 – 22

Martin Záhorec

Inovatívne endovaskulárne prístupy v liečbe aneuryziem aorty 23 – 24

Lukáš Vincze

Implantácia ICD u detí. 25

Viera Illíková

Hypertenzia jednoducho 26 – 28

Anna Vachulová

Úspechy NÚSCH, a.s. Bratislava 34 – 35

Milica Šarmírová

© Copyright MAFRA Slovakia, a. s. Autorské práva sú vyhradené a vykonáva ich vydavateľ. Autori článkov zverejnených v tomto vydaní si v zastúpení vydavateľom vyhradzuje právo udeľovať súhlas na rozmnožovanie a na verejný prenos článkov, ako aj na verejné rozširovanie rozmnoženiny týchto článkov v zmysle § 33 ods. 1 písm. a) a d) autorského zákona.

Niekoľko slov na úvod

Národný ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s. je so svojou viac ako 46-ročnou tradíciou a skúsenosťami lídrom v oblasti prevencie, diagnostiky a liečby kardiovaskulárnych ochorení všetkých vekových skupín, od prenatálnej starostlivosti až po najvyššie vekové kategórie.

Okrem moderných priestorov a vyspelej technológie disponujeme predovšetkým silným potenciálom vysoko erudovaných odborníkov, ktorí poskytujú zdravotnú starostlivosť našim v súlade s najnovšími medicínskymi poznatkami a odporúčaniami. V posledných rokoch významný rozvoj a rozšírenie liečebných kapacít nastalo najmä v oblasti detskej kardiológie, liečby arytmií a v oblasti zlyhávania a transplantácie srdca vybudovaním dvoch nových pavilónov, ktoré sú vybavené najnovšou zdravotníckou technikou. NÚSCH a.s. má dominantné postavenie v oblasti kardiochirurgie a to nie len spektrom vykonávaných operácií, ale aj hľadiská ich množstva. Radí sa tak na popredné pracoviská v strednej Európe. Unikátne v rámci SR sú možnosti NÚSCH aj v oblasti neinvazívnej diagnostiky, intervenčnej arytmiológie a kardiológie.

Kardiovaskulárne ochorenia sú u nás dlhodobo na prvom mieste v chorobnosti a úmrtnosti obyvateľstva. To je pre nás veľkou výzvou hľadať a do každodennej praxe aplikovať inovatívne postupy v ich prevencii, diagnostike a liečbe. Naším cieľom je nielen špičková odborná práca, ale aj vysoko kvalitná odborná spolupráca a kolegiálna komunikácia so zariadeniami a lekármi, ktorí k nám pacientov odosielajú a neskôr im poskytujú následnú starostlivosť. Ruka v ruku



s poskytovaním špičkovej zdravotnej starostlivosti ide aj príprava mladých lekárov, ako aj študentov medicíny. NÚSCH, a.s. je bázou pre 9 kliník lekárske fakult – LFUK a SZU, čo predstavuje veľmi silný ľudský, odborný

a ideový potenciál sústredený takpovediac „pod jednou strechou“. Našou ambíciou je na týchto pracoviskách postupne budovať základne pre vedu, výskum a inovácie, ktoré považujeme za významný aspekt pre ďalší a trvalý rozvoj ústavu

Výsledkom uvedeného je zaradenie NÚSCH, a.s. do najvyššej 5. kategórie v organizácii siete nemocníc na Slovensku, čomu zodpovedá aj dlhodobo dosahovaná najvyššia hodnota CaseMix Indexu, čiže priemernej náročnosti našich pacientov v rámci SR. V predkladanom čísle časopisu Lekárske listy sme sa snažili priblížiť čitateľom niektoré nové postupy a inovatívne riešenia v liečbe pacientov s kardiovaskulárnymi ochoreniami, a to naprieč odbornosťami zastúpenými na našom ústave. NÚSCH, a.s. je väčšinou „vstupnou bránou“ pre nové trendy v liečbe srdcovo-cievnych ochorení na Slovensku a v tom hodláme aj pokračovať. **Ide o jednu z ciest ďalšieho zlepšovania našich výsledkov, s nemenným dlhodobým cieľom – prospech pacienta, ochrana jeho zdravia a spokojnosť zamestnancov pracujúcich v inšpiratívnom prostredí.**

Ing. Mongi Msolly, MBA
generálny riaditeľ a predseda
predstavenstva NÚSCH a.s.



Pohľad z výšky na celý areál NÚSCH, a.s.

Súčasnosc' a perspektívy transkatérovej liečby chlopňových chýb



MUDr. Martin Gočár,

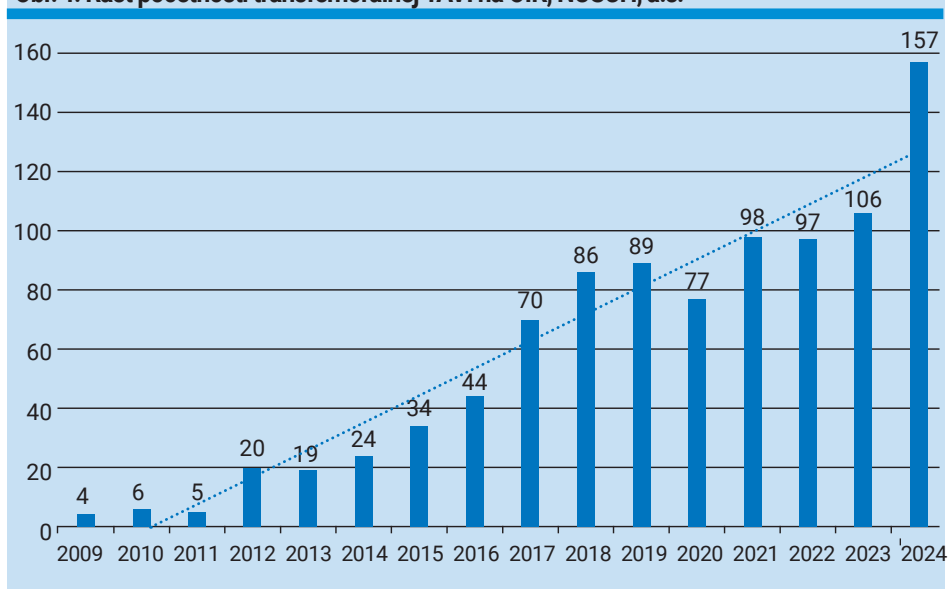
Oddelenie intervenčnej kardiológie, NÚSCH, a.s., Bratislava

Intervenčná transkatérová liečba získaných aj vrodených chlopňových chýb sa vďaka technologickému pokroku stáva dominujúcou liečebnou modalitou. Umožňuje liečbu pacientov kontraindikovaných ku kardiochirurgickému výkonu a stáva sa aj metódou voľby v čoraz širšom indikačnom spektre a v mladších vekových kategóriách. NÚSCH, a.s. zachytil tento trend a s hrdosťou môžeme oznámiť 1000. TAVI uskutočnenú v máji 2025 na Oddelení intervenčnej kardiológie.

MUDr. Branislav Líška



Obr. 1: Rast početnosti transfemorálnej TAVI na OIK, NÚSCH, a.s.



Tím pod vedením prim. MUDr. Viliama Fridricha, PhD. od roku 2009 systematicky rozvíjal program TAVI a dnes je táto metóda liečby aortálnej stenózy etablovaným liečebným postupom a každodennou praxou (obr. 1). V liečbe ochorení mitrálnej chlopne došlo k prudkému poklesu početnosti PTMV (perkutánna transkatérová mitrálna valvuloplastika) v súvislosti s ústupom výskytu reumatickej mitrálnej stenózy. Oproti tomu vzrastá potreba liečby mitrálnej insuficencie transkatérovou aproximáciou cípov mitrálnej chlopne (M-TEER) či riešenia zlyhanej kardiochirurgickej liečby transseptálnou implantáciou bioprotézy do mitrálnej pozície (valve-in-valve, valve-in-ring). Trikuspidálna regurgitácia predstavuje ďalší významný cieľ terapeutických intervencií, najčastejšie aproximáciou cípov poškodenej trikuspidálnej chlopne (T-TEER), perspektívne aj implantáciou bioprotézy do trikuspidálnej pozície. Alternatívnym riešením u symptomatických pacientov je extraanatomická implantácia bioprotéz do hornej a dolnej dutej žily (CAVI - caval valve implantation). Oddelenie intervenčnej kardiológie bolo priekopníkom intervenčnej liečby ochorení pulmonálnej chlopne. Ešte v starých priesto-

roch bývalého ÚKVCH sa realizovali prvé balónové PTPV (perkutánna transkatérová pulmonálna valvuloplastika). V súčasnosti je transkatérová liečba ochorení pulmonálnej

chlopne viac doménou detskej intervenčnej kardiológie.

Transkatérová implantácia aortálnej bioprotézy - TAVI

Transkatérová implantácia aortálnej chlopne (TAVI – Transcatheter Aortic Valve Implantation) je minimálne invazívna alternatíva ku kardiochirurgickej náhrade aortálnej chlopne, určená najmä pre pacientov so stenózou aortálnej chlopne, ktorí sú vystavení vysokému alebo neakceptovateľnému riziku pri klasickom chirurgickom zákroku. Vzhľadom na vysokú úspešnosť liečby a výsledky veľkých klinických štúdií (PARTNER, Evolut Low Risk, NOTION...) sa dnes používa aj u pacientov so stredným a nízkym rizikom. Oproti kardiochirurgickej liečbe je metóda menej invazívna, bez potreby operácie na otvorenom srdci, postačuje kratší čas hospitalizácie a rekonvalescencie a u vybraných pacientov je riziko peroperačných komplikácií nižšie (obr. 2). Použitie bioprotézy z organického tkaniva nevyžaduje trvalú antikoagulačnú liečbu a minimalizuje hemoragické a trombotické riziká spojené s implantáciou mechanických náhrad.

Balónom expandovateľné chlopne (BEV) umožňujú riešiť stenózy výrazne kalcifiko-

Obr. 2: Transkatérová implantácia aortálnej chlopne



vaných chlopní, výskyt paravalvulárnych leakov je nižší, riziko anulárnej ruptúry zvýšené (obr. 3). Samoexpandovateľné chlopne (SEV) majú lepšiu hemodynamiku pri použití v anuloch s malým priemerom, chlopne so supraanulárnym dizajnom predstavujú vhodné riešenie pri excentrických anuloch AoCh a pri liečbe zdegenerovaných kardiochirurgických bioprotéz (valve-in-valve) - obr. 4. SEV mali v porovnaní s BEV historicky vyššiu potrebu implantácie kardiostimulátorov, tento rozdiel sa však darí znižovať použitím techniky prekryvania cípov (cusp overlap technique), ktorá uľahčuje optimálnu vyššiu implantáciu. Nové generácie transkatétrových chlopní (obr. 5) sa vyznačujú zlepšením navigácie a presnosti implantácie, vyššou tesnosťou,

s menším výskytom paravalvulárnych leakov, možnosťou presnej orientácie implantátu vzhľadom na anatómiu koronárnych sínusov a použitím materiálov s lepšou biokompatibilitou a dlhšou životnosťou.

Nebývalý pokrok v technikách a technológiách transkatétrovej liečby zmenil manažment pacientov s aortálnou stenózou a vyvolal nové diskusie o celoživotnej ceste pacienta po implantácii aortálnej bioprotézy. Základnou prioritou je optimalizovať prvú procedúru maximalizáciou hemodynamickej funkcie a trvácnosti transkatétrovej chlopne. Čoraz mladší pacienti s implantovanou bioprotézou (chirurgicky či transkatétrovo) však budú žiť dlhšie, ako je jej životnosť a budú potrebovať implantáciu ďalšej bioprotézy. Významná časť pacientov bude vyžadovať TAVI-in-TAVI a implantéri musia už pri prvej procedúre zvažovať kľúčové priority pre následný výkon, ako sú zvýšené riziko nepomeru medzi chlopňou a pacientom (PPM – patient-prosthesis mismatch), poruchy vedenia,

zachovanie koronárneho prístupu či prevencia koronárnej obštrukcie alebo sekvestrácie koronárnych sínusov. Predpokladá sa, že v intervenčnej sekvencii bude v prípade potreby možná aj tretia implantačná procedúra. **Nové trendy ukazujú vzostup popularity TAVI naprieč všetkými vekovými skupinami, vrátane pacientov mladších ako 65 rokov. To svedčí o dôvere kardiológov a preferencii pacientov k menej invazívnym prístupom.** Vek samotný by onedlho nemal obmedzovať prístup k TAVI u mladších pacientov, výber liečby moderným a individualizovaným prístupom by sa mal opierať o technologické možnosti, klinický profil a očakávanú dĺžku života.

Transkatétrová liečba ochorení mitrálnej chlopne

Mitrálna stenóza: ● Perkutánna transluminálna mitrálna valvuloplastika (PTMV) je výkon, ktorý má na našom pracovisku dlhoročnú tradíciu. U pacientov spĺňajúcich echokardiografické kritériá, ktorými sa hodnotí pohyblivosť, hrúbka cípov a subvalvulárneho aparátu a rozsah kalcifikátov chlopne, sa v lokálnej anestézii realizuje transeptálna punkcia a následne dilatácia stenotickej mitrálnej chlopne tzv. Inoueho balónom (obr. 6).

Mitrálna regurgitácia: Intervenčná liečba mitrálnej regurgitácie je v súčasnosti dynamicky sa rozvíjajúcou oblasťou intervenčnej kardiológie. Mitrálna chlopňa je komplex-

Obr. 3: Balónom expandovateľná aortová bioprotéza/Edwards SAPIEN 3 Ultra No.26



Obr. 4: Valve-in-valve implantácia samoexpandovateľnej aortovej bioprotézy (Evolut FX No.23, Medtronic) do zdegenerovanej kardiochirurgickej bioprotézy (Sorin Crown No.23, Corcym)

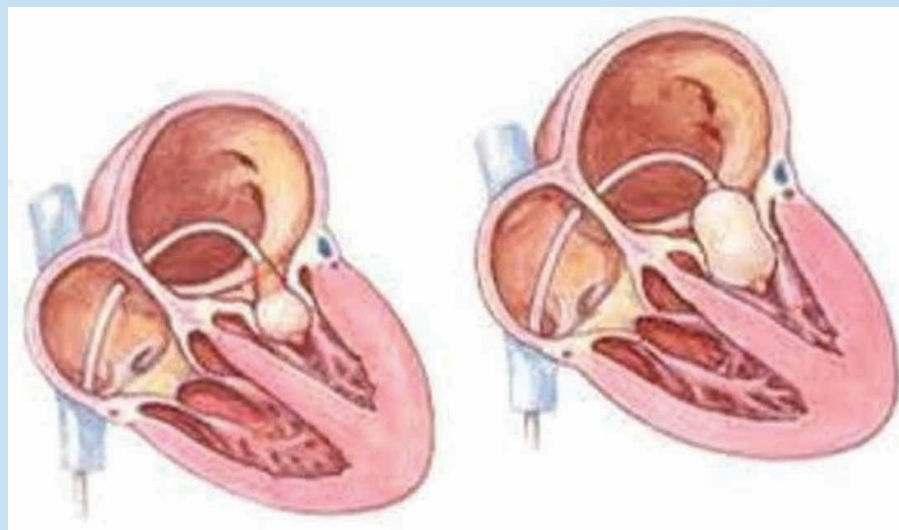


Obr. 5: Prvé použitie systému Evolut™ FX (Medtronic) v SR – apríl 2024, OIK NÚSCH, a.s.

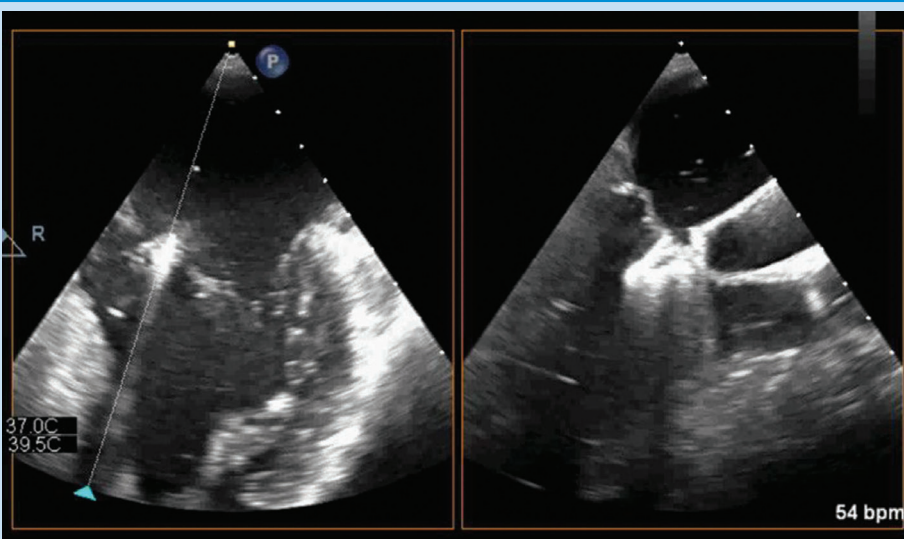


Významná časť pacientov bude vyžadovať TAVI-in-TAVI

Obr. 6: PTMV – dilatácia mitrálnej stenózy Inoueho balónom



Obr. 7: Umiestňovanie MitraClipu do centrálnej oblasti A2-P2 mitrálnej chlopne



nou štruktúrou (ktorú tvorí prstenec, cíp a závesný aparát chlopne), a preto intervenčné výkony v mitrálnnej pozícii vyžadujú moderné zobrazovacie a materiálové technológie. Pri primárnej mitrálnnej regurgitácii ide o poškodenie samotnej chlopne, sekundárna mitrálna regurgitácia je dôsledkom poruchy funkcie a zmeny geometrie ľavej komory.

● **Transkatérová edge-to-edge rekonštrukcia mitrálnnej chlopne (M-TEER)** je minimálne invazívna rekonštrukcia mitrálnnej chlopne pomocou systémov MitraClip™ alebo Pascal. Je indikovaná u pacientov so závažnou sekundárnou mitrálnou regurgitáciou a realizuje sa i u tých pacientov s primárnou mitrálnou regurgitáciou, ktorí nemôžu podstúpiť kardiokirururgický výkon. Ide o revolučnú techniku, ktorá spája možnosti intervenčnej echokardiografie, predovšetkým live-3D-TEE navigácie s pokročilými katetrizačnými postupmi. Je realizovaná bez potreby sternotómie a použitia mimotelového obehu. Vykonáva sa punkčným transvenóznym prístupom cez pravostrannú stehennú žilu v oblasti pravého triesla. Následne sa vykoná transseptálna punkcia medzi predsieňového septa v mid-posteriornej oblasti fossa ovalis z pravej do ľavej predsene. Pod vedením 3D-TEE navigácie sa do oblasti regurgitačného orifícia implantuje klip, ktorý približuje k sebe predný a zadný cíp mitrálnnej chlopne, čím sa predlžuje dĺžka koaptácie a podstatne sa zníži až eliminuje závažnosť mitrálnnej regurgitácie. Výkon prebieha v celkovej anestézii a trvá 2 - 4 hodiny. Po odznení anestézie je pacient extubovaný a preložený na monitorované lôžko. V prípade nekomplikovaného priebehu sa pacient večer v deň výkonu mobilizuje a od prvého postprocedurálneho dňa rehabilituje. V NUSCH, a.s., realizujeme tieto výkony od roku 2017 (**obr. 7 a 8**). ● **Transkatérová náhrada mitrálnnej chlopne (TMVR)** sme vykonali v NUSCH, a.s., po prvýkrát v roku 2022. Ide o komplexné výkony TMVR valve-in-valve alebo valve-in-ring, pri ktorých sa implantuje nová transkatérová chlopňa do zdegenerovanej kardiokirururgickej bioprotézy, resp. anuloplastického ringu. Po 3D-TEE navigovanej transseptálnej punkcii, nasleduje balóniková septostómia a prechod ovládateľným katétrom s chlopňou do mitrálnnej pozície. Počas cca 30 sekundového rapid-pacing-u sa implantuje balónom expandovateľná chlopňa, ktorá okamžite preberá svoju funkciu (**obr. 10 a 11**).

Transkatérová liečba ochorení trikuspidálnej chlopne

Trikuspidálna regurgitácia: Vzhľadom k tomu, že možnosti kardiokirurgie u pacientov s izolovanou trikuspidálnou regurgitáciou sú limitované, v súčasnosti sa intenzívne vyvíjajú intervenčné postupy, ktoré umožňujú korekciu regurgitačnej chyby aj v trikuspidálnej pozícii. ● **Transkatérová edge-to-edge rekonštrukcia trikuspidálnej chlopne (T-TEER)** sa realizuje podobným spôsobom ako M-TEER. Je však podstatne náročnejšia pre intervenčného echokardiografistu, ktorý pri navigácii výkonu využíva prakticky všetky modalít 3D TEE zobrazovania. Klipy sa umiestňujú prednostne do oblasti predného a septálneho cípu trikuspidálnej chlopne. Výkon sa dá realizovať aj u morfológicky vhodných pacientov, u ktorých je trikuspidálna regurgitácia podmienená kardiostimulačnými elektródami. ● **Implantácia**

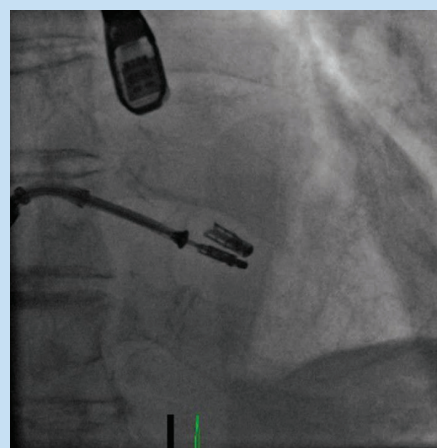
kaválnych chlopní (CAVI). Implantácia systému TricValve je alternatívny prístup k liečbe závažnej trikuspidálnej regurgitácie a indikuje sa u pacientov, ktorí nie sú vhodní na edge-to-edge rekonštrukciu. Ide o umiestne-

nie dvoch samoexpandovateľných chlopní do v. cava superior a v. cava inferior s cieľom zabrániť venóznemu refluxu a znížiť prejavy pravostrannej kardiálnej insuficiencie a veľkoobehovej stázy. Výkon sa realizuje v celovej anestézii pod TEE kontrolou a trvá približne 45 - 60 minút (**obr. 12 a 13**).

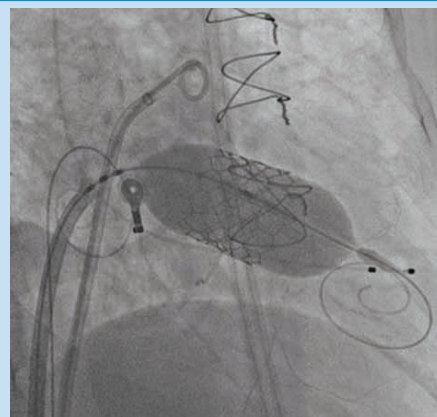
● **Transkatérová náhrada trikuspidálnej chlopne (TTVR).** V súčasnosti sú pre použitie schválené viaceré chlopne určené na implantáciu do trikuspidálneho ústia. Ide o predovšetkým o chlopne Evoque a LuX-Valve, na ktorých implantáciu sa s našim interdisciplinárnym tímom pripravujeme.

V súčasnosti sú pre použitie schválené viaceré chlopne

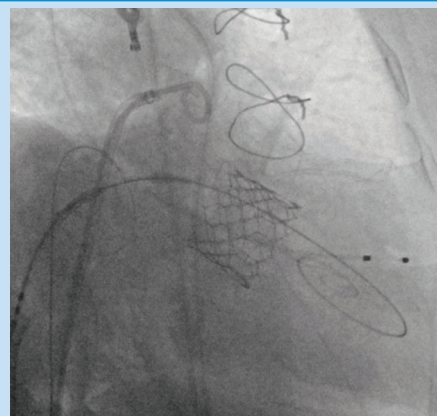
Obr. 8: Fluoroskopická kontrola umiestnenia dvoch klipov zopnutých na mitrálnnej chlopni



Obr. 9: TMVR - implantácia balónom expandovateľnej chlopne



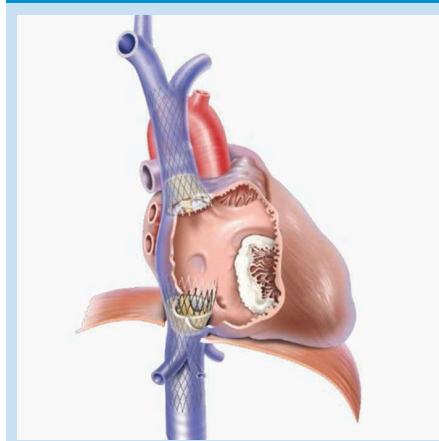
Obr. 10: Implantovaná chlopňa v mitrálnnej pozícii



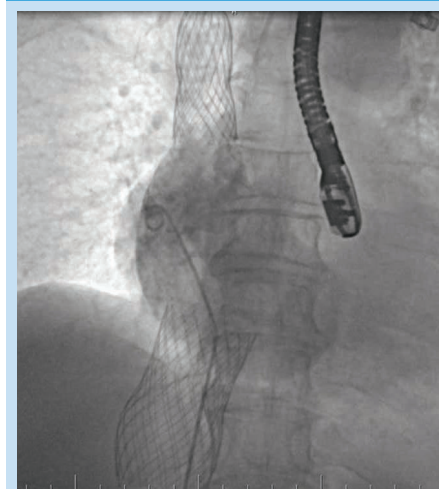
Obr. 11: 3D-TEE obraz obraz implantovanej chlopne valve-in-ring



Obr. 12: Samoexpandovateľné chlopne systému TricValve v hornej a dolnej dutej žile



Obr. 13: Fluoroskopický obraz naimplantovaných chlopní systému TricValve



Umelá inteligencia sa stáva dôležitým nástrojom v diagnostike akútneho infarktu myokardu



MUDr. Elena Teringová, PhD.

Oddelenie akútnej kardiológie NÚSCH a.s., Bratislava

Akútny infarkt myokardu (AIM) vzniká na podklade akútneho uzáveru alebo významného zníženia prietoku koronárnou artériou, čo vedie k ischemii a následnému poškodeniu srdcového svalu. AIM predstavuje jednu z hlavných príčin úmrtnosti a chorobnosti na Slovensku i celosvetovo. U pacienta s podozrením na AIM je kľúčová rýchla diagnostika a liečba.



MUDr. Jozef Pacák

Akútny uzáver koronárnej artérie sa typicky prejaví na EKG prítomnosťou **ST elevácií, nazývaných tiež STEMI**. Aktuálne odporúčania Európskej kardiologickej spoločnosti presne definujú kritériá pre ST elevácie, ktorých prítomnosť indikuje okamžitý prevoz pacienta do kardiocentra. Tu sa vykonáva urgentná reperfúzna liečba, teda otvorenie postihnutej srdcovej cievy pomocou koronárnej intervencie, najčastejšie s implantáciou koronárneho stentu. Táto liečba preukázateľne zlepšuje prognózu a znižuje riziko ďalších kardiovaskulárnych príhod. **EKG tak predstavuje zásadný nástroj včasnej diagnostiky, na základe ktorého sa**

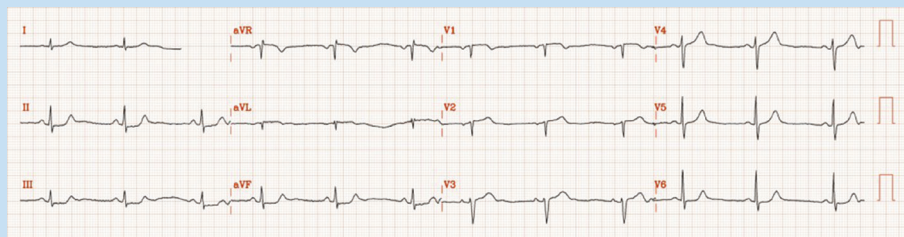
rozhoduje o ďalšom postupe u pacienta s podozrením na AIM.

Avšak, až u štvrtiny pacientov s akútnym uzáverom koronárnej artérie sa na EKG nevyskytujú typické ST elevácie. Títo pacienti často

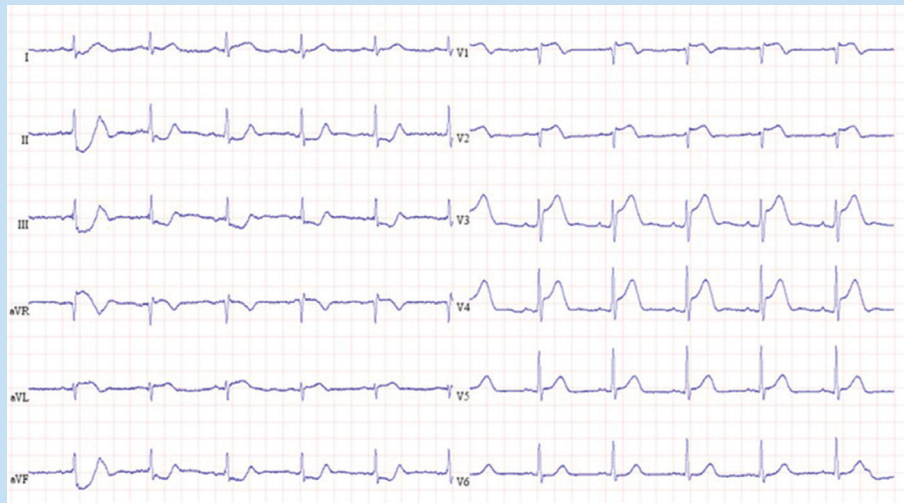
Rozpoznanie STEMI ekvivalentov je indikáciou na okamžitú reperfúznú liečbu

čelia oneskoreniu v poskytnutí reperfúznej liečby, čo vedie k horším klinickým výsledkom. Postupne boli identifikované viaceré EKG vzory, tzv. **STEMI ekvivalenty**, ktoré nespĺňajú klasické STEMI kritériá, ale taktiež sa vyskytujú u pacientov s akútnym uzáverom koronárnej artérie. Rozpoznanie týchto STEMI ekvivalentov je rovnako indikáciou na okamžitú reperfúznú liečbu. Včasná identifikácia týchto menej zrejmych EKG zmien predstavuje výzvu pre zdravotníkov prvej línie a vyžaduje si adekvátny tréning a skúsenosti. **V procese hodnotenia EKG sa ukázala umelá inteligencia (AI) ako veľmi užitočný nástroj, ktorý dokáže rýchlo a presne vyhodnotiť prítomnosť aj diskrétnych znakov AIM.** AI modely majú preukázateľne vyššiu schopnosť správne identifikovať pacientov s akútnym uzáverom koronárnej artérie než štandardné STEMI kritériá. Slovenská spoločnosť Powerful Medical patrí medzi svetových lídrov vo vývoji AI modelov pre diagnostiku kardiovaskulárnych ochorení. **Ich AI model**

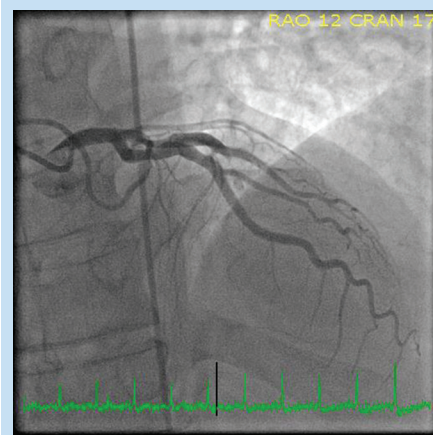
Obr. 1: EKG u pacienta s bolesťami na hrudi. Prítomné EKG zmeny nespĺňajú STEMI kritériá, ale umelou inteligenciou sú hodnotené ako STEMI ekvivalent



Obr. 2: EKG toho istého pacienta o 35 min neskôr. Prítomný je typický obraz STEMI prednej steny



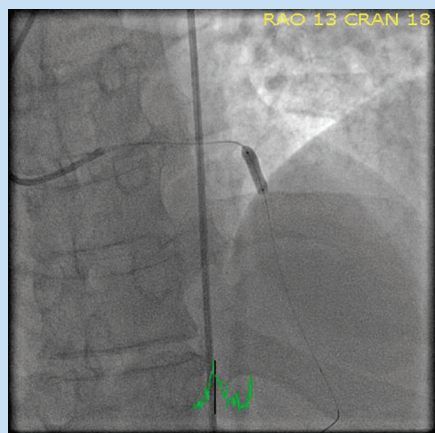
Obr. 3: Vyšetrenie koronárnych tepien. Prítomný je uzáver v strednom segmente RIA TIMI I, za odstupom diagonálnej a druhej septálnej vetvy. V úrovni odstupu prvej septálnej vetvy je len hranične významná excentrická stenóza RIA, ktorá má hladké kontúry a zostane bez intervencie



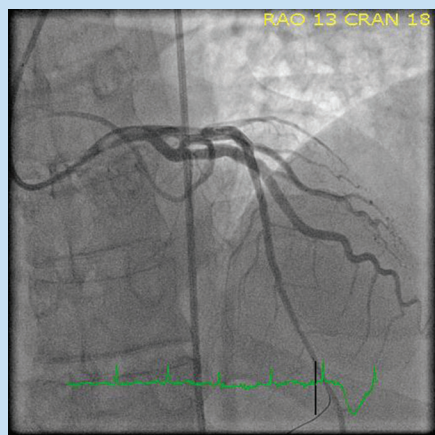
PMcardio slúži na včasnú detekciu akútneho infarktu myokardu a je aktuálne certifikovaný na použitie v Európe. Nedávno spoločnosť získala ako jediná slovenská firma ocenenie americkej FDA „Breakthrough Device Designation“, čo potvrdzuje inovatívny potenciál ich riešenia.

AI model pre hodnotenie EKG bol vyvinutý na základe rozsiahlej analýzy veľkého množstva EKG záznamov, čo mu umožňuje správne rozlišovať aj diskkrétne znaky AIM. Overenie presnosti AI modelu v populácii pacientov s podozrením na AIM potvrdilo jeho vysokú presnosť a až dvojnásobne vyššiu citlivosť v porovnaní so štandardnými EKG kritériami. Implementácia AI v diagnostike AIM prináša zároveň významné skrátenie času do poskytnutia reperfúznej liečby, čo následne vedie k zmenšeniu rozsahu infarktového ložiska a zníženiu hospitalizačnej úmrtnosti. **Širšia implementácia tohto riešenia u zdravotníckych pracovníkov prvého kontaktu, urgentológov a kardiológov umoží rýchlejšie poskytnutie reperfúznej liečby pacientom s AIM a zlepšenie ich prognózy.** Umelá inteligencia sa tak stáva dôležitou súčasťou diagnostického procesu a mení doterajší spôsob poskytovania zdravotnej starostlivosti u pacientov s AIM. Vďaka svojej schopnosti rýchlej a presnej analýzy EKG, vrátane identifikácie STEMI ekvivalentov, prispieva k včasnejšej diagnostike, rýchlejšej liečbe a zlepšeniu prognózy pacientov.

Obr. 4: Koronárna intervencia s implantáciou balónu expandovateľného liekového stentu (DES)



Obr. 5: Výsledný efekt koronárnej intervencie - spriechodnená RIA s prietokom TIMI III



CMR – revolúcia v neinvazívnej diagnostike chorôb srdca a ciev



doc. MUDr. Jana Poláková Mištinová, PhD.

prednostka III. rádiologickej kliniky LFUK a NÚSCH, a.s., Bratislava

Magnetická rezonancia srdca (cardiac magnetic resonance – CMR) sa etablovala ako najpresnejšia neinvazívna metóda na komplexné zobrazenie anatómie, funkcie a tkanivových charakteristík myokardu. V poslednom desaťročí dochádza k zásadnému posunu – tradičné obrazové sekvencie dopĺňajú kvantitatívne mapovania, hemodynamické modely a umelá inteligencia, čím sa CMR stáva jadrom modernej kardiologickej diagnostiky.

Tieto technologické inovácie sú čoraz častejšie súčasťou klinickej praxe aj v našich podmienkach. Na Slovensku patrí medzi popredné pracoviská v tejto oblasti MR pracovisko III. rádiologickej kliniky LFUK a NÚSCH, a.s. v Bratislave, ktoré systematicky zavádza najnovšie postupy a poskytuje vysokošpecializovanú CMR diagnostiku v rámci širokého spektra kardiovaskulárnych ochorení.

Inovatívne techniky CMR: teoretické východiská a klinický význam

● **Kvantitatívne tkanivé mapovanie.** Na rozdiel od klasického vizuálneho hodnotenia obrazu (napr. LGE – late gadolinium enhancement) nové kvantitatívne mapovacie techniky (T1, T2, T2*, ECV) umožňujú presné meranie fyzikálnych vlastností myokardu bez závislosti od subjektívnej interpretácie. Tieto parametre slúžia ako biomarkery difúznej fibrózy, edému či infiltratívnych procesov, čo má zásadný význam najmä pri diagnostike: zápalových (myokarditída), metabolických (napr. Fabryho choroba), alebo infiltratívnych ochorení (amyloidóza, sarkoidóza).

Tab.: Indikácie vyšetrenia magnetickou rezonanciou srdca

CMR má etablované miesto v hodnotení nasledujúcich klinických stavov:

- **Kardiomyopatie** – hypertrofická, dilatčná, arytmogénna, amyloidóza, sarkoidóza
- **Myokarditída a perikarditída** – kvantifikácia zápalu, detekcia fibrózy
- **Ischemická choroba srdca** – posúdenie viability, ischemie, remodelácie
- **Chlopňové chyby** – kvantifikácia regurgitácií a stenóz (najmä pomocou 4D flow)
- **Vrodené chyby srdca** – hodnotenie komplexnej anatómie a dynamiky prietoku
- **Nádory a masy** – diferenciácia nádor vs. trombus
- **Aortopatie** – dilatácie, koarktácie

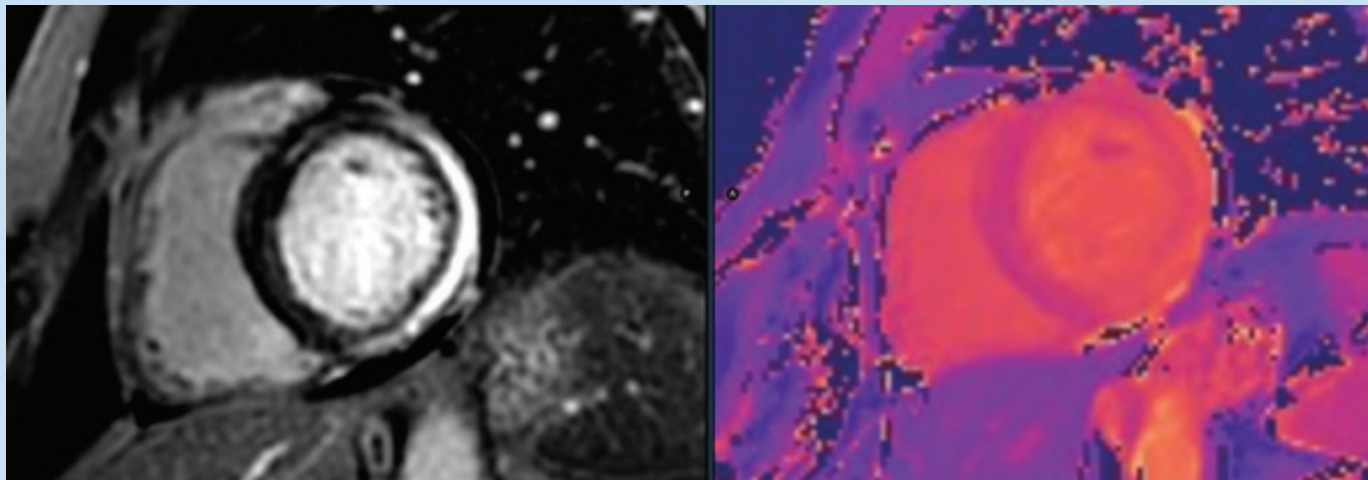


CMR poskytuje diagnostiku širokého spektra KV ochorení

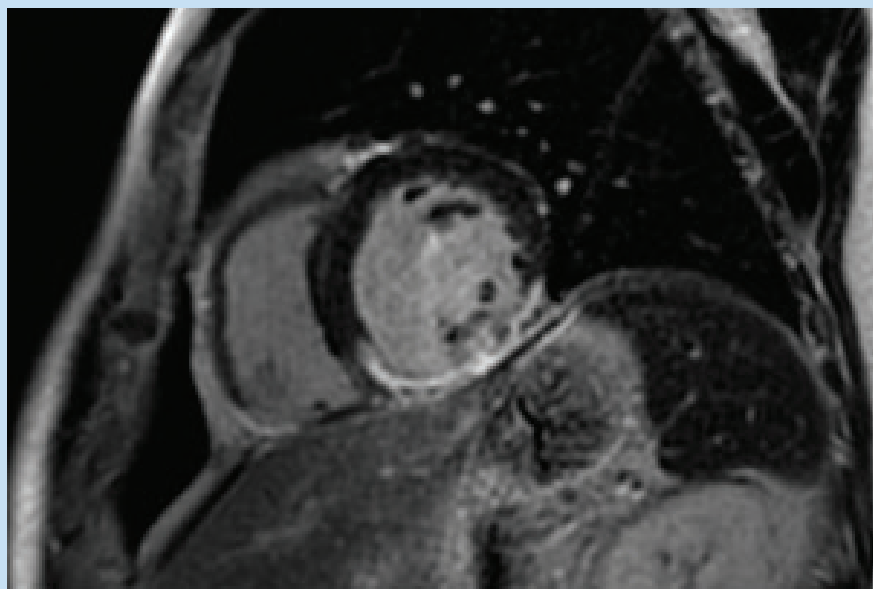
T2 mapovanie sa v klinickej praxi používa najmä na kvantifikáciu edematózných zmien, a to pri akútnych stavoch ako je myokarditída alebo infarkt myokardu, pričom poskytuje objektívne a reprodukovateľné merania. Spolu s T1 mapovaním, ktoré umožňuje odlišiť poškodenie tkaniva aj bez použitia kontrastnej látky, ide o robustné nástroje pre neinvazívnu diferenciálnu diagnostiku. Význam týchto techník podčiarkuje aj fakt, že sa čoraz častejšie objavujú v odporúčaní odborných spoločností ako štandardné súčasti diagnostického algoritmu.

● **4D Flow MR a hemodynamické zobrazovanie.** 4D Flow MR predstavuje ďalší významný krok vpred – umožňuje simultánne sledovanie trojroz-

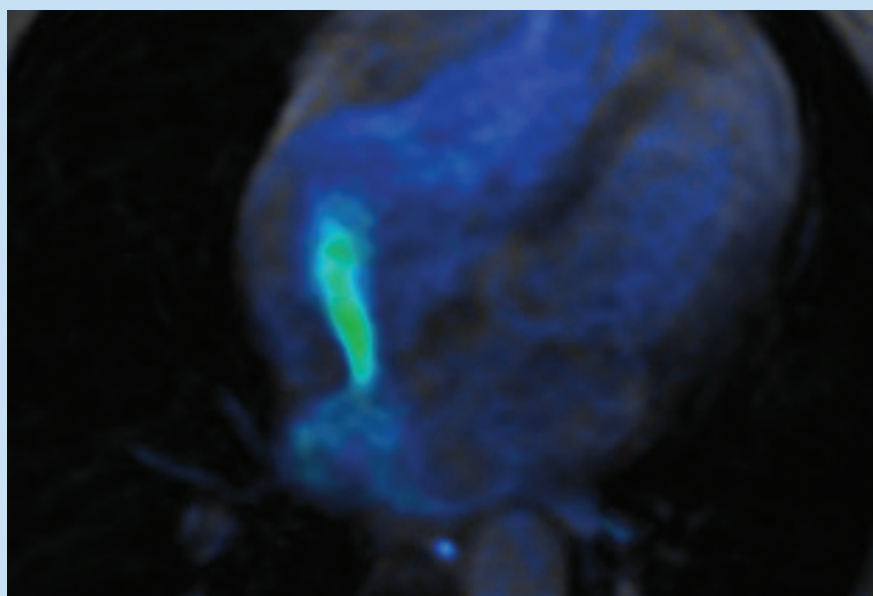
Obr. 1: MR obraz myokarditídy s hyperintenzívnymi postkontrastnými pruhovitými zmenami laterálnej steny s korelátom elevácie hodnôt T1 máp v postihnutej oblasti



Obr. 2: Infarkt myokardu spodnej steny so stenčením steny, s transmurálnymi postkontrastnými zmenami v povodí PKA



Obr. 3: 4D flow sekvencia s vizualizáciou skratovej cirkulácie na úrovni IAS



merného prúdenia krvi v čase. Na rozdiel od tradičného 2D fázového-kontrastného zobrazovania poskytuje 4D Flow komplexné údaje o smerovaní, vírení a turbulencii prietoku, čo má využitie najmä pri: posudzovaní vrodených chýb, hodnotení regurgitácií a plánovaní chirurgických zákrokov. Z praktického hľadiska tento prístup znižuje potrebu invazívnych diagnostických zákrokov, čím zvyšuje komfort a bezpečnosť pre pacienta.

● **Rekonštrukcia obrazu pomocou umelej inteligencie.** Algoritmy umelej inteligencie (AI) výrazne zlepšujú kvalitu MR obrazov, znižujú čas snímania a umožňujú vyšetrenia aj pri voľnom dýchaní. Techniky zvyšujú presnosť a rýchlosť rekonštrukcie, čo znižuje potrebu zadržiavania dychu. AI tiež pomáha pri automatizovanej analýze obrazov, čo znižuje variabilitu medzi lekármi a urýchľuje diagnostiku.

Skúsenosti z MR pracoviska III. rádiologickej kliniky LFUK a NÚSCH, a.s., Bratislava

MR pracovisko III. rádiologickej kliniky LFUK a NÚSCH, a.s. dlhodobo patrí k najvyťaženejším a najpokročilejším pracoviskám CMR diagnostiky na Slovensku. V praxi rutinne využíva kvantitatívne mapovania, T1 a T2 mapovanie, ECV hodnotenia, ako aj pokročilé sekvencie pri spontánnom dýchaní. Do každodennej praxe bolo zaradené aj 4D flow MR, čo významne rozšírilo možnosti neinvazívneho hodnotenia chlopňových chýb a prietokových anomálií. Pracovisko úzko spolupracuje s ďalšími odbornými tímami NÚSCH, čím je zabezpečená vysoko integrovaná diagnostika a efektívne klinické rozhodovanie. Vďaka kontinuálnemu vzdelávaniu, spoluúčasti na výskumných projektoch a technologickej modernizácii zohráva významnú úlohu pri zavádzaní najnovších CMR štandardov do klinickej praxe.

Záver

Magnetická rezonancia srdca prechádza dynamickým vývojom. Techniky, ktoré boli ešte donedávna výsadou výskumných centier, sa dnes uplatňujú aj v rutinnom klinickom manažmente pacientov. **Príkladom kvalitnej a technologickej vyspelej implementácie týchto metód je MR pracovisko III. rádiologickej kliniky LFUK a NÚSCH a.s. v Bratislave, ktoré sa aktívne podieľa na rozvoji kardiovaskulárnej diagnostiky a prispieva k zvyšovaniu kvality zdravotnej starostlivosti v tejto oblasti.**

Pokročilá echokardiografická analýza systolickej funkcie ľavej komory pomocou vyšetrenia práce myokardu

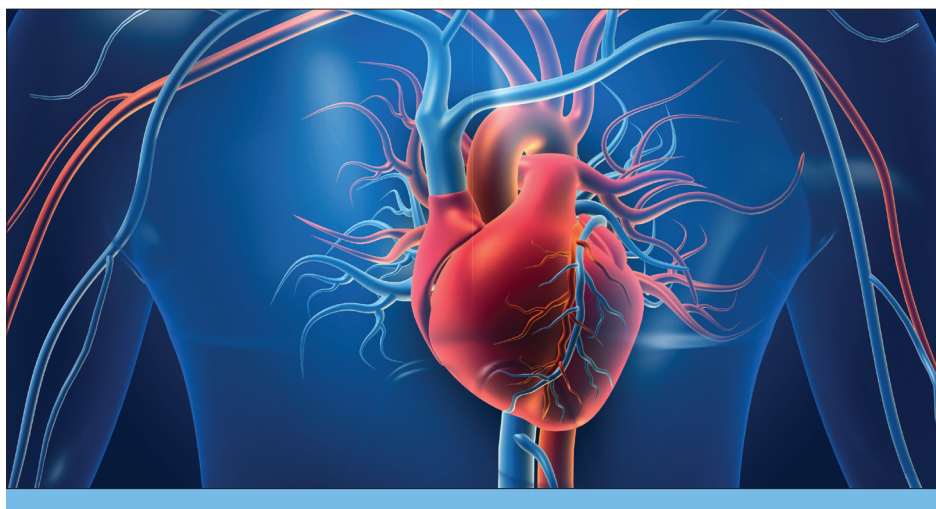


MUDr. Anton Dlesk, PhD.

Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, a. s.

Informácia o funkcii ľavej komory (LK) je kľúčovou pre rozhodovacie procesy v kardiológii aj mimo nej (napr. pri podávaní kardiotoxického liečby u onkologických pacientov). Ejekčná frakcia LK je najpoužívanejším indexom na vyjadrenie systolickej funkcie, ale má početné limitácie. Nedokáže odhaliť iniciálne štádiá poruchy funkcie a je tzv. load dependentná, t. j. výsledok závisí od aktuálneho objemového a tlakového zaťaženia komory.

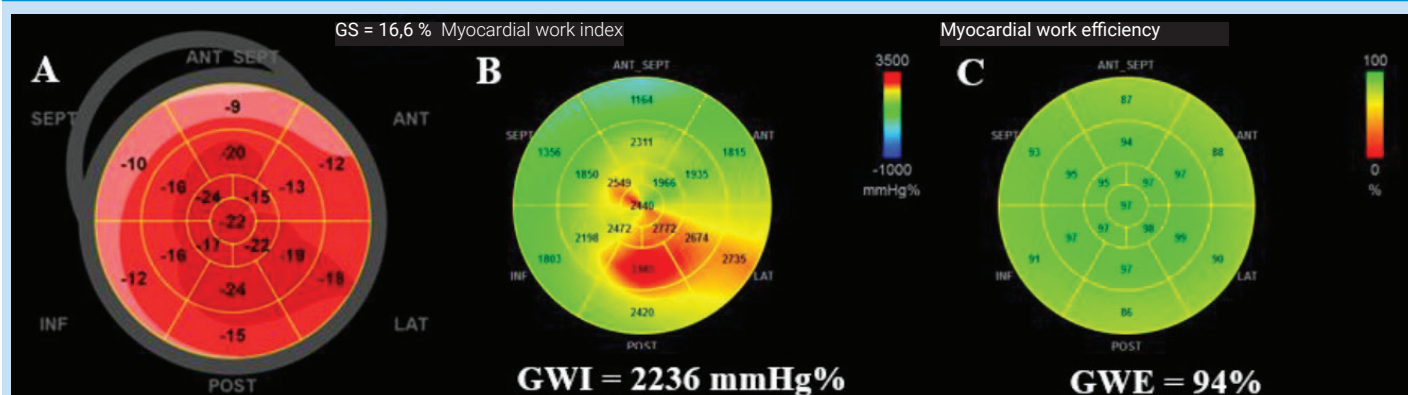
V Národnom ústave srdcových a cievnych chorôb (NÚSCH) v Bratislave máme k dispozícii a vo vybraných situáciách využívame pokročilú a inovatívnu metódu hodnotenia globálnej systolickej funkcie LK pomocou analýzy práce myokardu. Ide o modernú technológiu, ktorá rozširuje možnosti speckle tracking echokardiografie a umožňuje presnejšie a komplexnejšie posúdenie mechanickej práce LK v priebehu celého srdcového cyklu. Metóda spočíva v kombinácii vyšetrenia longitudinálnej deformácie myokardu a neinvazívneho merania krvného tlaku pacienta. **Analýzu je možné využiť v rôznych klinických situáciách:** ● v diagnostike subklinickej systolickej dysfunkcie LK u pacientov s rizikovými faktormi pre vznik srdcového zlyhávania; ● na sledovanie odpovede na farmakologickú liečbu alebo elektroimpulzoterapiu u pacientov so srdcovým zlyháváním; ● na identifikáciu pacientov so štrukturálnym ochorením srdca a nepriaznivou prognózou; ● v neinvazívnej diagnostike akútnej rejekcie a koronárnej vaskulopatie štepu u pacientov po transplantácii srdca. Vďaka implementácii tejto inovatívnej modalít v NÚSCH ponúkame našim pacientom diagnostiku na špičkovej



Našim pacientom ponúkame diagnostiku na špičkovej úrovni

úrovni, ktorá reflektuje najnovšie svetové trendy v neinvazívnom zobrazení a hodnotení srdcovej funkcie. **Obr.** ilustruje výhodu inkorporácie afterloadu do analýzy systolickej funkcie LK u pacienta s arteriálnou hypertenziou, normálnou ejekčnou frakciou LK a zníženým globálnym longitudinálnym strainom.

Obr.: Kruhovitá schéma LK s jednotlivými segmentmi



Hodnota krvného tlaku bola počas vyšetrenia 155/89 mmHg a ejekčná frakcia LK 60 %. A - globálny longitudinálny strain je znížený (-16,6 %), čo môže imitovať obraz subklinickej systolickej dysfunkcie LK. B - index globálnej práce (GWI). C - globálna účinnosť práce (GWE) sú fyziologické. Normálne hodnoty GWI a GWE naznačujú, že zníženie globálneho longitudinálneho strainu nie je dôsledkom zníženej kontraktility LK, ale zvýšeného afterloadu pri zvýšenom krvnom tlaku. Na základe analýzy práce myokardu u tohto pacienta môžeme konštatovať, že systolická funkcia LK nie je poškodená.

Centrum pre pľúcnu artériovú hypertenziu NÚSCH: zlepšujeme osud pacientov so zriedkavou chorobou



MUDr. Milan Luknár, PhD.

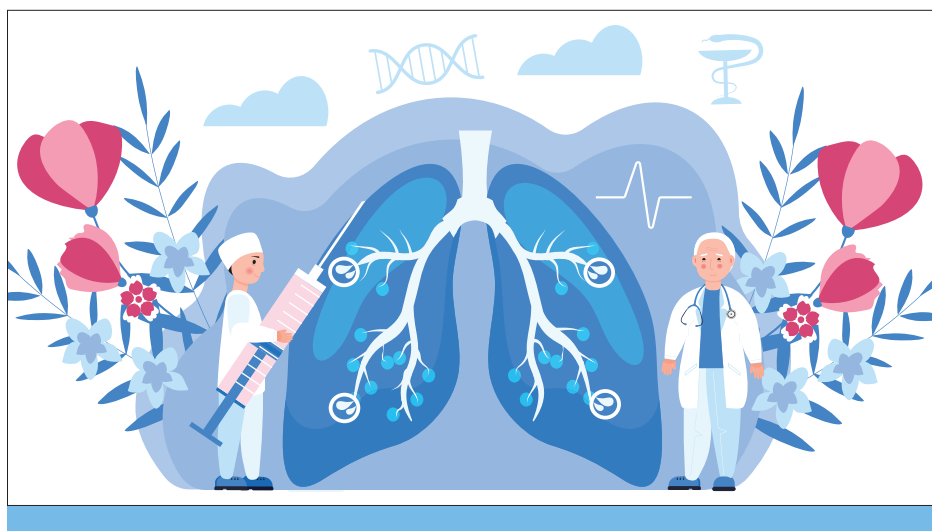
prezident SKS, Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, a. s.

Pľúcna hypertenzia (PH) je stav, keď sa v pľúcnici pri pokojovej katetrizácii nameria stredný tlak krvi > 20 mmHg. Tento stav je bežný a sprevádza viaceré ochorenia, najčastejšie postihnutie ľavého srdca (systolická dysfunkcia ľavej komory v dôsledku infarktu myokardu a iných foriem koronárnej choroby srdca, diastolická dysfunkcia ľavej komory pri hypertrofii myokardu či perikardiálnej konstrikcii, ako aj pri významnej chybe aortálnej alebo mitrálnej chlopne) - tab. 1.



Tab. 1: Klinická klasifikácia pľúcnej hypertenzie	
1	Pľúcna artériová hypertenzia
2	Pľúcna hypertenzia asociovaná s postihnutím ľavostranných srdcových oddielov
3	Pľúcna hypertenzia asociovaná s ochorením pľúc alebo hypoxiou
4	Pľúcna hypertenzia asociovaná s obštrukciami pľúcnice
5	Pľúcna hypertenzia s nejasnými alebo multifaktoriálnymi mechanizmami

Podľa G. Kovacs a kol., Eur Respir J 2024

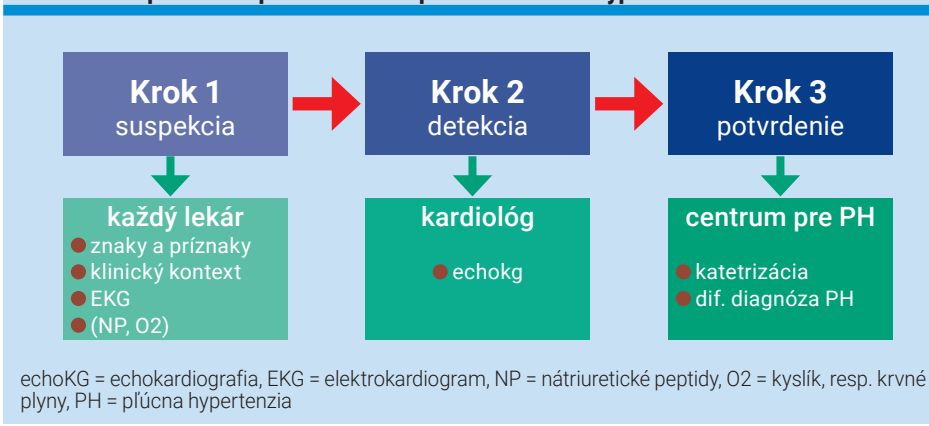


PH sa často vyskytuje pri ochorení pľúc s alveolárnou hypoxiou a sprevádza aj chronický tromboembolizmus. Na rozdiel od iných druhov PH, pľúcna artériová hypertenzia (PAH) je zriedkavé ochorenie, ktoré je spôsobené vazokonstrikciami, proliferáciou a lokálnou trombózou drobných pľúcnych arteriol. Tieto procesy majú za následok zánik arteriol, zníženie celkového prievitu pľúcnej vaskulatury, vzostup pľúcnej cievnej rezistencie, tlakové preťaženie a nakoniec zlyhanie pravej komory. Z klinického hľadiska je PAH prekapilárna PH (t. j. s nízkym plniacim tlakom ľavej komory), pri ktorej sa vylúči chronický tromboembolizmus, ochorenie pľúc a niektoré iné stavy. Stanovenie diagnózy PAH si vyžaduje, aby pacient absolvoval komplexný diagnostický algoritmus (obr. 1). Po stanovení diagnózy sa iniciuje liečba. PAH je nevyliciteľné ochorenie so zlou prognózou, no farmakoterapia zlepšuje prežívanie, zmierňuje ťažkosti a zvyšuje kvalitu života (tab. 2). V súčasnosti sa skladá z kalciových antagonistov, inhibítorov fosfodiesterázy typu 5, antagonistov endotelínu, prostanooidov a stimulátorov prostanooidového receptora, ktorých účinok je predovšetkým vazodilatačný. Európska medi-

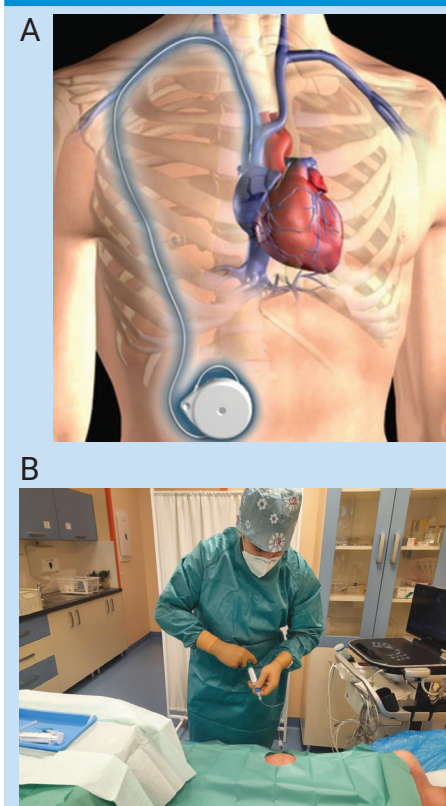
Stanovenie diagnózy si vyžaduje komplexný diagnostický algoritmus

cínska agentúra nedávno schválila použitie sotaterceptu, cieleného na nadmernú proliferáciu. Dáta z klinických skúšok ukazujú významný priaznivý hemodynamický efekt sotaterceptu. Vzhľadom na osobitosti epidemiológie, klinického obrazu, diagnostiky a manažmentu si PAH vyžaduje koncentráciu do špecializovaných centier s rozsiahlou expertízou. Centrum pre PH pri

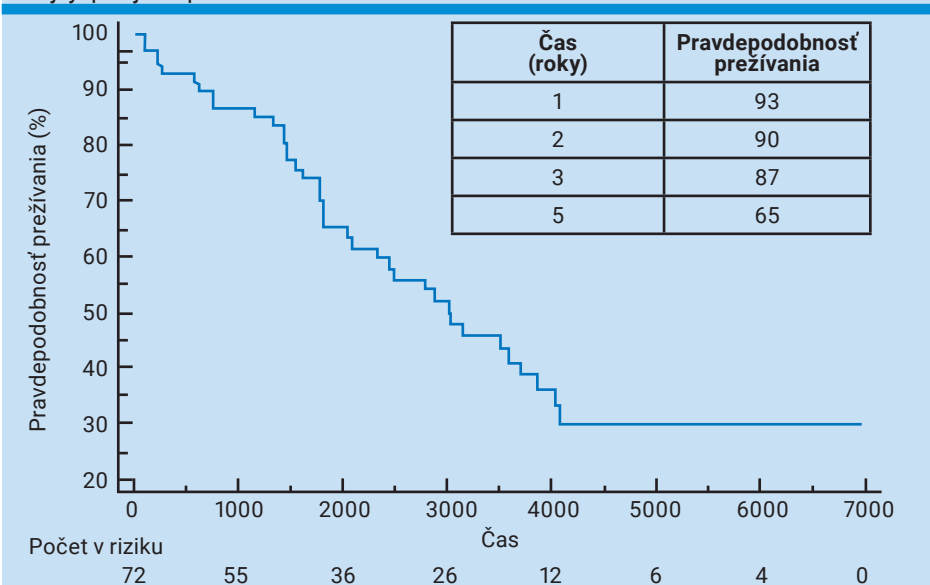
Obr. 1: Cesta pacienta s podozrením na pľúcnu artériovú hypertenziu



Obr. 2: A. Implantovateľná pumpa na intravenózne podávanie treprostinilu. Obsahuje komôrku, ktorá sa naplní treprostinilom. Treprostinil sa cestou katétra dostáva do hornej dutej žily. B. Periodické transkutánne plnenie pumpy.



Obr. 3: Dlhodobé prežívanie pacientov s idiopatickou pľúcnou artériovou hypertenziou v Centre pre pľúcnu hypertenziu NÚSCH. V minulosti bol mediálne prežívanie neličených pacientov 2,8 roka, medián prežívania v centre je 8,3 roka, čo je úplne porovnateľné s najvyššími pracoviskami v zahraničí.

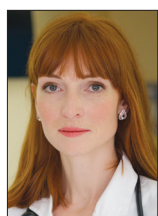


Oddelení zlyhávania a transplantácie srdca zabezpečuje komplexnú diagnostiku PH/PAH a je jediným centrom pre PH u nás, ktoré poskytuje kompletné spektrum terapeutických prostriedkov dostupných v SR, vrátane implantovateľnej prostanoïdovej pumpy (obr. 2). NÚSCH je súčasťou presťížnej siete Európskych referenčných centier ERN LUNG. V centre pre PAH pri OZaT NÚSCH sa v súčasnosti sleduje a lieči 68 pacientov s PAH. Prežívanie pacientov sa výrazne zlepšilo a je po-

rovnateľné so zahraničnými centrami (obr. 3). Do centra je možné poukazovať v zásade pacientov, ktorí majú nevysvetliteľnú dýchavicu, prípadne majú ochorenia predisponujúce k PAH (napr. choroby spojivového tkaniva), v prípade, ak základné vyšetrenia (RTG hrudníka, EKG, echokardiografia) svedčia pre nevysvetliteľnú dilatáciu a hypertrofiu pravej komory, ale aj osoby s podozrením na PH bez zrejmej príčiny (ako je napr. postihnutie ľavého srdca či pokročilé ochorenie pľúc).



Prelom v chápaní KMP: čas na centralizovanú diagnostiku a personalizovaný manažment



MUDr. Marcela Danková, PhD.

Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, a. s.

MUDr. Veronika Šimovičová



Kardiomyopatie (KMP) predstavujú heterogénnu skupinu ochorení myokardu s jeho štrukturálnymi a funkčnými abnormalitami, pričom súčasne nie sú prítomné: koronárna artériová choroba, artériová hypertenzia, chlopňové chyby či vrodené chyby srdca, ktoré by samy o sebe mohli tieto abnormality vysvetliť. Môžu sa klinicky prejavovať rôznorodo, najčastejšie ako srdcové zlyhávanie, poruchy srdcového rytmu alebo náhla srdcová smrť.

Aktuálne odporúčania Európskej kardiologickej spoločnosti (ESC 2023) zdôrazňujú potrebu tzv. „kardiomyopatického nastavenia mysle“ – systematického prístupu, kedy lekár uvažuje nad KMP aj v prípadoch, ktoré sa môžu javiť ako bežné klinické situácie. Tento prístup je kľúčový najmä v prípadoch srdcového zlyhávanie bez jednoznačnej príčiny, pri výskyte arytmií u mladších pacientov alebo pri rodinnej anamnéze náhleho úmrtia

Diagnostické výzvy a momenty, keď treba spozornieť

Diagnóza KMP by mala byť zvažovaná vždy, keď klinický obraz pacienta nesedí s typickým priebehom iných kardiovaskulárnych ochorení a súčasne sú

prítomné „varovné znaky“. Ich prítomnosť môže prispieť do diagnostickej skladačky a k definitívnej diagnóze pacienta. Ukazuje sa, že tento prístup pomáha odhaliť čoraz viac pacientov s KMP, ktorí sa doteraz schovávali za obľúbenou diagnózou „neobestívá forma ischemickej choroby srdca“.

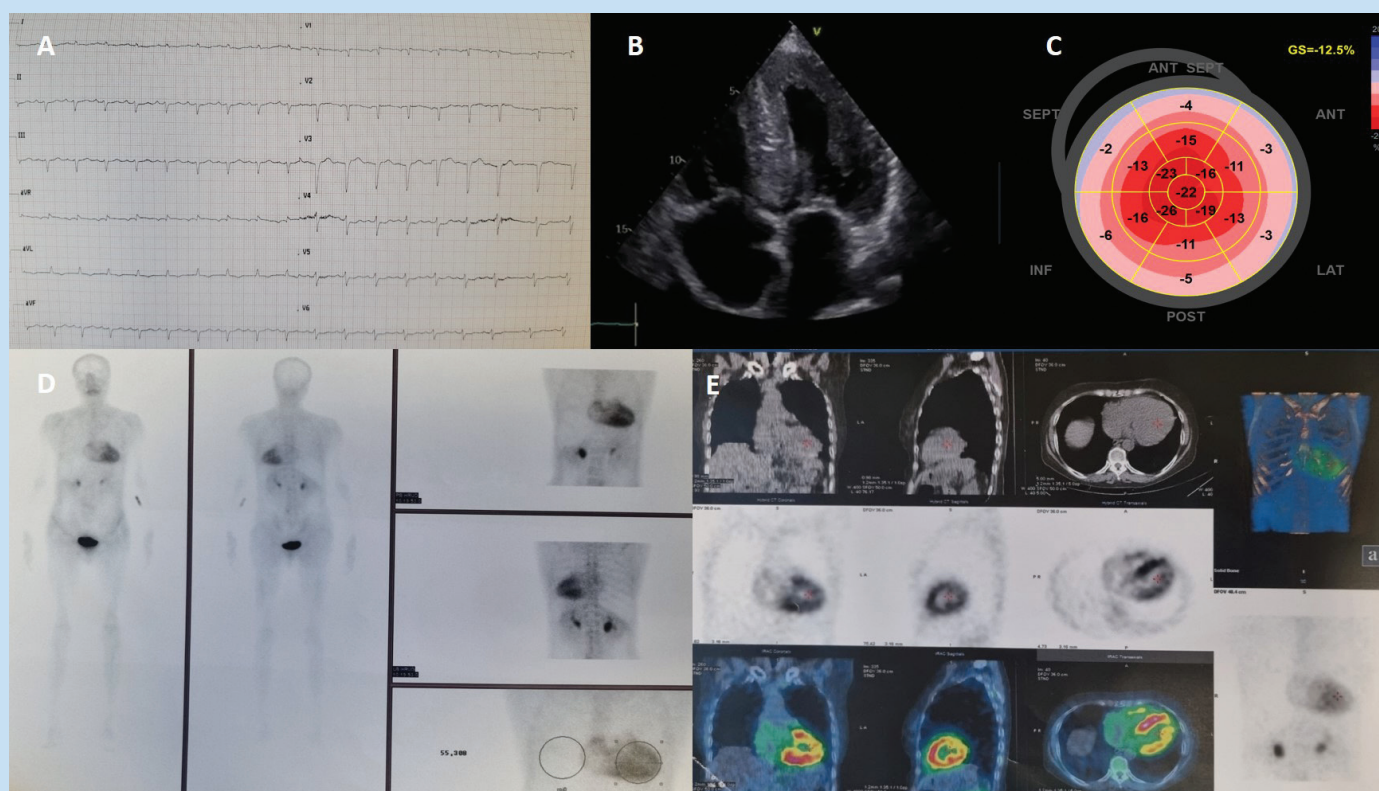
Význam centralizácie a multidisciplinárnej spolupráce

Z praktického hľadiska je centralizované riešenie resp. koordinácia starostlivosti o pacientov s KMP nielen výhodné, ale aj vysoko efektívne. Špecializované centrá majú schopnosť kombinovať klinickú skúsenosť, zobrazovacie, invazívne, genetické a laboratórne vyšetrenia, čím

vytvárajú komplexný pohľad na ochorenie. Tento prístup umožňuje zvoliť včas vhodnú kauzálnu a personalizovanú liečbu prispôbenú potrebám konkrétneho pacienta. Na Kardiologickej klinike LFUK a NÚSCH v Bratislave sa dlhodobo venujeme manažmentu pacientov s rôznymi formami KMP. Disponujeme širokou škálou diagnostických možností: pokročilá echokardiografia, magnetická rezonancia so zameraním na tkanivové charakteristiky, genetické testovanie a poradenstvo (v spolupráci s kardiogenetikou), endomyokardiálna biopsia, elektrofyzikálne vyšetrenia. V prípade hypertrofickej obštrukčnej KMP máme v NÚSCH najrozsiahlejšie skúsenosti na Slovensku s intervenčnou a chirurgickou liečbou.

Obr. 1: Príklad výsledku multiparametrického vyšetrenia u pacienta s amyloidózou srdca

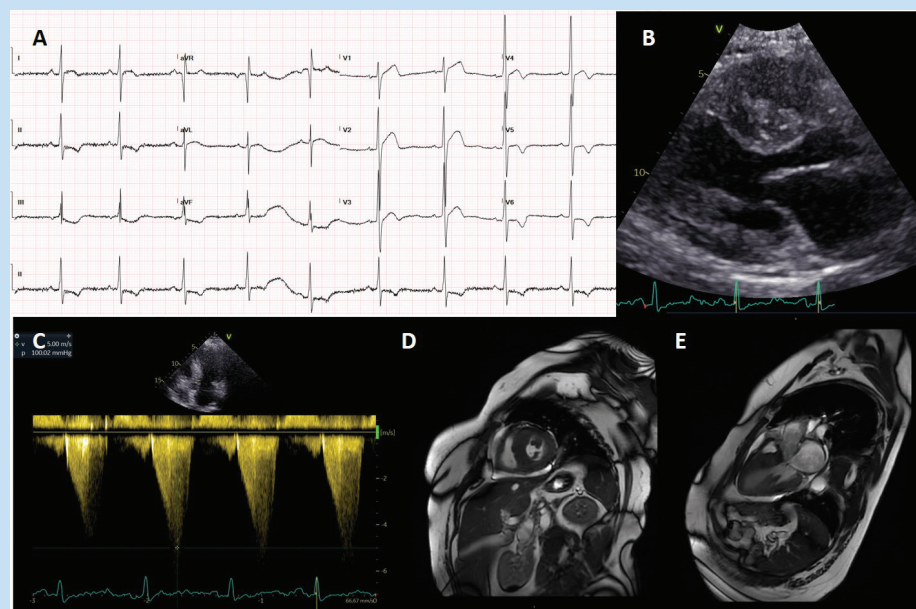
A – EKG a typický obraz nízkej voltáže v končatinových zvodoch, QS konfigurácia v prekordiálnych zvodoch, B – echokardiografický nález hypertrofie ľavej komory, C – echokardiografický obraz tzv. „apical sparing“, D - DPD scintigrafia skeletu s nálezom zvýšeného vychytávania rádiofarmaka v srdci, stupeň Perugini 3, E – SPECT obraz zvýšenej akumulácie rádiofarmaka v stenách srdca



Špeciálne sa venujeme amyloidovej KMP, kde zohrávame úlohu jedného z troch centier na Slovensku, ktoré majú oprávnenie indikovať a podávať kauzálnu špecifickú liečbu. Naše pracovisko má skúsenosti so všetkými formami amyloidovej KMP. V rámci diagnostiky zabezpečujeme nielen komplexné zobrazovacie a laboratórne vyšetrenia, ale aj koordináciu genetického poradenstva, hematologickej starostlivosti a indikácie kauzálnej terapie. Amyloidóza je typickým príkladom ochorenia, kde včasná identifikácia a centralizovaný prístup zásadne ovplyvňujú prognózu pacienta.

Národný ústav srdcových a cievnych chorôb je dnes jediným pracoviskom v SR, ktoré je schopné poskytnúť komplexnú multiparametrickú diagnostiku KMP, vrátane kardiogenetiky a genetického poradenstva, rizikovú stratifikáciu a následnú liečbu u vybranej skupiny chorých. Výhodou pre flexibilný manažment pacientov s KMP je priame napojenie na program pokročilého srdcového zlyhávania a vysokú expertízu v oblasti elektrofyziológie. **Správne rozpoznaná KMP a včasné odoslanie pacienta do špecializovaného centra môže výrazne ovplyvniť život pacienta aj jeho príbuzných.** Multidisciplinárny a centralizovaný prístup zvyšuje šancu na efektívnu liečbu, včasnú intervenciu a zlepšenie kvality života a prognózy pacienta. V dobe, keď sa diagnostika a liečba KMP rýchlo rozvíjajú, by mali byť práve tieto princípy základom modernej kardiologickej praxe.

Obr. 2: Príklad výsledku multiparametrického vyšetrenia u pacienta s hypertrofickou KMP
A - EKG pri hypertrofickej KMP, B – echokardiografický nález hypertrofie ľavej komory, C – významná obštrukcia vo výtokovom trakte ľavej komory, D – dynamická sekvenca v krátkej osi na MR srdca, E – dynamická sekvenca v dlhej osi, 3-dutina na MR srdca



Ak to statíny nedokážu, dosiahne cieľové hladiny cholesterolu nový inhibítor PCSK9

Skúmaný liek, v súčasnosti známy ako AZD0780, znižuje hladinu lipoproteínu s nízkou hustotou (LDL-C) na cieľové hladiny u väčšiny pacientov, ktorých cholesterol je napriek liečbe statínmi stále nad cieľovou hodnotou.

AZD0780 inhibuje PCSK9, proteín, ktorý reguluje metabolizmus cholesterolu. Inhibícia tohto proteínu sa ukázala ako užitočná pri znižovaní LDL-C. Súčasné lieky v tejto triede zahŕňajú dve monoklonálne protilátky alirokumab a evolokumab a malú, interferujúcu RNA – inkliširan. Na rozdiel od súčasných inhibitorov PCSK9, ktoré sa musia podávať injekčne, umožňuje AZD0780 perorálnu terapiu. „Inhibitory PCSK9 máme na trhu v USA už 10 rokov,“ povedal výskumník Dr. Michael Koren, kardiológ a generálny riaditeľ ENCORE Research Group v Jacksonville na Floride. „Ľudia sa však stále nedostávajú k cieľu,“ vysvetlil počas prezentácie výsledkov na vedeckom zasadnutí American College of Cardiology 2025 v Chicagu, ktoré boli publikované súčasne v časopise Journal of the American College of Cardiology.

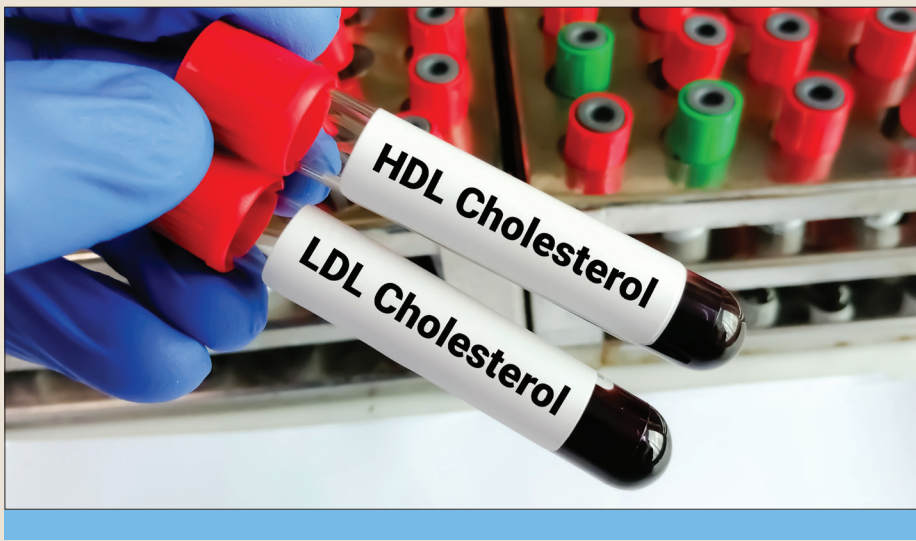
Nový mechanizmus. PCSK9 zabráňuje „recyklácii“ LDL receptorov na povrch hepatocytov alebo pečeneých buniek, kde odstraňujú LDL-C z obehu. Inhibitory PCSK9 zvyšujú hustotu receptorov na hepatocytoch, takže môžu znižovať LDL-C, vysvetlil Dr. Koren v rozhovore zverejnenom na webovej stránke časopisu. Ale tento nový liek má trochu iný prístup, dodal. Na rozdiel od iných liekov v triede, AZD0780 neinterferuje s väzbou medzi PCSK9 a LDL receptorom. Namiesto toho **zabráňuje lyzozomálnemu prenosu a degradácii LDL receptora. Vďaka tomu by liek mohol byť účinnejší pri uvoľňovaní LDL receptorov na zníženie LDL-C.** Randomizovaná, dvojito zaslepená, placebom kontrolovaná štúdia PURSUIT sa uskutočnila na 55 výskumných miestach v 8 krajinách. Multikultúrna populácia pacientov pozostávala zo 426 pacientov s hladinami LDL-C 1,81 mmol/l alebo vyššími napriek užívaniu statínov, s ezetimibom alebo bez neho. Skúšku financovala spoločnosť AstraZeneca, výrobca AZD0780.

Najvyššia dávka najúčinnjšia. Štyri testované denné dávky – 1 mg, 3 mg, 10 mg a 30 mg – ukázali jasnú reakciu na dávku, pričom najvyššia dávka viedla k najväčšiemu zníženiu LDL-C. **Pri dávke 30 mg denne AZD0780 bolo počas 12 týždňov priemerné zníženie LDL-C oproti východiskovej hodnote 46,6 %, zatiaľ čo pri placebe sa hladiny mierne zvýšili.** Cieľ LDL-C 1,81 mmol/l alebo menej dosiahlo 84,2 % pacientov. Miera nežiaducich účinkov bola nízka a podobná miere u pacientov užívajúcich liek v iných dávkach alebo užívajúcich placebo. Závažné nežiaduce účinky zaznamenali o niečo viac ako 2 % pacientov užívajúcich liek, ale zistilo sa, že tieto udalosti nesúviseli s lie-

kom. AZD0780 je perorálna tableta užívaná raz denne, zatiaľ čo iné lieky v tejto triede sa musia podávať injekčne. Jednou z výhod nového lieku je jednoduchosť jeho užívania, povedal Dr. Koren. A možnosť dať pacientom vzorky tabliet počas klinického stretnutia a recept, ktorý môžu ľahko vyplniť, uľahčuje pacientom dosiahnutie ich cieľov. Štúdie fázy 2b zvyčajne zahŕňajú menšie vzorky a kratšie časové harmonogramy ako štúdie fázy 3 a sú navrhnuté tak, aby testovali účinnosť a bezpečnosť rôznych dávok lieku. Štúdia fázy 3 by mohla trvať 1 alebo 2 roky a určiť, či účinnosť a znášanlivosť lieku bude dlhodobou rovnako dobrá. „Existuje celkom dobrá úroveň dôvery, že tento liek sa dostane do rozsiahlejšieho testovania fázy 3,“ povedal Dr. Koren.

Carolyn Brown: New PCSK9 gets cholesterol to target if statins can't. Medscape 16. apríl 2025

(mos)



Program náhrady srdca: výsledky a inovácie



MUDr. Peter Lesný, PhD.

Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, Bratislava

Srdcové zlyhávajú (SZ) približne u 10 % pacientov do 5 rokov od stanovenia diagnózy progreduje do pokročilého štádia. Pre týchto pacientov je charakteristická kumulácia viacerých z nasledujúcich charakteristík: dýchavica a slabosť pri malej námahe alebo v pokoji (NYHA III alebo IV), opakované hospitalizácie pre SZ, nutnosť zvyšovania dávky diuretík, intolerancia základnej liečby SZ (najmä beta-blokátora alebo inhibítora ACE), symptomatická hypotenzia, zhoršovanie renálnych funkcií, závažné poruchy komorového rytmu.

Pacienti s pokročilým SZ majú zlú prognózu, s jednoročnou mortalitou nad 40 % a sú potenciálnymi kandidátmi na náhradu srdca, to znamená transplantáciu alebo implantáciu mechanickej podpory srdca. Národný ústav srdcových chorôb, a.s. v Bratislave je jediným pracoviskom na Slovensku, ktoré u pacientov vykonáva transplantáciu srdca a implantáciu dlhodobých mechanických podpora srdca a zabezpečuje im dlhodobú špecializovanú starostlivosť. **Hlavnou indikáciou transplantácie srdca (HTx) je pokročilé SZ u pacientov, ktorí nemajú kontraindikácie** (najčastejšou kontraindikáciou je závažné nekardiálne ochorenie, ktoré limituje prežívanie chorého). V NÚSCH Bratislava sa vykonalo 432 HTx u dospelých pacientov (od 21.3.1998 do 21.3.2025). Medián prežívania po HTx u našich pacien-

metódu chladenia ľadom pokročilým systémom ochrany darcovského srdca transportným systémom Paragonix SherpaPak

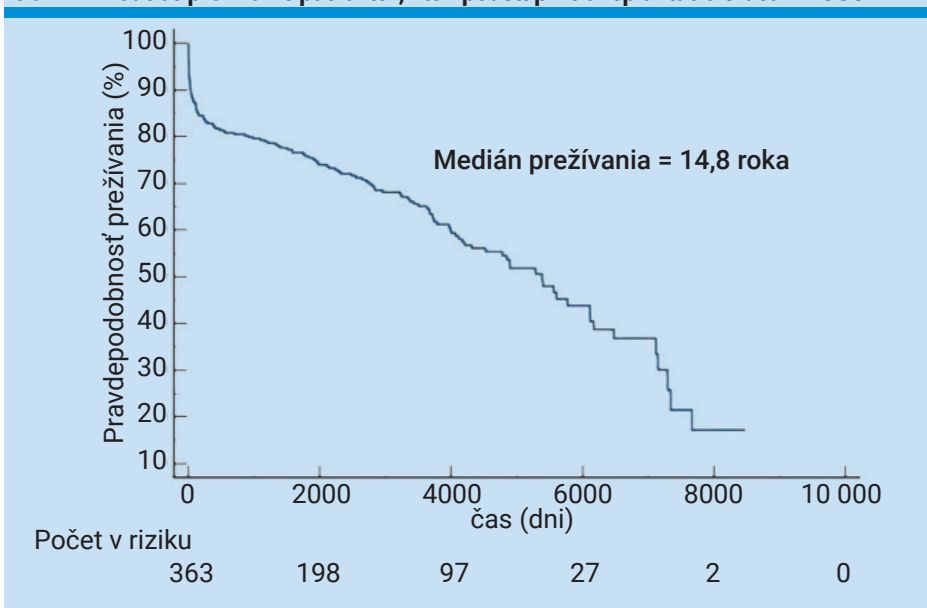
(obr. 3). Tento systém na rozdiel od metódy chladenia ľadom garantuje stály teplotný rozsah 4 – 8°C, čo významne znižuje riziko

**Hlavnou indikáciou
transplantácie srdca
je pokročilé SZ**

tov je 14,8 roka, čo je porovnateľné s výsledkami popredných zahraničných centier (obr. 1). Jednou z podmienok úspechu je kvalitná dlhodobá starostlivosť o pacientov po HTx a ich kontinuálna edukácia. V tejto oblasti je mimoriadnym prínosom práca s občianskym združením Dar života, v spolupráci s ktorým robíme pravidelné vzdelávacie akcie pre pacientov po transplantácii a ich rodiny (obr. 2).

Významným faktorom ovplyvňujúcim úspešnosť HTx je ochrana darcovského srdca v čase od odobratia z tela darcu do transplantácie príjemcovi (studená ischemia). Studená ischemia dlhšia ako 4 hodiny významne zvyšuje transplantačnú mortalitu. Do decembra 2021 sme používali štandardnú metódu chladenia ľadom. Hlavnou nevýhodou tejto ochrany darcovského srdca je nestály teplotný rozsah. Vyššia teplota zvyšuje riziko ischemického poškodenia, naopak nízke teploty pod 2°C môžu spôsobiť poškodenie srdca chladom. Od decembra 2021 sme nahradili dovtedy používanú

Obr. 1: Dlhodobé prežívanie pacientov, ktorí podstúpili transplantáciu srdca v NÚSCH



Obr. 2: Edukačné stretnutie pacientov po transplantácii srdca



Obr. 3: Transportný systém pokročilej ochrany darcovského srdca ParagonixSherpaPak



primárnej dysfunkcie transplantovaného srdca.

Dominantnou limitáciou transplantáčného programu je nepomer medzi narastajúcim počtom chorých čakajúcich na HTx a nedostatkom darcov. Od roku 2007 sme začali implantovať dlhodobé mechanické podpory srdca. Ide o zariadenia, ktoré dokážu na dlhý čas (roky) podporiť alebo kompletne nahradiť funkciu srdca ako pumpy. Najčastejšie sa implantuje mechanická podpora ľavej komory (LVAD) - **obr. 4**. Hnacím princípom je rotujúci disk v magnetickom poli komôrky, ktorý tvorí prietok na princípe centrifúgy. Krv z ľavej srdcovej komory sa prečerpáva do aorty.

K 1.4.2025 sme implantovali mechanickú podporu srdca u 235 pacientov

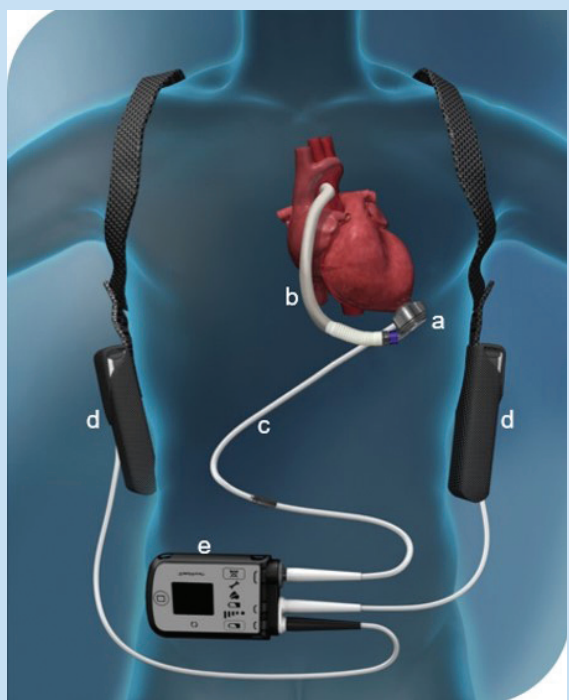
Pohon systému zabezpečujú batérie alebo napojenie na elektrickú sieť. Spojením medzi implantovanou časťou systému a externou časťou (riadiaca jednotka a batérie) je tenký kábel vyvedený na brušnej stene. **Základnými indikáciami mechanických podpôr srdca sú premostenie k transplan-**

tácii srdca a destinačná liečba. Ako premostenie k transplantácii srdca sa rozumie implantácia mechanickej podpory u cirkulačne nestabilných čakateľov na HTx s cieľom umožniť im dožitie sa HTx. Destinačná liečba znamená implantáciu mechanickej podpory ako konečného riešenia pokročilého SZ. Implantácia mechanickej srdcovej podpory umožní prepustenie pacienta z nemocnice domov. Väčšina pacientov s implantovanou mechanickou podporou srdca zvláda bežnú alebo aj väčšiu fyzickú aktivitu, viacerí z nich opäť chodia do práce a venujú sa svojim záľubám. **K 1.4.2025 sme implantovali mechanickú podporu srdca u 235 pacientov. Jeden rok po implantácii mechanickej podpory ľavej komory prežíva 74 %, dva roky 71 % našich pacientov.** Výsledky sú porovnateľné so zahraničnými centrami.

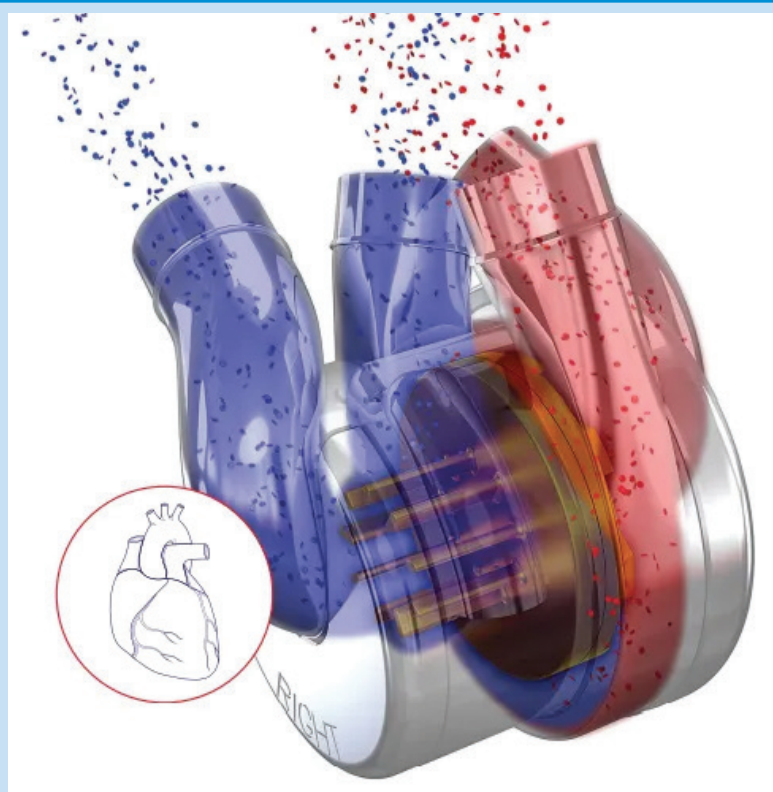
V oblasti transplantácií a mechanických podpôr srdca sa v poslednom čase ukazuje celý rad inovatívnych riešení. Jeden smer sa zameriava na zvýšenie počtu darcov formou odberov po zastavení srdcovej činnosti (tzv. donor after cardiac death), druhým smerom je vývoj inovatívnych miniaturizovaných mechanických podpôr ľavej komory a umelého srdca (**obr. 5**). V slovenských podmienkach rozvoj a implementácia týchto náročných postupov nebude jednoduchá. Vyžadujú si úpravy legislatívy, nemalé finančné prostriedky aj uvoľnenie adekvátnych personálnych a lôžkových kapacít. Funkčný program náhrady srdca sa opiera o multidisciplinárnu spoluprácu širokého okruhu špecialistov v NÚSCH, ale aj transplantáčnych koordinátorov a kardiológov, internistov aj iných špecialistov v rajónoch celého Slovenska, ktorým chceme aj touto cestou poďakovať.

Obr. 4: Schéma dlhodobej mechanickej podpory ľavej komory

a - pumpa, b - výtoková kanyla spájajúca pumpu s aortou, c - vývodný perkutánný kábel, d - batérie, e - kontrolná jednotka



Obr. 5: Umelé srdce BIVACOR - do klinického použitia bolo uvedené v roku 2024



Nové možnosti v endovaskulárnej liečbe venózneho tromboembolizmu



MUDr. Ľubomír Flák, PhD.

Klinika angiologie LFUK a NÚSCH, a.s., Bratislava

Venóznym tromboembolizmus (VTE) je 3. najčastejším kardiovaskulárnym syndrómom po infarkte myokardu a mozgovej príhode, s ročnou incidenciou okolo 50 - 150 prípadov na 100 000 obyvateľov. Pod názov VTE patrí hlboká žilová trombóza (HŽT) a embólia do vetiev artérie pulmonalis (PE). Tento článok bude venovaný HŽT a PE z hľadiska endovaskulárnej liečby (EVL) v akútnom štádiu, ktorá pri týchto diagnózach získava na dôležitosti a to predovšetkým vzhľadom k zlepšujúcim sa technickým možnostiam, vďaka ktorým dokážeme efektívne a s minimalizovaním komplikácií ošetriť túto skupinu ohrozených pacientov.

Štandardná liečba HŽT a PE

Základom v liečbe pacientov s HŽT a PE je antikoagulačná liečba (AKL). Ešte v nedávnej minulosti to bolo takmer výlučne len formou heparínov a warfarínu, ale v súčasnosti u pacientov s týmito diagnózami, ktorí nemajú onkologické ochorenie, je preferovaná **liečba priamymi orálnymi antikoagulantami (DOAK) – apixaban, dabigatran, edoxaban, rivaroxaban.** AKL je užívaná po dobu minimálne 3 mesiacov pri provokovanej proximálnej VTE príhode (identifikovaná a už odstránená vyvolávajúca príčina vzniku), alebo minimálne 6 mesiacov pri neprovokovanej VTE príhode (nejasná príčina vzniku). V určitých špecifických situáciách môže pokračovať AKL aj dlhšiu dobu, či už v plnej dávke, alebo redukovanej, pri pravidelnom prehodnocovaní pomeru prínosu a rizika AKL. Nevyhnutnou súčasťou správneho manažmentu pacienta s HŽT je súčasná **kompresívna liečba postihnutej končatiny.** Antikoagulačná liečba, včas a dostatočne dlho užívaná, je základom liečby pacienta s VTE.

Endovaskulárna liečba hlbokaj žilovej trombózy

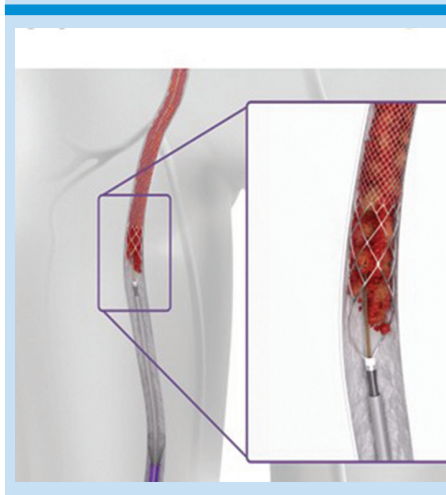
EVL HŽT prichádza do úvahy len pri závažnej forme trombotického žilového postihnutia, ktorým je tzv. extenzívna žilová trombóza (EŽT) dolnej končatiny. EŽT nie je síce častou formou HŽT, ale je spojená s výraznejšími akútnymi i chronickými klinickými ťažkosťami. EŽT dolnej končatiny je definovaná ako trombotické postihnutie aspoň 2 spojených žilových oblastí, ktoré odvádzajú krv z dolnej končatiny, ale v klinickej praxi sa ako EŽT označuje postihnutie ileo-femorálne. Trombóza v tejto oblasti je charakterizovaná veľkým množstvom trombotických hmôt a štandardná AKL nie vždy vedie k dostatočne rýchlej a úplnej rekanalizácii žilového riečiska. Dôsledkom je vyšší výskyt posttrombotického syndrómu (PTS) v neskoršom období, ktorý sa významne podieľa na následnom dlhodobom znížení kvality života pacienta. Pacienti s EŽT sú súčasne v riziku vzniku flegmázie alba a zriedkavo i cerulea dolens, s výraznými subjektívnymi ťažkosťami a zriedkavo ohrozením vitality dolnej končatiny.

Inovatívna endovaskulárna liečba je podľa odporúčaní odborných spoločností na zváženie len u selektovanej skupiny pacientov s EŽT a nemá byť primárnou liečbou. Konsenzus odborníkov ESC z roku 2021 uvádza, že lokálna trombolytická liečba alebo mechanické odstránenie trombu môžu byť zvážené v prípade kli-

nicky ťažších foriem EŽT a pri realizácii v skúsenom centre. Odporúčania Európskej spoločnosti cievnnej chirurgie (ESVS) uvádzajú, že podľa metaanalýzy randomizovaných klinických štúdií, ktoré sa venovali invazívnej liečbe EŽT (lokálna trombolytická liečba alebo katérová trombektómia), vedie táto liečba k signifikantnej redukcii stredného a ťažkého PTS (RR 0,59; 95 % CI 0,44 - 0,80; p < 0,001) za cenu signifikantného zvýšenia rizika krvácania (RR 5,68; 95 % CI 1,27 - 25,33; p = 0,02). **Preto endovaskulárna invazívna liečba by mala byť zvážená len u pacientov s vysokým rizikom PTS (mladí pacienti s veľkým rozsahom EŽT), s nízkym rizikom krvácania a pri predpoklade klinického úspechu (trvanie trombózy do 2 týždňov).**

Roky bola k dispozícii pre týchto pacientov lokálna (24 a niekedy i viac hodinová) katétrom aplikovaná trombolytická liečba, v niektorých centrách i ultrazvukom facilitovaná. Postupne prichádzali katérové systémy na mechanickú (napr. Aspirex®), či farmakomechanickú (AngioJet®) trombektómiu. Limitáciou k realizácii EVL EŽT u určitej skupiny pacientov je predovšetkým riziko krvácania dané použitím konkomitantnej lokálnej trombolytickej liečby (onkologickí pacienti, pacienti po nedávnej veľkej operácii, úraze, ženy po pôrode atď.). Ďalšou limitáciou je trvanie trombózy - s nedostatočným odstránením trombotických hmôt použitím EVL u pacientov s trvaním trombózy nad 3 týždne. Z pohľadu týchto limitácií sa javí ako významná a zásadná nová technológia mechanickej trombektómie, ktorú prináša trombektomický systém ClotTriever® od firmy Inari Medical® (obr. 1). Je to systém určený na mechanické odstránenie trombu bez potreby použitia trombolytika u pacientov s EŽT s postihnutím VCI, panvových žíl, femorálnych žíl. Systém funguje na princípe „vykrajovania“ trombu z lumenu žily pri ťahaní systému cez trombus so súbežným zberom trombotických hmôt do zberného vaku, pričom tento zberný vak zároveň predstavuje systém distálnej emboloprotekcie, a teda znižuje riziko periprocedurálnej PE. Dôležitou prednosťou tohto systému je aj použitie pri starších trombózach (rozšírenie časového okna na 4 - 6 týždňov od vzniku ťažkosti). Výsledky CLOUT registra, v ktorom boli zahrnuté dáta od skoro 500 pacientov liečených týmto systémom s minimálne 4 pasážami postihnutým úsekom ukázali vyše 90 % dosiahnutie kompletného alebo takmer kompletného odstránenie trombu a me-

Obr. 1: Nákres odstraňovania trombov katétrom ClotTriever®



dián krvných strát bol 40 ml. Tento nový katérový systém na mechanickú trombektómiu je teda príslubom, že EVL HŽT bude môcť byť indikovaná u väčšej skupiny pacientov, ktorí boli doteraz či už z hľadiska rizika krvácania či trvania ťažkostí kontraindikovaní na EVL. Efektivitu a bezpečnosť tohto systému sme mali možnosť overiť aj pri liečbe pacientov v NÚSCH, a.s. Bratislava s dobrými výsledkami, pričom sa potvrdila aj dobrá tolerancia procedúry pacientom a efektivita i na subakútne trombózy (obr. 2a - 2d).

Endovaskulárna liečba je indikovaná u skupiny pacientov s extenzívnou iliofemorálnou žilovou trombózou. Limitáciou jej použitia je riziko krvácania pri často používaní lokálnej trombolytickej liečbe a nedostatočný efekt pri starších (nad 3 týždne trvajúcich) trombózach. Nové systémy mechanickej trombektómie (ako napr. ClotTriever®), ktoré nevyžadujú podávanie trombolytika a sú efektívne i na subakútne trombózy, rozširujú spektrum pacientov vhodných na EVL HŽT.

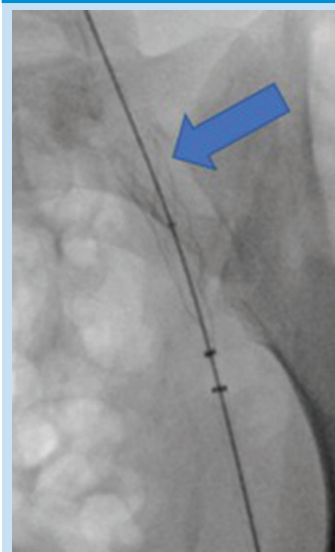
Endovaskulárna liečba pľúcnej embólie

Aj pre liečbu akútnej pľúcnej embólie (PE) platí, že základom liečby je antikoagulačná terapia, ktorej podávanie má byť začaté čo najskôr. U pacientov s hemodynamicky závažou PE, tzv. „high risk PE“ = PE s vysokým rizikom je indikovaná reperfúzna liečba formou systémovej trombolytickej liečby

Obr. 2a: Angiografický nález iliofemorálnej trombozy pred intervenciou



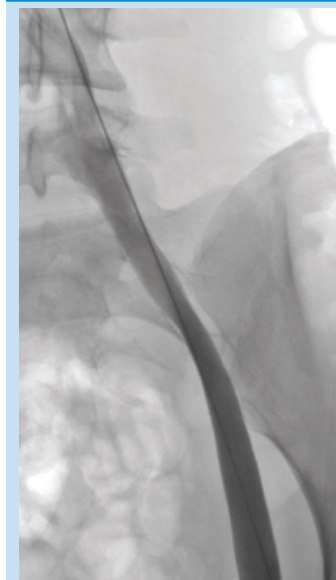
Obr. 2b: Angiografický obrázok katétra ClotTrieve® vo VIE I.sin



Obr. 2c: Odstránené tromby počas intervencie



Obr. 2d: Angiografický nález po intervencii

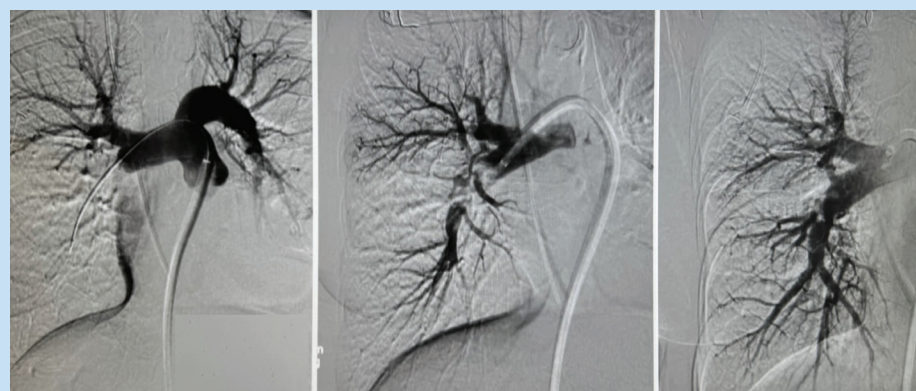


(TLL), v našich podmienkach takmer výlučne podaním rekombinantného tkanivového aktivátora plazminogénu (rtPA). Pri absolútnej kontraindikácii TLL alebo jej zlyhaní je podľa ESC odporúčaná chirurgická embolektómia (trieda odporúčaní I). **EVL akútnej pľúcnej embólie je podľa súčasných odporúčaní indikovaná u pacientov s absolútnou kontraindikáciou systémovej TLL alebo pri jej zlyhaní (trieda IIa).**

U pacientov s PE s vyšším stredným rizikom, s nedostatočným efektom AKL a klinickým zhoršením je ako prvé odporúčané podanie „rescue“ systémovej TLL (trieda I). Ako alternatíva k TLL je odporúčaná **chirurgická embolektómia alebo EVL (trieda IIa)**. K dispozícii je niekoľko možností katérovej endovaskulárnej liečby PE. Katetre sa zavádzajú cez femorálnu alebo jugulárnu žilu do pľúcnice a jej hlavných vetiev. Najjednoduchšou možnosťou je fragmentácia embolu katétrom v hlavných vetvách art. pulmonalis, ale v súčasnosti používaná len v emergentných situáciách, bez možnosti inej alternatívy. Rýchle odstránenie embolu môže byť dosiahnuté mechanickou embolektómiou (Aspirex®), farmakomechanickou embolektómiou (AngioJet 6F PE®) alebo aspiračnou embolektómiou (jednoduché odsatie manuálne aspiračnou striekačkou, alebo použitie aspiračného systému). U klinicky stabilnejších pacientov (PE s vyšším stredným rizikom) sa môže použiť aj lokálna katétrom aplikovaná TLL s možnosťou facilitácie ultrazvukom (EKOS®).

V súčasnosti globálne asi najviac používanou metódou je aspiračná embolektómia, kde sú k dispozícii moderné katérové systémy, ktoré umožňujú cez široké, ale flexibilné aspiračné katetre odsatie embolických hmôt z vetiev pľúcnice až po segmentálnu úroveň. Viacročné skúsenosti aj na našom pracovisku máme so systémom Penumbra Lightning 12®. Je to systém s počítačom asistovanou vákuovou trombektómiou (CAVT), ktorá reguluje odsávanie podľa detekcie trombu/embolu, a tým znižuje krvné straty. S výhodou sa používajú ohnuté katetre Indigo so separátorom, čo umožňuje efektívne odstránenie i adherovaných embolov (obr. 3). Nedávno na slovenský trh prišiel i ďalší aspiračný systém FlowTrieve® od firmy Inari (obr. 4). Jeho výhodou je možnosť použitia viacerých typov katétrov, napr. aspiračných so širokým lumenom (Trieve20 Curve®), ktoré kombináciou aspirácie a mechanickej embolektómie dokážu veľmi účinne

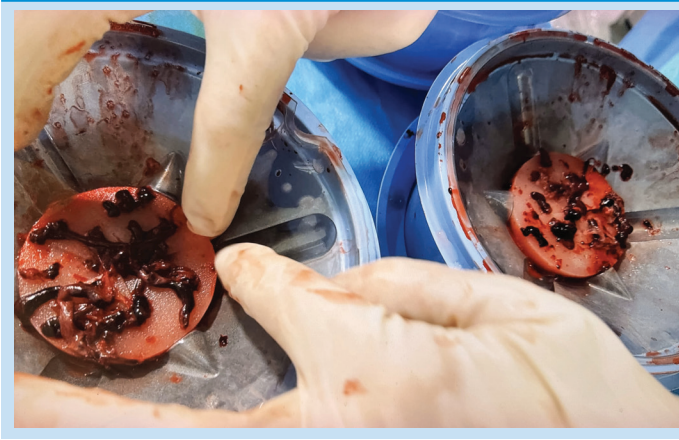
Obr. 3: Počítačová vákuová trombektómia PE - Penumbra Lightning 12®



odstrániť emboly z pľúcneho riečiska a zlepšiť hemodynamický stav pacienta. Veľkou výhodou tohto systému, okrem väčšieho lumenu, je aj prídavný FlowSaver Blood Return System®, ktorý umožňuje filtráciu odsatej krvi a jej návrat do obehu, čím sa minimalizujú nežiaduce krvné straty, ktoré boli pozorované pri starších aspiračných metodikách. Doterajšie výsledky štúdií a registrov ukázali, že použitie EVL u pacientov s PE (väčšinou sa jednalo o PE s vyšším stredným rizikom) vedie k zmenšeniu veľkosti pravej komory, zlepšeniu jej funkcie, poklesu tlaku v pľúcnici pri nízkom výskyte komplikácií, zatiaľ chýbajú mortalitné dáta a nebolo realizované priame porovnanie systémovej TLL a EVL. **V reálnej klinickej praxi u pacientov s PE s vysokým rizikom a kontraindikovanou TLL sa stáva EVL významnou alternatívou k chirurgickej pľúcnej embolektómii, ktorá je vzhľadom k svojej nižšej invazivitě v mnohých centrách metódou voľby.** Výsledky prebiehajúcich štúdií u pacientov s PE s vyšším stredným rizikom prinesú ďalšie

údaje a je predpoklad, že pri použití modernejších katérových systémov budú výsledky pozitívnejšie v prospech EVL a môžu viesť k posunu v indikáciách v odporúčaní odborných spoločností. **Endovaskulárna liečba akútnej pľúcnej embólie je indikovaná u pacientov s PE s vysokým rizikom, u ktorých zlyhala alebo je kontraindikovaná systémovej trombolytická liečba.** U pacientov s akútnou PE s vyšším- stredným rizikom môže byť EVL zvažovaná ako alternatíva k „rescue“ systémovej TLL pri nedostatočnom efekte AKL a klinickom zhoršení pacienta.

Obr. 4: Aspiračný systém FlowTrieve®



Personalizovaný manažment CTEPH: skúsenosti národného expertízneho centra



MUDr. Tereza Hlavatá

Klinika kardiológie a angiológie LF SZU a NÚSCH, a.s.,

Expertízne pracovisko pre CTEPH, NÚSCH, a.s., Bratislava

Chronická tromboembolická pľúcna hypertenzia (CTEPH) je vzácna a potenciálne liečiteľná forma prekapilárnej pľúcnej hypertenzie (PH), patriaca podľa klasifikácie ESC/ERS do IV. skupiny PH – asociovaná s obštrukciou pľúcnych artérií. Predstavuje chronickú vaskulárnu komplikáciu po prekonanej akútnej pľúcnej embólii (PE).

V patogenéze sa uplatňuje neúplná resorpcia trombov a ich organizácia do fibrotických rezíduí, ktoré predstavujú mechanickú obštrukciu pľúcnych artérií. Sekundárne sa spúšťa remodelácia pľúcneho riečiska (dysfunkcia endotelu, hyperplázia intimy, mikroangiopatia). Tieto zmeny môžu byť lokalizované na ktorejkoľvek úrovni funkčného pľúcneho obehu, a preto sa CTEPH z praktických dôvodov klasifikuje na centrálnu, periférnu a kombinovanú formu. V konečnom dôsledku dochádza k progresívnemu zvyšovaniu tlaku v pľúcnici a pľúcnej cievnej rezistencie (PVR), výsledkom čoho je tlakové preťaženie a následne zlyhávanie pravej komory. V patogenéze CTEPH popri prekonanej PE zohrávajú úlohu viaceré rizikové faktory (klinické a laboratorné ako hypotyreóza na substitučnej liečbe, splenektómia, zápalové ochorenie čriev, antifosfolipidový syndróm, mutácie fibrinogénu), ktoré sa odlišujú od klasických rizík pľúcneho tromboembolizmu.

Odhaduje sa, že CTEPH postihuje približne 3 – 4 % pacientov po prekonaní akútnej PE. Práve pre zriedkavosť ochorenia je esenciálne jej včasné odhalenie a liečba, ktorá zásadne mení prognózu pacienta. Pilierom



Alternatívou pri periférnej forme ochorenia je farmakoterapia

terapie je chirurgická pľúcna endarterektómia (PEA), ktorá je považovaná za kuratívny výkon v prípade centrálnej formy CTEPH. Avšak až 40 – 50 % pacientov je nevhodných na PEA, či už kvôli postihnutiu periférnych ciev, alebo pre závažné komorbidity. Navyše, až štvrtina pacientov má kombinované postihnutie s pretrvávajúcim PH aj po PEA, čo akcentuje potrebu iných terapeutických modalít.

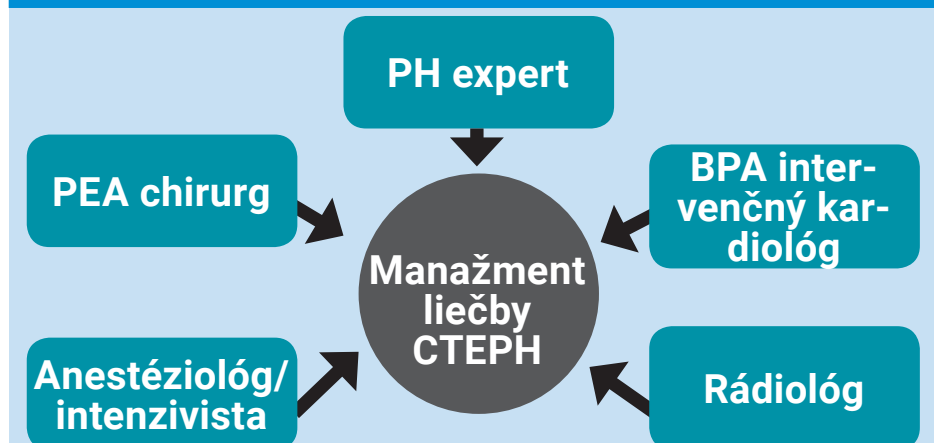
Alternatívou v prípade periférnej formy ochorenia predstavuje farmakoterapia s použitím špecifických pľúcnych vazodilancií (napr. riociguat, treprostinil) a čoraz častejšie využívaná balóniková pľúcna angioplastika (BPA). Algoritmus liečby CTEPH je založený na multimodalitnom prístupe (PEA, BPA, špecifická liečba), ktorý sa šije na mieru individuálnej mixtúry anatomických lézií (proximálne, segmentálne, subsegmentálne a distálne uložených) u konkrétneho pacienta, zohľadňujúc jeho pridružené komorbidity. Úspešné zvládnutie manažmentu CTEPH preto vyžaduje centralizovanú a multidisciplinárnu starostlivosť v špecializovaných centrách.

Slovenský model centralizovanej starostlivosti

Na Slovensku v súlade s európskymi odporúčaniami MZ SR v roku 2017 zriadilo národné expertízne pracovisko pre CTEPH v rámci Kliniky kardiológie a angiológie LF SZU a NÚSCH v Bratislave. Centrum vychádza z viac než 25-ročnej tradície v starostlivosti o pacientov s pľúcny tromboembolizmom a PH. Vzhľadom na malú populáciu a zriedkavosť tohto ochorenia nemôže slovenské centrum pre CTEPH naplniť numerické kritériá pre chirurgické a intervenčné riešenie. Medzinárodná spolupráca s vysokokapacitnými centrami je preto kľúčová pre poskytovanie zdravotnej starostlivosti v súlade s aktuálne platnými odporúčaniami. Slovenské expertízne pracovisko úzko spolupracuje s etablovanými zahraničnými centrami v Prahe a vo Viedni.

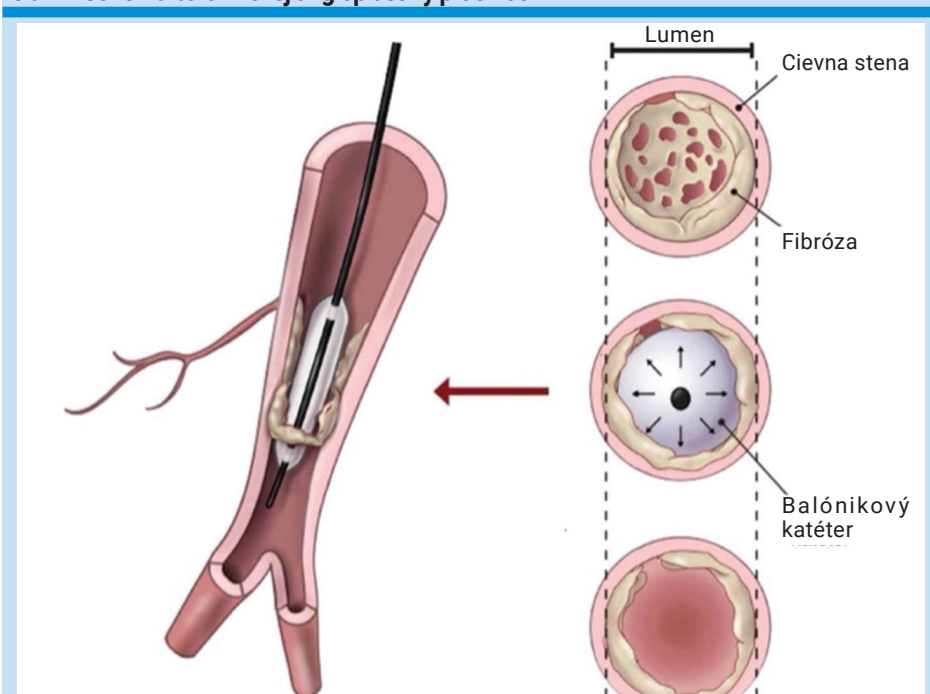
Multimodalitný prístup a implementácia BPA Manažment CTEPH je vedený multidiscipli-

Obr. 1: Multidisciplinárny tím v manažmente pacientov s CTEPH



BPA = balóniková angioplastika pľúcnice; CTEPH = chronická tromboembolická pľúcna hypertenzia; PEA = pľúcna endarterektómia; PH = pľúcna hypertenzia

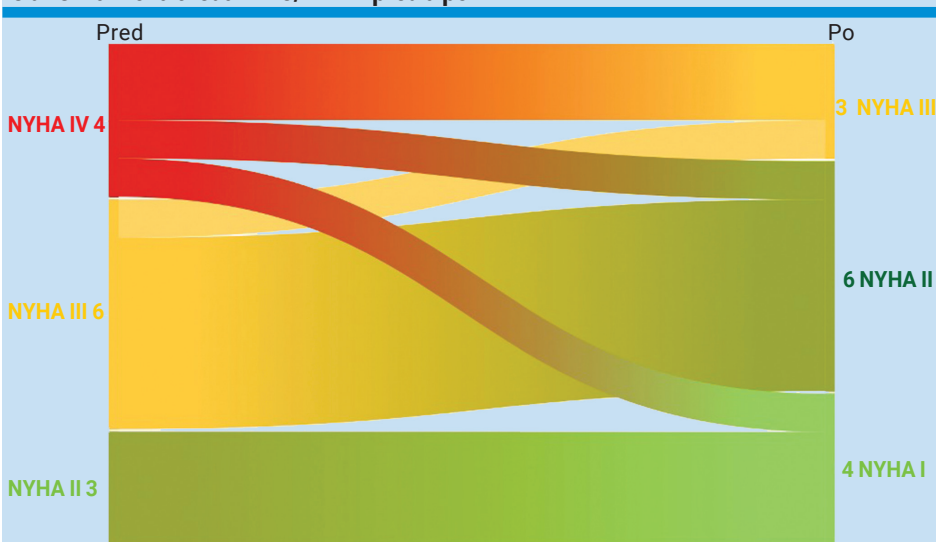
Obr. 2: Schéma balónikovej angioplastiky pľúcnice



Upravené podľa M. Delcroix a kol., ERS Statement on Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. Eur Respir J 2021, 57, 2002828, doi:10.1183/13993003.02828-2020.

dilatujú obštrukčné lézie v pľúcnych tepnách (**obr. 2**). Výkon sa realizuje výlučne v špecializovaných centrách s adekvátnou expertízou a chirurgickým backupom v zmysle PEA. Akonáhle sa technika BPA v Japonsku zdokonalila, po roku 2015 sa rozšírila do Európy a onedlho (2017) sa stala štandardnou terapeutickou modalitou aj pre slovenských pacientov. Recentne publikovaná štúdia zo slovenského expertízneho centra retrospektívne analyzovala efektívnosť BPA u pacientov, ktorí výkon podstúpili v období rokov 2017 – 2023, a potvrdila významné zlepšenie klinických aj hemodynamických parametrov. Funkčná trieda sa zlepšila do triedy NYHA I/II z 23 % na 77 % pacientov ($p = 0,019$) – **obr. 3** a vzdialenosť prejdenej pri 6-minútovom teste chôdze sa zvýšila o 191 metrov ($p = 0,009$). Stredný tlak v pľúcnici sa znížil o 27,9 % ($p < 0,001$) a pľúcna cievna rezistencia klesla o 35,3 % ($p = 0,025$) – **obr. 4**. Tieto výsledky dosiahnuté v spolupráci so zahraničnými pracoviskami sú porovnateľné s veľkými európskymi štúdiami. Potvrdzujú, že aj v menšej krajine je možné efektívne a bezpečne implementovať inovatívne intervenčné prístupy, ak je zabezpečená odborná príprava a medzinárodná kooperácia.

Obr. 3: Funkčná trieda WHO/NYHA pred a po BPA



BPA = balloon pulmonary angioplasty; NYHA = New York Heart Association

Záver

Slovenský model manažmentu CTEPH predstavuje príklad úspešnej implementácie multimodalitnej liečby v súlade s odporúčaniami ESC/ERS. **Skúsenosti s BPA ukazujú, že aj v podmienkach krajiny s malým počtom pacientov je pri správne nastavenej spolupráci možné dosiahnuť výsledky porovnateľné s najlepšimi európskymi pracoviskami.** Tento prístup nielen zlepšuje prognózu pacientov, ale prispieva aj k budovaniu lokálnej expertízy a štandardizácii starostlivosti v súlade s najnovšími vedeckými poznatkami. Manažment pacientov s CTEPH na Slovensku je príkladom toho, že fungujúca medzinárodná spolupráca umožňuje preklenúť limity vyplývajúce zo zriedkavosti ochorenia a malej populácie v krajine a tak zabezpečiť pacientom kvalitnú, modernú a personalizovanú starostlivosť.

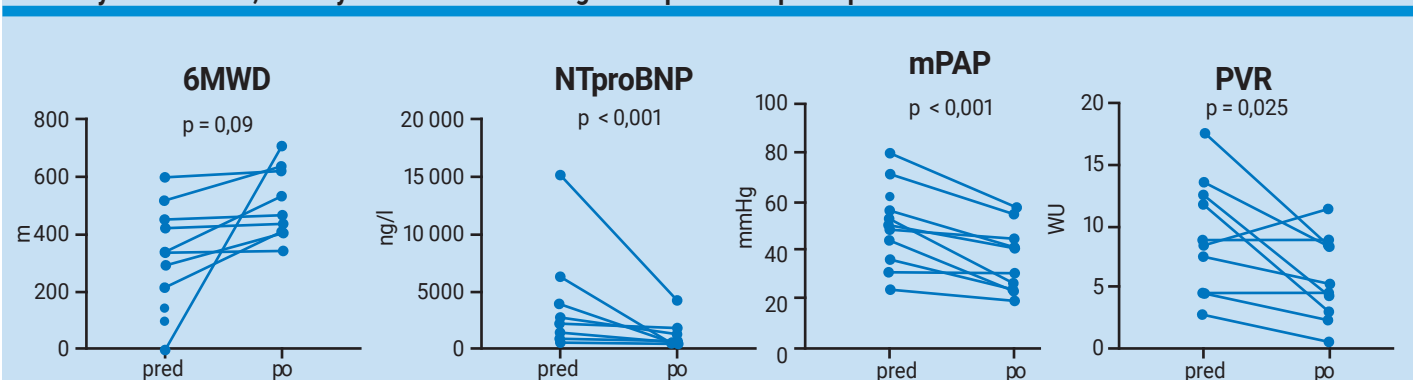
Spoluautori: **MUDr. Adriana Reptová, PhD.¹, MUDr. Filip Klaučo¹, MUDr. Pavel Jansa, PhD.², prof. MUDr. Iveta Šimková, CSc.¹**

¹Klinika kardiológie a angiológie LF SZU a NÚSCH a.s., Expertízne pracovisko pre CTEPH, NÚSCH a.s., Bratislava, ² II. interná klinika kardiológie a angiológie 1. LF UK a VFN, Praha

nárnym tímom (**obr. 1**) a zahŕňa chirurgiu, BPA, farmakoterapiu a ich kombináciu, individuálne kreovanú pre konkrétneho pacien-

ta. Inovatívnu metódou je BPA, intervenčný endovaskulárny výkon vo viacerých sedeniach, počas ktorého sa pomocou balónikov

Obr. 4: Vybrané klinické, hemodynamické a echokardiografické parametre pred a po BPA



6MWD = vzdialenosť počas 6-minútového testu chôdze; BPA = balóniková pľúcna angioplastika; NTproBNP = N terminálna časť molekuly prohormónu natriuretického peptidu typu B; mPAP = stredný tlak v pľúcnici; PVR = pľúcna vaskulárna rezistencia

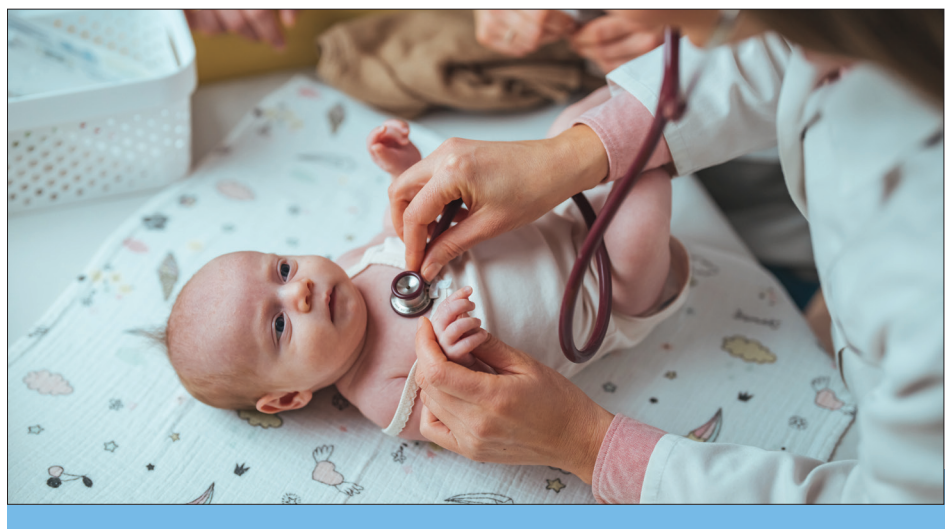
Funkčná regenerácia ľavej komory pri závažnom srdcovom zlyhávaní v dojčenskom veku



prim. MUDr. Martin Záhorec, PhD.
Oddelenie detskej kardiológie a JIS DKC, NÚSCH a.s.

Dilatačná kardiomyopatia so symptomatickým srdcovým zlyhávaním v detskom veku má vysokú mortalitu napriek maximálnej konvenčnej liečbe. Dlhodobá mechanická podpora a transplantácia srdca má hlavne u malých detí významné úskalia (výlučne extrakorporálna mechanická podpora ľavej komory do 20 - 25 kg, zvýšené riziko komplikácií, najnižšia dostupnosť darcov).

Podpora funkčnej regenerácie zlyhávajúcej ľavej komory je aktuálnou témou nielen detskej kardiológie. **Reverzibilná bandáž pľúcnej artérie** (reversible pulmonary artery banding; rPAB) u dočiat a malých detí s dilatačnou kardiomyopatiou posúva paradigmu liečby srdcového zlyhávania zo symptomatickej na potenciálne regeneratívnu. Koncept vychádza zo skúseností pri dlhodobom sledovaní a liečbe pacientov s korigovanou transpozíciou veľkých ciev. Použitie rPAB v scenári dilatačnej kardiomyopatie predpokladá zachovanie funkcie pravej komory pri výrazne dysfunkčnej dilatovanej ľavej komore (ejekčná frakcia pod 30 %) u klinicky dekompenzovaných pacientov napriek optimalizovanej farmakoterapii. Za hlavný mechanizmus účinku cieľového tlakového preťaženia pravej komory (cieľom je pri výkone dosiahnuť 60 % systémového systolického tlaku v pravej komore) sa považuje posun medzikomorového septa doľava, zmena geometrie a tvaru ľavej komory zo sférického na elipsoidný, mierne zníženie preloadu ľavej komory, zmenšenie dilatovaného anulu mitrálnej chlopne a zníženie stupňa mitrálnej insuficiencie. Redukcia dilatácie ľavej komory má za cieľ zefektívnenie Frank-Starlingovho mechanizmu srdcovej kontrakcie, potenciálne zlepšenie synchronie segmentov ľavej komory a zvýšenie jej kontraktility. Banding iniciálne provokuje zvýšenie kontraktility pravej komory (nesmie byť však pritesný), s následnou stimuláciou jej hypertrofie. Vďaka inter-

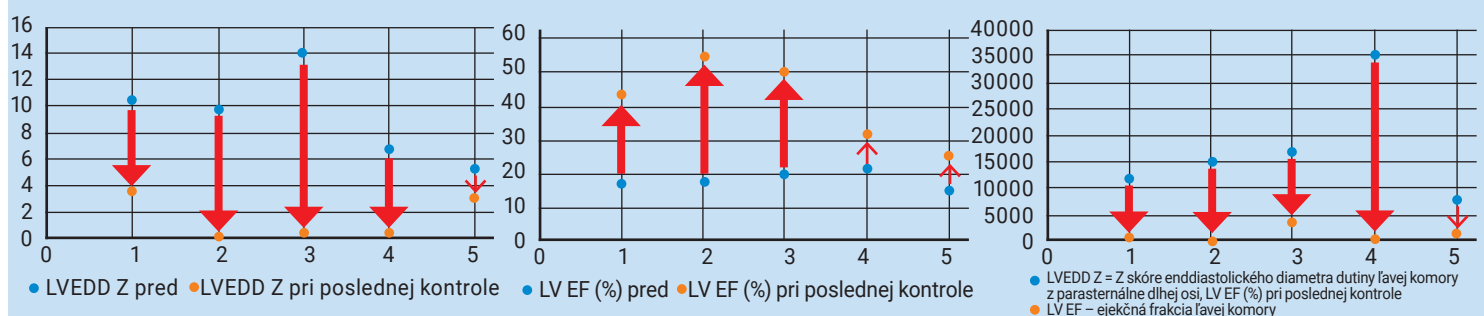


Výkon má prísne indikácie a perioperačný manažment

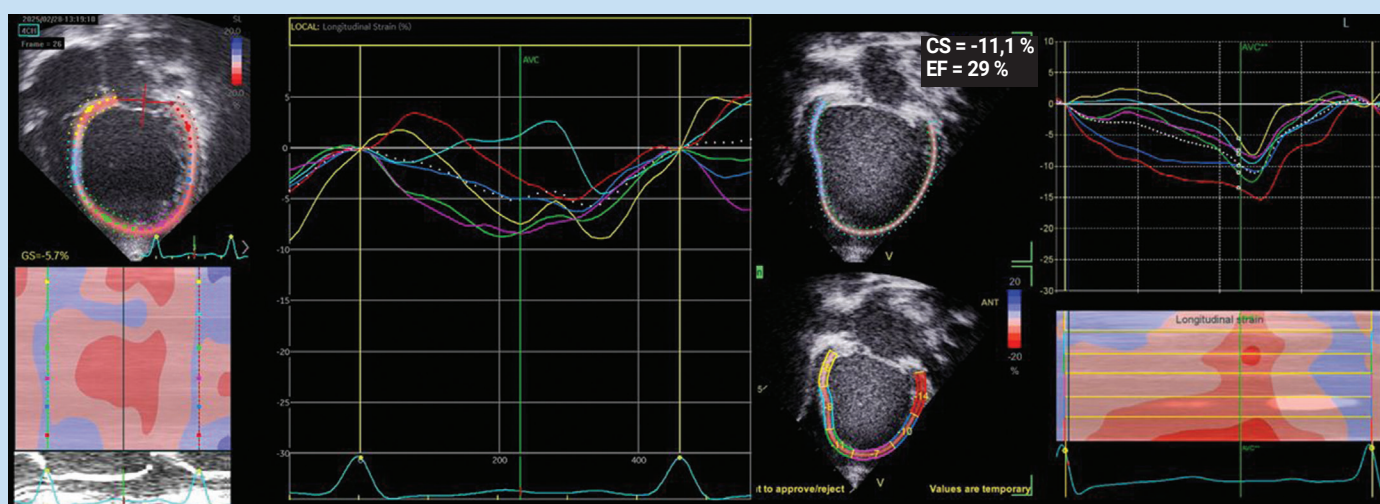
ventrikulárnej interakcii pravej a ľavej komory dochádza k remodelingu, hypertrofii a regenerácii ľavej komory, s pozitívnym vplyvom na jej funkciu. Výkon má prísne indikácie (potreba predoperačnej katetrizácie, vylúčenie koronárnych ano-

málií) a perioperačný manažment (farmakoterapia založená na „tkanivovom“ ACE inhibítore, selektívnom beta-1 blokátore, antagonistovi mineralokortikoidových receptorov; farmakologická optimalizácia frekvencie srdca, infúzia inodilatátora). Potenciálny podporný efekt u pacientov s významnou pľúcnou kongesciou, dilatovanou ľavou predsieňou a závislosťou na diuretickej liečbe má predoperačné katetrizačné vytvorenie čiastočne dekompresívnej reštriktívnej medzipredsieňovej komunikácie. Veková hranica pre použitie tejto stratégie nie je jasná, ale najvyšší regeneratívny potenciál je dokumentovaný

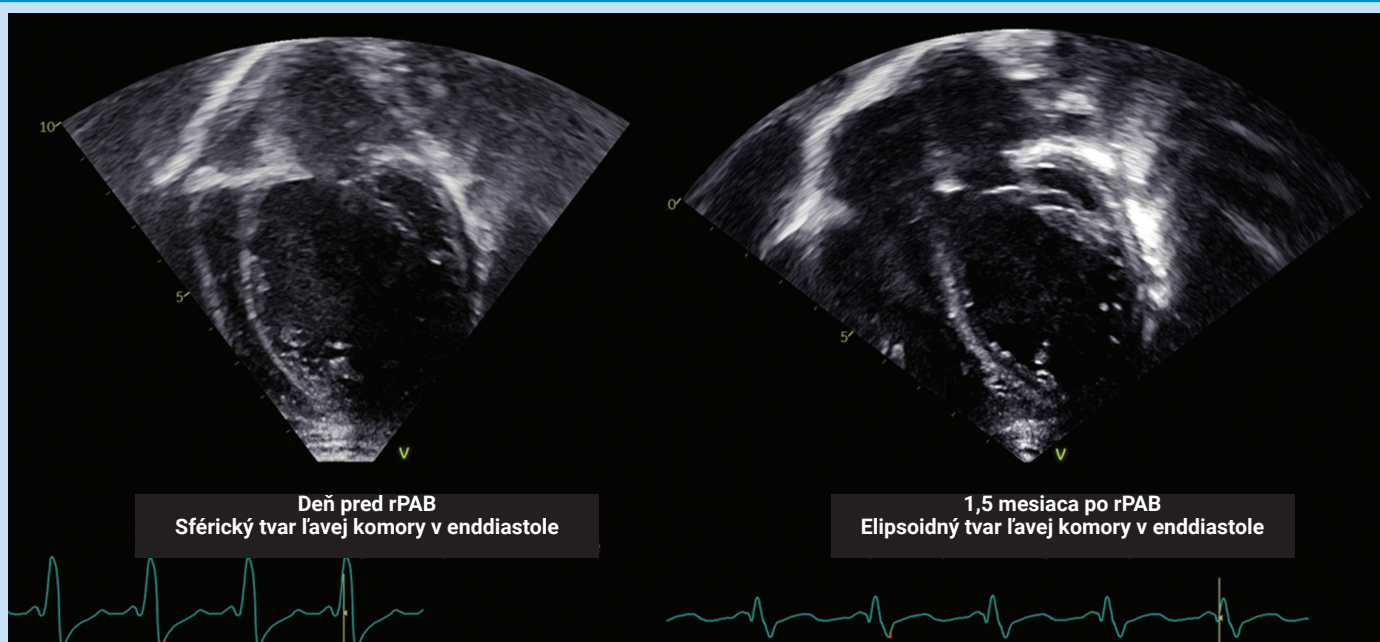
Obr. 1: Vývoj LVEDD, LV EF a NTproBNP u jednotlivých pacientov z predoperačných hodnôt do poslednej kontroly



Obr. 2: Zlepšenie synchronizácie kontrakcie jednotlivých segmentov myokardu ľavej komory u pacienta 2 mesiace po rPAB



Obr. 3: Posun interventrikulárneho septa, rozvinutie dutiny pravej komory a úprava patologicky sférického tvaru ľavej komory na elipsoidný v enddiastole po rPAB



u najmladšej vekovej skupiny do 1 roka. Dvojročné prežítie (všetci pacienti iniciálne v NYHA III - IV) bez potreby mechanickej podpory resp. transplantácie srdca v limitovanom počte štúdií je cca 70 %, s postupnou normalizáciou funkcie ľavej komory u 80 – 100 % preživších. Severoamerické dáta zaznamenali nižšie prežítie, len 29 % bez transplantácie. V dlhodobom sledovaní pri raste dieťaťa a vzostupe tlaku v pravej komore je možné BAP katetrizačne dilatovať. Daná stratégia nevylučuje u non-responderov indikáciu na transplantáciu srdca.

Naše skúsenosti

V DKC sme v rokoch 2022 - 2024 liečili metódou rPAB 5 pacientov s dilatálnou kardiomyopatiou s priemerným vekom 6 mesiacov. Všetci pacienti boli vo funkčnej triede NYHA IV, na umelej pľúcnej ventilácii, inotropnej podpore a intenzívnej liečbe v DKC v priemere 21 dní pred výkonom. Ejekčná frakcia významne dilatovanej ľavej

komory predoperačne bola 15 – 22 %. U žiadneho dojčťa neboli rozvinuté typické znaky akútnej myokarditídy (MR u štyroch pacientov). Traja pacienti nespĺňali kritériá na transplantáciu srdca (nesúhlas rodičov resp. nedostatočné socioekonomické zázemie). Jeden pacient podstúpil predoperačné perkutanečné vytvorenie reštriktívnej medzipredsieňovej komunikácie. Operačný rPAB bol vykonaný zo strednej sternotómie bez použitia mimotelového obehu.

Priemerná doba pooperačnej hospitalizácie bola 54 dní, všetci pacienti prežívajú v priemere 16 mesiacov po operácii a zostávajú bez potreby rehospitalizácie pre exacerbáciu akútneho srdcového zlyhávania počas sledovania. Traja pacienti sú aktuálne vo funkčnej triede NYHA I a dvaja v NYHA II. Jeden pacient podstúpil katetrizačnú dilatáciu rBAP pre znaky systémového tlaku v pravej komore 6 mesiacov po operácii. Grafické znázornenie trendov ústupu dilatácie, zlepšovania ejekčnej frakcie ľavej komory a poklesu NTproBNP u 5

jednotlivých pacientov z predoperačných hodnôt do poslednej kontroly je na **obr. 1**. Príklad resynchronizácie ľavej komory u dojčťa s odstupom 2 mesiacov po operácii vizualizovaný speckle tracking echokardiografiou je znázornený na **obr. 2**. Príklad úpravy patologického sférického tvaru ľavej komory na elipsoidný v enddiastole 1,5 mesiaca po rPAB je uvedený na **obr. 3**. Funkčná regenerácia zlyhávajúcej ľavej komory je primárnym cieľom liečby malých detí s dilatálnou kardiomyopatiou. Reverzibilná bandáž pľúcnej artérie patrí k inovatívnym intervenčným prístupom u pacientov s nedostatočnou klinickou odpoveďou na iniciálnu intenzívnu a farmakologickú liečbu. **Iniciálne výsledky Detského kardiocentra, NÚSCH potvrdzujú potenciálny klinický benefit tejto stratégie u najmladšej populácie pacientov.** Úspech stratégie závisí od dôslednej selekcie a prípravy kandidáta a tímovej spolupráce všetkých zložiek detského kardiovaskulárneho programu.

Inovatívne endovaskulárne prístupy v liečbe aneuryziem aorty



MUDr. Lukáš Vincze

Oddelenie intervenčnej angiológie, NÚSCH, a.s.

Aneuryzma aorty predstavuje závažné ochorenie s rizikom ruptúry, ktoré si tradične vyžadovalo otvorený chirurgický zákrok. V posledných dekádach sa však endovaskulárna liečba aneuryziem aorty (EVAR/TEVAR) stala preferovanou liečebnou metódou vďaka nižšej invazivitě a rýchlejšej rekonvalescencii pacienta. Technologický pokrok umožnil prekonať viaceré doterajšie limitácie, ako je nepriaznivá anatómia krčka, riziko rastu vaku po implantácii alebo zlé prístupové cesty či potreba dlhodobého radiačného sledovania.

V nasledujúcom texte sa zamerám na tri kľúčové oblasti inovatívnych prístupov: ● zlepšenie proximálnej fixácie stentgraftu; ● prevenciu rastu aneurysmatického vaku; ● riešenie problematických prístupových ciest.

Proximálna fixácia stentgraftu – laserová fenestrácia

Dostatočne kvalitný proximálny kotviaci úsek aneurysmy pre implantáciu stentgraftu je kľúčový pre úspešné EVAR/TEVAR. Krátky alebo nepriaznivo tvarovaný kotviaci úsek zvyšuje riziko netesnosti typu Ia a migrácie stentgraftu. Používame postupy na posilnenie upevnenia stentgraftu v proximálnej časti a na rozšírenie zóny tesnenia.

In situ laserová fenestrácia (ISLF): Pri akútých alebo komplexných aneurysmách s nekvalitným alebo krátkym kotviacim úsekom, kde nie je k dispozícii šitý na mieru fenestrovateľný stentgraft, možno využiť inovatívny prístup laserovej fenestrácie priamo na stole. ISLF spočíva v použití vysokovýkonného excimerového lasera na vytvorenie presného otvoru v stentgraftu už po jeho implantácii v aorte. Následne sa tento otvor (fenestrácia) rozšíri balónikom a zavedením krátkeho krytého stentgraftu, čím vznikne priechod do cieľovej vetvy. ISLF tak umožňuje urgentné zachovanie perfúzie dôležitých vetiev aorty v prípade, že hlavný stentgraft tieto vetvy prekryje. Túto techniku využívame pri nutnosti prekryť ľavú podklúčovú tepnu počas urgentného TEVAR, alebo renálnych tepien pri PEVAR (**obr. 1**). Laserová fenestrácia rozširuje možnosti endovaskulárnej liečby v urgentných situáciách a komplexných anatómiách aorty.

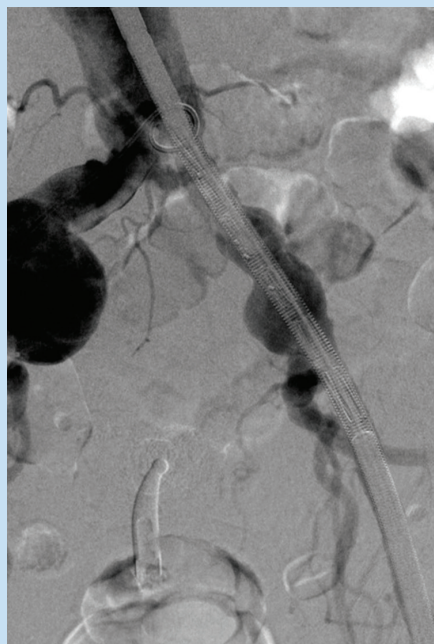
Prevencia rastu vaku aneurysmy – sac management pomocou embolizácie a Impede-FX

Úspech EVAR sa nehodnotí len okamžitou exklúziou aneurysmy, ale najmä následnou regresiou vaku. Pretrvávajúca perfúzia (napr. endoleak typu (EL2T) z lumbálnych artérií alebo a. mesenterica inferior) môže viesť k ďalšiemu rastu a potrebe reintervencie. Na našom pracovisku individualizujeme prístup ku každému pacientovi – rozhodujeme o prípadnej preventívnej alebo terapeuticknej embolizácii prítokových vetiev podľa rizika pretrvávajúcej perfúzie vaku. Selektívne pred výkonom embolizujeme najmä širšie a vysoko rizikové vetvy, ktoré by mohli spôsobiť významný EL2T.

Novým trendom je aj aktívne vyplnenie vaku počas EVAR pomocou systému **Impede-FX RapidFill**. Ide o porézne polyuretánové valčeky s tvarovou pamäťou, ktoré sa cez katéter zavedú do priestoru okolo implantovaného stentgraftu, kde sa po kontakte s krvou samovoľne expandujú, vyplnia aneurysmatický vak a podporia jeho kompletnú trombózu, čím sa znižuje riziko pretrvávajúceho endoleaku (**obr. 2 a 3**). Predbežné výsledky štúdie AAA-SHAPE naznačujú nižšiu potrebu reintervencií a vyššiu úspešnosť liečby najmä u pacientov s vyšším rizikom EL2T.

ISLF umožňuje urgentné zachovanie perfúzie

Obr. 1: Prítomná akcesóma renálna arteria, ktorá zasahuje viac než 1/3 ľavej obličky, odstupuje prakticky z distálnej časti kotviaceho úseku. Bez ISLF, by došlo k jej prekrytiu a ischémiu tejto časti obličky

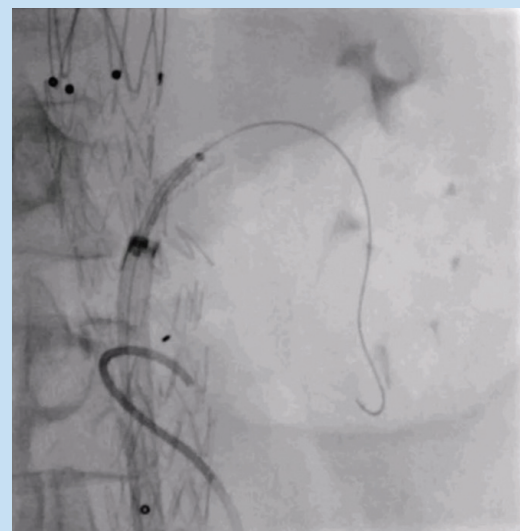


Riešenie problémových prístupových ciest

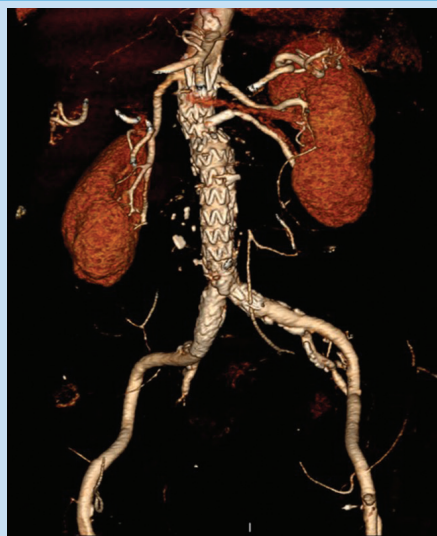
Jednou z častých prekážok úspešného EVAR je nedostatočný prístupový kaliber ciev. Zavádzacie puzdrá stentgraftov majú priemer 18 – 24 Fr ($\approx 6 - 8$ mm), čo môže byť problém u pacientov s úzkymi alebo kalcifikovanými iliakálnymi či stehennými tepnami. Tradične sa tieto prístupové ťažkosti riešili chirurgickým prístupom – otvorením a. femoralis alebo vytvorením dočasného endo-konduitu. Moderné endovaskulárne techniky však čoraz častejšie umožňujú spriechodniť cievy zvnútra, alebo obísť problémové úseky a znižujú tak potrebu otvorených zákrokov. Medzi najvýznamnejšie inovatívne postupy patria:

● **Intravaskulárna litotripsia (Shockwave IVL):** Ide o technológiu, pri ktorej sa do postihnutej tepny zavedie balónkový katéter emitujúci krátke ultrazvukové vlny vysokej energie. Tieto impulzy dezintegrujú kalcifikácie v stene tepny, zvýšia jej poddajnosť a zväčšia efektívny lúmen. Ošetrovanie ilických artérií pred implantáciou stentgraftu pomocou IVL ►

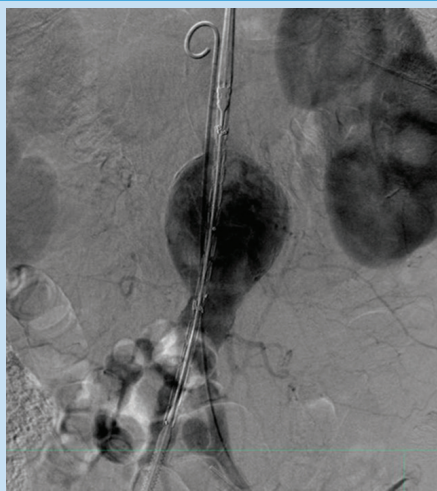
Obr. 2: Do tela implantovaného stentgraftu, je už vypálená ISLF. Môžete vidieť už takmer posledný krok, tesne pred implantáciou balonexpandibilného stentgraftu, ktorý zabezpečí perfúziu ohrozenej časti obličky



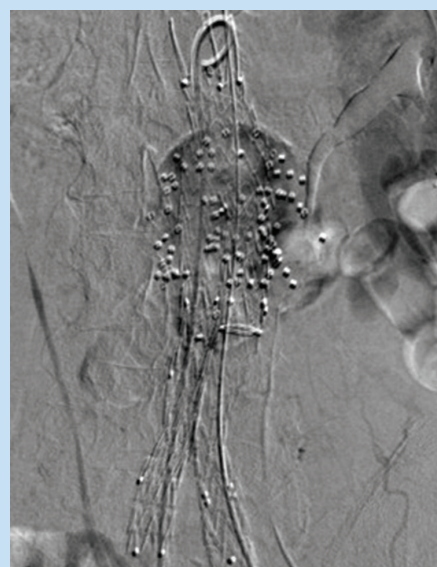
Obr. 3: Kontrolné CT vyšetrenie rok po ošetrení. ISLF je patentná a oblička bez známok infarktu



Obr. 4: Prítomná objemná AAA, s kompletne perfundovaným vakom s viacerými rizikovými tepnami pre budúci EL2T



Obr. 5: Vak aneurizmu vyplnený špeciálnymi zátkami, ktoré navodzujú okamžitú trombotizáciu vaku



Obr. 6: Impede-FX RapidFill zátka v zbalenom (vpravo) a rozvinutom (vľavo) stave
Zdroj: <https://www.shapemem.com/impede-fx/>



Obr. 7: 1. Pacient s obojstranným postihnutím spoločnej panvovej tepny (AIC). Pravá AIC neošetriteľná a boli sme nútení zaembolizovať vnútornú panvovú tepnu (AII) a zachovať ľavú AII. 2. Úspešná katetrizácia a implantácia balonexpandibilného SG do ramena pre ľavú AII. 3. Výsledný angiogram s vyradením aneuryzmy AIC vľavo a zachovaným prietokom do AII



Osvedčilo sa využitie nízko profilových endograftov

zvyšuje bezpečnosť zavedenia endoprotézy a v kombinácii s dilatáciou či vystuženým stentom dokáže spriechniť aj inak nevhodné prístupové cesty, čím znižuje potrebu chirurgických alternatív.

● **Ultra-nízko profilové stentgrafty (Ovation a iné):** Technologický pokrok umožnil vznik systémov s výrazne menším priemerom závädzača. Na našom pracovisku sa osvedčilo využitie nízko profilových endograftov pri plne perkutánnom EVAR aj u pacientov, ktorí by inak vyžadovali chirurgický prístup. Umožňujú bezpečne ošetriť aj pacientov s úzkymi alebo vinutými panvovými tepnami, kde by štandardné systémy neprešli, prípadne netesnili.

● **Vetvené iliakálne stentgrafty (IBD):** Pri aneurizme zasahujúcej do oblasti a. iliaca communis alebo pri postihnutí panvových vetiev je moderným riešením vetvený ilia-

kálny stentgraft. Tento systém zachováva prietok do a. iliaca interna a minimalizuje riziko panvovej ischémie, kaudikácií, či sexuálnych dysfunkcií. Implantácia bifurkačného stentgraftu so samostatnou krytou vetvou do panvovej tepny dnes patrí k štandardom endovaskulárnej liečby komplexných iliakálnych aneuriziem.

Záver

Endovaskulárna liečba aneuriziem aorty prešla za posledné roky významným vývojom, ktorý sa odráža aj v každodennej klinickej praxi. Využitie in situ laserovej fenestrácie umožňuje riešiť urgentné a komplexné prípady bez potreby dlhého čakania na „custom-made“ systémy. Aktívne manažovanie vaku aneurizmu selektívnou embolizáciou alebo novými výplňovými technológiami pomáha predchádzať rastu vaku a neskorým komplikáciám. Moderné riešenia problémových arteriálnych prístupových ciest implantácie, vrátane intravaskulárnej litotripsie, nízko profilových stentgraftov a vetvených iliakálnych zariadení, rozširujú možnosti bezpečného EVAR aj u anatomicke náročných pacientov. Výsledkom implementácie inovatívnych postupov do dennej klinickej praxe je vyššia bezpečnosť, efektívnosť a dlhodobé výsledky našich pacientov.

Implantácia ICD u detí



MUDr. Viera Illíková, PhD.

primárka Oddelenia arytmií a kardiostimulácie, Detské kardiocentrum, NÚSCH, a.s.

Jednou z náplní práce Oddelenia arytmií a kardiostimulácie sú implantácie elektronických impulzogenerátorov, t.j. kardiostimulátorov (KS) a kardioverter-defibrilátorov (ICD) u detí vo všetkých vekových kategóriách. Implantácia ICD je indikovaná u detí a adolescentov s rizikom náhlej kardiálnej smrti (NKS) podľa stanovených kritérií. V našom súbore pacientov ide prevažne o sekundárnu prevenciu po odvrátenej NKS, menší počet ICD je implantovaných v primárnej prevencii u detí s vysokým rizikom NKS.

Kým v dospeljej populácii je najčastejšou príčinou NKS ischemická choroba srdca, u detí a mladých dospelých prevažuje iná etiológia. Ochorenia s rizikom NKS v detskom a adolescentnom veku tvoria 3 hlavné skupiny: ● **primárne arytmičné príčiny:** vrodené primárne arytmičné syndrómy, tzv. kanálopatie (najčastejšie syndróm dlhého QT intervalu, katecholaminergná polymorfna komorová tachykardia a Brugadaov syndróm) a poruchy prevodu impulzu pri Wolf-Parkinson-White (WPW) syndróme a pri kompletnej átrio-ventrikulárnej blokáde; ● **štrukturálne ochorenia srdca:** kardiomyopatie (KMP)/myokarditidy (najčastejšie hypertrofická a arytmogénna KMP), koronárne anomálie, vrodené chyby srdca (Fallotova tetralógia, D-transpozícia veľkých ciev po Senningovej operácii, aortálna stenóza a iné) a Marfanov syndróm s ruptúrou aorty; ● **menej časté etiologie** ako je pľúcna hypertenzia, užívanie návykových látok či niektorých liekov, komócia srdca a iné. Na rozdiel od väčšiny dospeljej populácie je u detí dlhá kumulatívna doba, resp. celoživotná potreba ICD s nutnosťou opakovaných výmen ICD/elektrod a z toho vyplývajúcim zvýšeným rizikom komplikácií. V mnohých prípadoch nie je v detskej populácii potrebná chronická stimulácia srdca.

Inovatívne technológie v oblasti implantácií ICD

Donedávna prichádzali do úvahy 2 hlavné spôsoby implantácie ICD: ● **Endovenózný systém:** teleso ICD je uložené pod kľúčnou kosťou (subkutánne alebo u detí preferenčne submuskulárne) a defibrilačná elektróda je zavedená cez venózný systém cestou v. subclavia a VCS do pravej komory srdca. Výhodou je možnosť stimulácie pri bradykardii či anti-tachykardickej stimulácie pri organizovanej komorovej tachykardii. S venóznou cestou implantácie a intrakardiálnym uložením elektródy sú spojené riziká hemothoraxu, pneumothoraxu, trombózy a obštrukcie venózneho systému, endokarditídy či perforácie srdca. ● **Plne subkutánný systém, S-ICD (obr. 1):** teleso ICD je uložené intermuskulárne v ľavej axile a defibrilačná elektróda subkutánne nad sternálnou kosťou. Tento systém eliminuje komplikácie spojené s endovenóznym systémom, ale neposkytuje možnosť stimulácie pri bradykardii. Potrebuje pomerne veľkú batériu, a teda veľké teleso ICD, keďže výboj prechádza cez sternum, s čím súvisí aj nemožnosť anti-tachykardickej stimulácie pri komorovej tachykardii. **Aktuálnou novinkou je extravaskulárny systém EV-ICD (obr. 2),** ktorý kombinuje výhody plne subkutánného systému (eliminuje komplikácie spojené s endovenóznym systémom), ale súčasne

poskytuje aj možnosť anti-tachykardickej stimulácie pri organizovanej komorovej tachykardii, nielen liečbu výbojom. Keďže **defibrilačná elektróda sa implantuje substernálne do mediastinálneho priestoru medzi sternum a srdce, na výboj je potrebná menšia energia a teleso ICD je menšie ako pri plne subkutánnom systéme.** Uložené je intermuskulárne v ľavej axile. Výhody tohto systému sú najmä u mladých astenických fyzicky aktívnych ľudí, keďže **poskytuje väčšiu protekciu defibrilačnej elektródy pred mechanickým poškodením** a menšie teleso ICD ako pri plne podkožnom systéme. Tunelovanie defibrilačnej elektródy substernálne vyžaduje **kardiochirurgický back-up.**

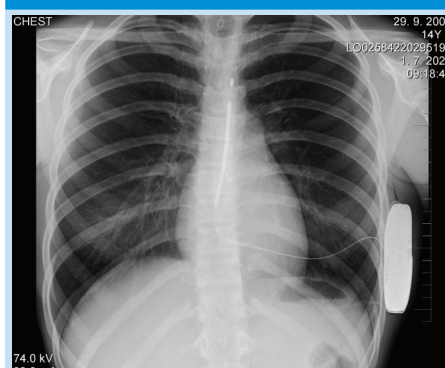
Tento systém sme ako prví na Slovensku úspešne implantovali u dvoch mladých ľudí, 17-ročných fyzicky aktívnych chlapcov. Prvú implantáciu sme realizovali koncom roku 2024 s účasťou proktora prof. MUDr. Cezara Khazena z AKH Viedeň, s ktorým máme dlhoročnú spoluprácu

Aktuálnou novinkou je extravaskulárny systém EV-ICD

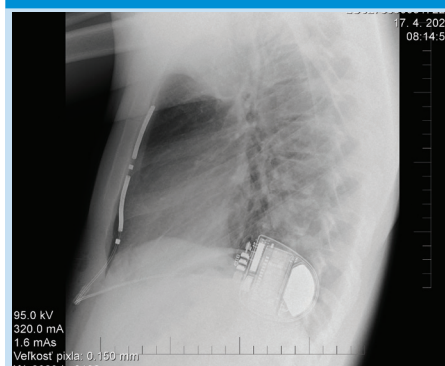
aj v oblasti implantácie plne subkutánných ICD, venózných ICD u malých detí a extrakcií intrakardiálnych elektrod. Druhú implantáciu sme realizovali v spolupráci s Oddelením arytmií a kardiostimulácie (OAKS) a Oddelením kardiochirurgie pre dospelých. Oba výkony prebehli hladko bez komplikácií.

U novorodencov a malých detí so život ohrožujúcimi komorovými arytmiami, nevhodných na implantáciu vyššie popísaných systémov, poskytuje naše pracovisko ďalšiu možnosť - **implantáciu hybridného systému kombinujúceho epikardiálny a subkutánný systém.** Teleso ICD je cestou parciálnej sternotómie umiestnené abdominálne a senzovacia/stimulačná elektróda je uložená epikardiálne na hrot pravej komory. Defibrilačná elektróda je vytunelovaná subkutánne v medzirebrovom priestore až po chrbticu, čím sa vytvorí defibrilačný vektor medzi telesom ICD a defibrilačným koilom v medzirebrovom priestore za srdcom (obr. 3). Tento systém sme implantovali u viacerých detí, s preukázaním spoľahlivej funkcie, pričom najmenšie dieťa malo 2 mesiace veku a syndróm dlhého QT intervalu 3. typu s početnými epizódami život-ohrožujúcich komorových tachykardií typu „torsade de pointes“.

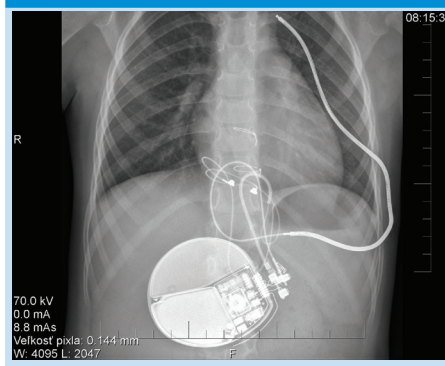
Obr. 1: Plne subkutánný ICD u 14-ročnej pacientky, predozadná RTG snímka. Defibrilačná elektróda je uložená subkutánne nad sternálnou kosťou. Teleso ICD je uložené intermuskulárne v ľavej axile.



Obr. 2: Extravaskulárny ICD u 17-ročného pacienta, bočná RTB snímka. Defibrilačná elektróda je uložená substernálne v mediastinálnom priestore medzi sternom a srdcom. Teleso ICD je menšie v porovnaní s telesom ICD plne subkutánného ICD.



Obr. 3: Hybridný ICD systém u 2-ročného dieťaťa, predozadná RTG snímka. Teleso ICD je umiestnené abdominálne a senzovacia/stimulačná elektróda je uložená epikardiálne na hrot pravej komory. Defibrilačná elektróda je vytunelovaná subkutánne v medzirebrovom priestore až po chrbticu



Hypertenzia jednoducho: Desatoro pre moderný manažment tlaku krvi



MUDr. Anna Vachulová, PhD.
Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, a.s.

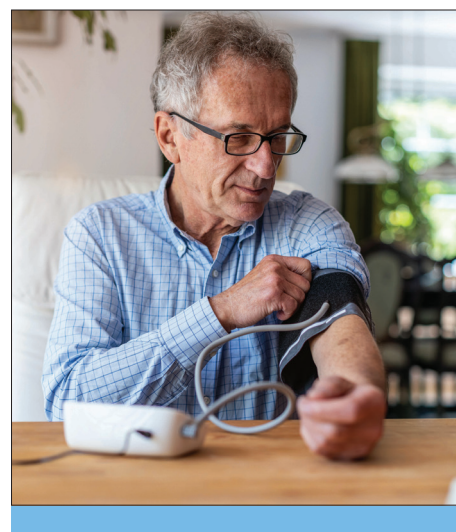
Hypertenzia ostáva najvýznamnejším modifikovateľným rizikovým faktorom predčasnej kardiovaskulárnej mortality. Napriek pokroku v diagnostike a liečbe je stále kontrola krvného tlaku (TK) v reálnej klinickej praxi nedostatočná. Na Slovensku sa na artériovú hypertenziu lieči asi 1,25 milióna pacientov a predpokladá sa, že asi u 650 000 nie je diagnostikovaná.

Manažment artériovej hypertenzie je prevažne v rukách praktických lekárov, komplikovanejšie prípady a pacienti s rezistentnou hypertenziou sú referovaní na terciárne pracoviská do centier excelencie. Tieto poskytujú konziliárne služby, majú k dispozícii zložitejšie diagnostické a liečebné metódy a slúžia aj ako centrá pre koordináciu výskumných aktivít v tejto oblasti. Kardiologická klinika LFUK sa profiluje ako pracovisko poskytujúce podporu alebo priamo manažment komplikovanej artériovej hypertenzie. Pre odbornú verejnosť tu prinášame praktický súhrn základných zásad manažmentu hypertenzie podľa aktuálnych odporúčaní v podobe tzv. desatora (**tab. 1**).

Definícia a klasifikácia

**Hypertenzia je stále definovaná ako sTK ≥ 140 mmHg alebo dTK ≥ 90 mmHg name-
raný v ambulancii.** Na rozdiel od predchádzajúcich odporúčaní ESH z roku 2023 pre manažment hypertenzie, odporúčania ESC z roku 2024 vynechávajú klasifikáciu

**Manažment hypertenzie
je prevažne v rukách
praktických lekárov**



Tab. 1: Desať pravidiel manažmentu hypertenzie

1	Začnite liečbu pri hodnote TK $\geq 140/90$ mmHg, zvažte skôr pri vyššom kardiovaskulárnom riziku.
2	Uprednostňujte meranie TK mimo ambulancie (domáce alebo 24-hodinové monitorovanie).
3	Stratifikujte absolútne kardiovaskulárne riziko pacienta, nielen izolované hodnoty TK.
4	Odporúčajte zmenu životného štýlu všetkým pacientom.
5	Iniciujte terapiu dvojkombináciou antihypertenzív v jednej tablete (RAAS blokátor + BKK alebo tiazidové/tiazidu podobné diuretikum). ACE inhibítory sú preferované pred ARB, najmä u hypertonikov s veľmi vysokým a vysokým KV rizikom. Eskalujte na troj-kombináciu pri pretrvávajúcej hypertenzii.
6	Cieľová hodnota TK je $< 130/80$ mmHg u väčšiny pacientov, ak je dobre tolerovaná.
7	Dôsledne podporujte adhérenciu a preferujte fixné kombinácie liekov, resp. polypil u hypertonikov s dyslipidémiou, KVO.
8	Individuálne prispôbte manažment pacientom s komorbiditami, starším osobám a ženám.
9	V prípade rezistentnej hypertenzie zvažte spironolaktón alebo renálnu denerváciu.
10	Prekonajte terapeutickú inerciu, aktívne manažujte hypertenziu a sledujte výsledky.

RAAS blokátor = blokátor systému renín angiotenzín aldosterón (ACEi = inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu alebo ARB = blokátor angiotenzínového receptora), BKK = blokátor kalciového kanála, TK = tlak krvi

závažnosti hypertenzie podľa stupňa TK (ESH klasifikácia – stupne 1 – 3). So zmenou klasifikácie hypertenzie dochádza k zavedeniu nových kategórií hodnôt TK pri domácom a ambulatnom monitorovaní TK (**tab. 2**).

● **Hypertenzia ako kontinuum rizika.** Nové odporúčania redefinujú hypertenziu ako súčasť kontinua KV rizika. Znižovanie TK aj v pásme zvýšeného TK môže významne ovplyvniť morbiditu a mortalitu. Včasný rozpoznanie zvýšených hodnôt TK je preto nevyhnutné.

● **Diagnostika: dôraz na meranie mimo ambulancie.** Domáce (DMTK) a ambulantné 24-hodinové (ABPM) monitorovanie TK lepšie reflektujú reálne hodnoty TK a rizikový profil pacienta ako izolované merania TK v ambulancii. Správna technika merania a validované prístroje sú základom pre správnu diagnózu a stratifikáciu rizika.

Tab. 2: Klasifikácia hodnôt TK podľa ESC 2024

	TK v ambulancii (mmHg)	TK v domácom prostredí (mmHg)	Denný TK pri AMTK (mmHg)	24-h TK pri AMTK (mmHg)	Nočný TK pri AMTK (mmHg)
Nezvýšený TK	$< 120/70$	$< 120/70$	$< 120/70$	$< 115/65$	$< 110/60$
Zvýšený TK	$120 - 139/70 - 89$	$120 - 134/70 - 84$	$120 - 134/70 - 84$	$115 - 129/65 - 79$	$110 - 119/60 - 69$
Hypertenzia	$\geq 140/90$	$\geq 135/85$	$\geq 135/85$	$\geq 130/80$	$\geq 120/70$

SERVIER
moved by you



**VÁŠ
PARTNER**
v liečbe hypertenzie

www.servier.sk

Pret  že nám záleží

SERVIER SLOVENSKO spol. s r.o., Bottova 2A, 811 09 Bratislava, tel.: +421 2 59 20 41 11, www.servier.sk

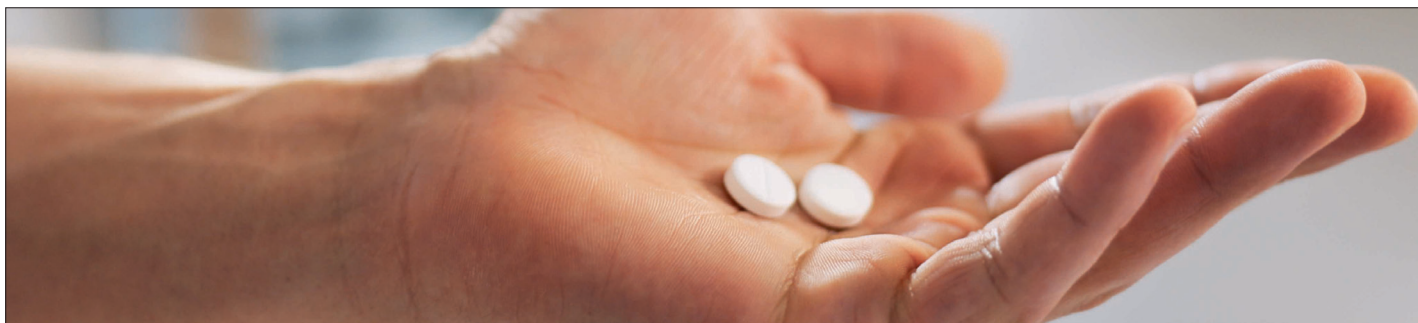
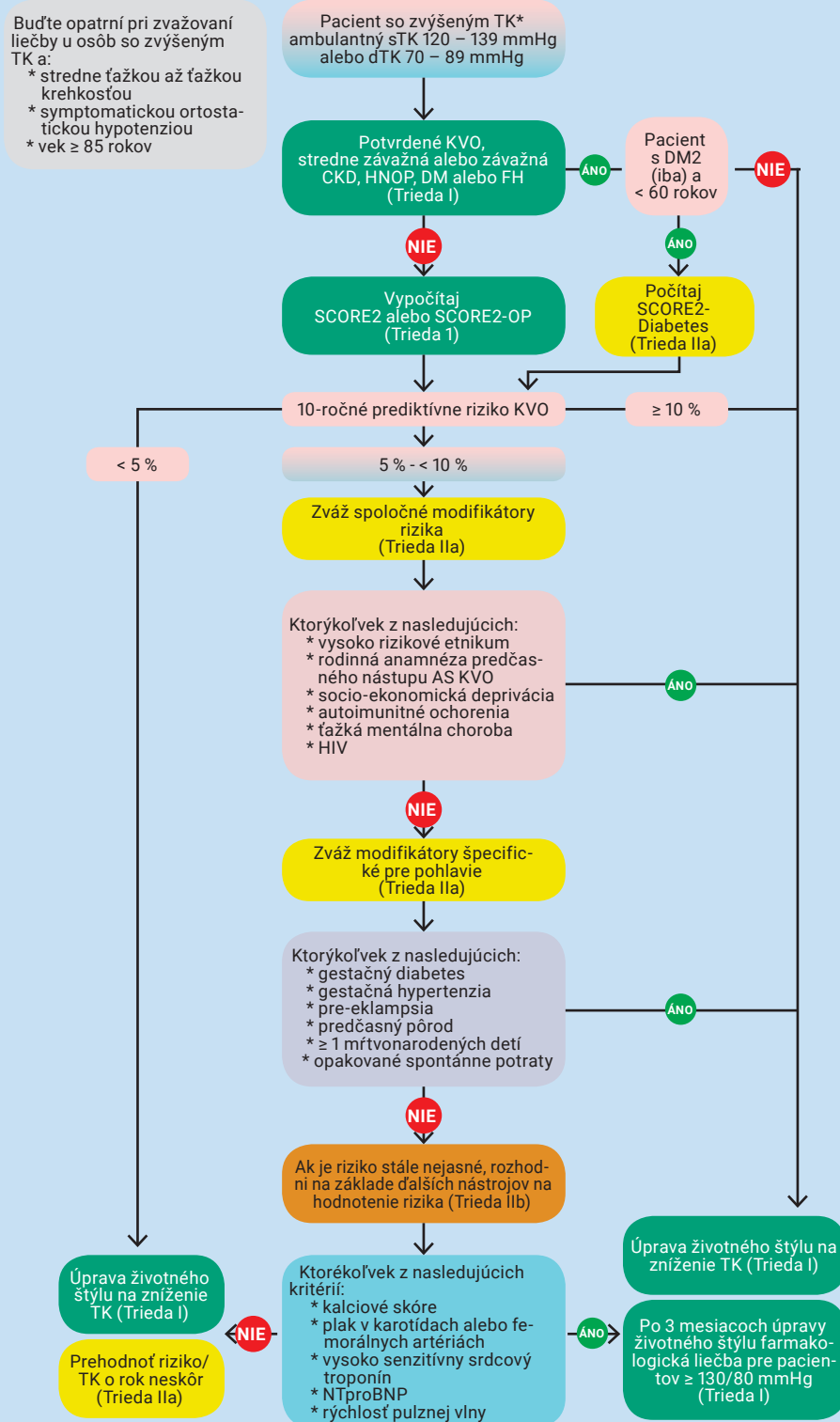


Schéma: Odporúčania ESC z roku 2024 pre manažment zvýšeného TK a hypertenzie

Buďte opatrní pri zvažovaní liečby u osôb so zvýšeným TK a:

- * stredne ťažkou až ťažkou krehkosťou
- * symptomatickou ortostatickou hypotenziou
- * vek ≥ 85 rokov



AS KVO = aterosklerotické kardiovaskulárne ochorenie, FH = familiárna hypercholesterolémia, CKD = chronické ochorenie obličiek, DM = diabetes mellitus, HNOP = hypertenziou navodené orgánové poškodenie

Farmakologická liečba sa riadi trojkrokovým algoritmom

Stratifikácia a personalizovaná liečba.

Manažment hypertenzie má byť založený na individuálnom posúdení kardiovaskulárneho rizika, komorbidít a tolerancie pacienta. Pri vysokom riziku je potrebné okamžite začať s farmakoterapiou aj pri zvýšenom TK.

Jednoduchý terapeutický prístup.

Farmakologická liečba sa riadi trojkrokovým algoritmom, s preferenciou fixných kombinácií. Základnými skupinami liekov sú RAAS blokátor + BKK alebo tiazidové/tiazidu podobné diuretikum. Dôraz sa kladie na včasné začatie liečby a aktívnu titráciu dávok na dosiahnutie cieľových hodnôt TK.

Cieľové hodnoty TK. Ideálnou cieľovou hodnotou je sTK 120 – 129 mmHg a dTK 70 – 79 mmHg, pokiaľ je táto úroveň dobre tolerovaná. Individualizácia cieľov je nutná u polymorbidných a starších pacientov.

Prekonanie terapeutickej inercie.

Úspešná kontrola TK vyžaduje nielen dostupnosť účinnej liečby, ale aj elimináciu terapeutickej inercie zo strany poskytovateľov zdravotnej starostlivosti. Pravidelné prehodnocovanie liečby, edukácia pacientov a využitie telemedicíny sú kľúčovými nástrojmi v zlepšení výsledkov.

Multidisciplinárna a integrovaná starostlivosť.

Úspešný manažment hypertenzie vyžaduje koordinovanú spoluprácu všeobecných lekárov, špecialistov a ďalších zdravotníckych pracovníkov (farmaceuti, nutriční terapeuti, fyzioterapeuti). Integrovaný prístup umožňuje včasné zachytenie rizikových pacientov a personalizovanú stratégiu liečby.

Centrálna ilustrácia. Pre názornosť pripájam centrálnu ilustráciu odporúčaní ESC z roku 2024 pre manažment zvýšeného TK a hypertenzie (schéma).

Záver

Napriek dostupnosti kvalitných odporúčaní ESC a ESH je ich implementácia do klinickej praxe podmienená úzkou spoluprácou na všetkých úrovniach zdravotníckeho systému a aktívnym prístupom k manažmentu hypertenzie. Včasná liečba, stratifikácia rizika a systematická kontrola TK sú základom prevencie závažných kardiovaskulárnych, cerebrovaskulárnych a renálnych komplikácií.

Perkutánná implantácia pľúcnej chlopne u pacientov s vrodenými chybami srdca



MUDr. Peter Tittel, PhD.

Detské oddelenie funkčnej diagnostiky, Detské kardiocentrum, NÚSCH, a.s. Bratislava

Intervenčná kardiológia je dynamicky rozvíjajúci sa odbor v dospelaj aj detskej kardiológii. Vývoj angiografických prístrojov, katetrizačného vybavenia, nových techník, postupov a rôznych implantovateľných teliesok a zariadení postupne umožňuje intervenčne riešiť čím ďalej viac medicínskych problémov, ktoré bolo v minulosti možné riešiť iba invazívnymi chirurgickými technikami.

V druhej polovici 20. storočia nastal obrovský progres v detskej kardiochirurgii. Vývoj nových typov operácií, operačných techník a mimotelových podpôr umožnil prežiť mnohým deťom s vrodenými chybami srdca (VCHS) s dovtedy infaustnou prognózou. Mnohí z týchto pacientov sa dožívajú adolescence a dospelého veku a vzniká skupina dospelých pacientov s VCHS. Títo pacienti sú po rôznych operáciách, aj paliatívnych a majú široké spektrum reziduálnych nálezov, nových špecifických komplikácií a klinických ťažkostí, ktoré sa v klasickej dospelaj kardiológii nevyskytovali.

V rámci dospievajúcich a dospelých pacientov po operáciách VCHS vznikla skupina pacientov po chirurgických korekciách v detstve zahŕňajúcich paliatívny výkon na výtoku pravej komory (RVOT) s dlhodobou stenózou alebo regurgitáciou, prípadne kombináciou oboch: ● podskupina s dysfunkciou natívneho RVOT po chirurgickom alebo katetrizačnom výkone na pľúcnej chlopni alebo RVOT; ● podskupina s dysfunkciou konduitu alebo bio-prostetickej pľúcnej chlopne. Dlhodobá insuficiencia alebo stenóza pľúcnej chlopne spôsobuje zhoršovanie hemodynamiky pravej komory a vedie k jej zlyhávaniu, dysfunkcii, k vzniku arytmií až smrti pacienta.

Chirurgické možnosti rekonštrukcie RVOT sú implantácia konduitu s chlopňou alebo bez chlopne, alebo bio-prostetickej pľúcnej chlopne s rozšírením alebo bez rozšírenia výtoku pravej komory záplatou. Dlhodobá trvácnosť chirurgickej korekcie je variabilná, pacienti väčšinou vyžadujú niekoľko operácií RVOT počas života. Perkutánná implantácia pľúcnej chlopne (PPVI), ako menej invazívna metóda plnohodnotne nahrádza operáciu a redukuje počet potrebných operácií počas života pacienta. Prvú chlopňu určenú na PPVI vyvinul a aj implantoval Dr. Philipp Bonhoeffer v roku 2000 12-ročnému dieťaťu po operácii pľúcnej atrezie s použitím konduitu. Išlo o balónom expandovateľnú chlopňu, teda chlopňu upevnenú v stente, ktorý sa na mieste implantácie rozvinie pomocou balónika. Odvtedy vzniklo niekoľko ďalších typov balón-expandovateľných chlopní, niektoré z nich boli vyvinuté špeciálne pre pľúcnicu, niektoré boli pôvodne vyvinuté do aortálnej pozície. Neskôr v druhej dekáde 21. storočia sa začali vyvíjať a používať **samoexpandovateľné chlopne**. Jedná sa o chlopne pripevnené na samoexpandovateľnej konštrukcii zo špeciálnej kovovej zliatiny s tvarovou pamäťou,

Obr. 1: Hybridná katetrizačná sála (zdroj: NÚSCH, a.s.)



Kandidáti na PPVI sú pacienti po operáciách VCHS

ktorá po uvoľnení z kapsule vo výtoku pravej komory nadobudne požadovaný tvar a rozmer a vo vnútri sa rozvinie chlopňa. Alternatívou samoexpandovateľných chlopní sú samoexpandovateľné telieska implantovateľné do RVOT, ktoré vytvoria vhodné miesto pre implantáciu balón-expandovateľnej chlopne. Výhodou samoexpandovateľných chlopní je, že sa dajú použiť aj u pacientov s RVOT príliš širokým pre implantáciu balónom expandovateľnej chlopne.

V Detskom kardiocentre, ktoré je súčasťou NÚSCH v kooperácii s Oddelením pre vrodené chyby srdca v dospelosti NÚSCH a.s. sme začali s implantáciou balónom expandovateľných pľúcnych chlopní v roku 2021 a v roku 2024 aj s implantáciou samoexpandovateľných chlopní. PPVI sa tak stala akceptovanou a neoddeliteľnou súčasťou riešenia dysfunkcie RVOT aj u nás. Predpokladom pre realizáciu takto náročného

výkonu na Slovensku bolo jednak vytvorenie technických a materiálnych podmienok, hlavne vybudovanie hybridnej sály v pavilóne Detského kardiocentra v NÚSCH a.s. Hybridná sála je katetrizačné laboratórium, kde sa dajú robiť aj chirurgické výkony. Pri katetrizácii VCHS používame angiografický prístroj s dvomi rovinami. Ďalším kľúčovým predpokladom bolo vytvorenie a zaučenie tímu lekárov, sestier a ostatného personálu za pomoci zahraničných proktorov. Tím sa skladá z lekárov a stredného zdravotného personálu. Prvými v tíme, ktorí prídu do kontaktu s pacientom, sú kardiológovia a diagnostici - odborníci na echokardiografiu, magnetickú rezonanciu, počítačovú tomografiu, vyškolení na diagnostiku VCHS. Úlohou kardiológov a diagnostikov je starostlivosť o pacienta pred a po výkone, diagnostika komplikácií, indikácia výkonu a správne načasovanie. Ďalší v tíme sú intervenční kardiológovia a anesteziológovia, ktorí vykonávajú samotný výkon a v neposlednom rade sú to kardiochirurgovia, cievni chirurgovia, perfúziológovia a intenzivisti, ktorí sú nenahraditeľní pri riešení komplikácií, ktoré môžu vzniknúť počas výkonu.

Kandidáti na PPVI sú pacienti po operáciách VCHS ako je pľúcna atrezia, Fallotova tetralógia, spoločný tepnový kmeň, abscentujúca pľúcna chlopňa, pacienti po Rastelliho operácii

cií, po Rossovej operácii a pacienti so zlyhanou bioprotetickou chlopňou. PPVI je indikovaná pre pacientov s konduktom z pravej komory do pľúcnej tepny, s natívnym výtokom pravej komory (vrátane pacientov po korekcii Fallotovej tetralógie s transanulárnou záplatou), zlyhanou bio-prostetickou chlopňou v pľúcnej pozícii, ak je to technicky možné.

Indikačné a kontraindikačné kritériá

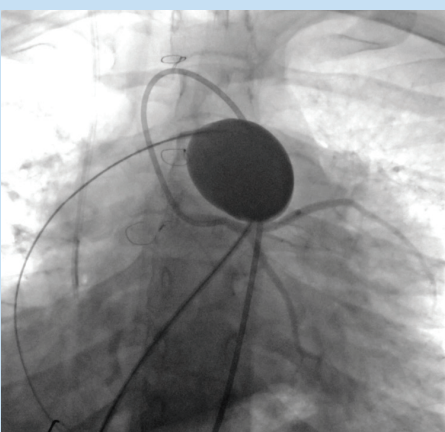
Indikačné kritériá sú podobné ako pre chirurgickú rekonštrukciu RVOT a vychádzajú z odporúčaní Európskej a Americkej kardiologickej spoločnosti (2020 ESC/AEPC guidelines). Pacientov indikujeme na základe klinických príznakov, výkonnosti, elektrokardiografie, echokardiografických parametrov a hlavne funkčných a objemových parametrov pravej komory, získaných magnetickou rezonanciou a rozmerov a anatomických vzťahov dotknutých štruktúr, získaných magnetickou rezonanciou alebo počítačovou tomografiou. Na základe získaných údajov naplánujeme výkon individuálne pre daného pacienta – typ a predpokladaný rozmer chlopne a ideálne projekcie na zobrazenie štruktúr pri výkone.

PPVI nie je možná u každého pacienta, existujú určité limitácie výkonu, z ktorých vychádzajú kontraindikačné kritériá vylučujúce perkutánnu implantáciu pľúcnej chlopne: ● šírka RVOT pre balón-expandovateľné chlopne nad 29 mm, pre samoexpandovateľné môže byť výtok aj širší podľa typu chlopne, približne do 39 mm; ● nevhodná anatómia RVOT; ● riziko kompresie koronárnej tepny; ● uzavreté cievy vstupy; ● minimálna hmotnosť pacienta sa udáva rôzne, ale väčšinou je to 30 - 35 kg - limitáciou je diameter femorálnych vén (vzhľadom na veľkosť potrebných zavadzачov); ● aktívna infekcia, vysoké riziko infekcie (fokusy, drogová závislosť, tetovanie, piercing). Ak treba riešiť pridružené problémy, ako napríklad plastika trikuspidálnej chlopne, uzáver reziduálneho defektu komorového septa, koronárny by-pass, chirurgické riešenie arytmie a podobne, tak sa preferuje chirurgické riešenie RVOT.

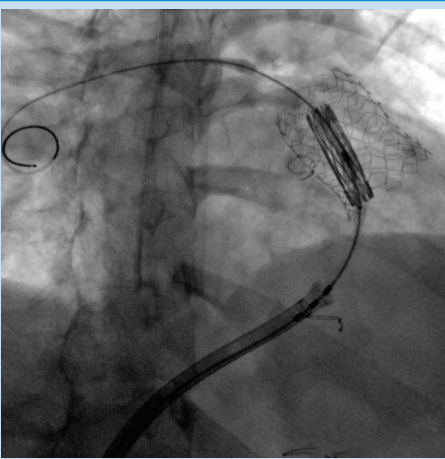
Implantácia pľúcnej chlopne – popis výkonu

Výkon vykonáva intervenčný kardiológ na hybridnej katetrizačnej sále. V sále by mala byť možnosť napojenia pacienta na mimotelový obeh a dostupnosť kardiouchirurgického tímu a tímu cievneho chirurga v prípade vzniku život ohrozujúcich komplikácií. Výkon sa vykonáva v celkovej anestézii pod röntgenovou kontrolou. Najčastejšie používané cievy vstupy pri implantácii pľúcnej chlopne sú femorálne veny, ak nie sú priechodné, je možné použiť aj prístup cez jugulárnu вену. Zavedieme aj arteriálny vstup, potrebný na koronarografiu. Prvým krokom je premeranie tlakového gradientu medzi pravou komorou a pľúcnou tepnou a angiografické zobrazenie RVOT. Z angiografického obrazu zmeriame RVOT, ak sú rozmery pre plánovaný typ chlopne vhodné, pokračujeme ďalším krokom, ktorým je premeranie RVOT pomocou poddajného meracieho balónika a test koronárnych artérií. Pri naplnenom balóniku v RVOT spravíme lavostrannú koronarografiu a kontrolujeme, či nie je kompresia koronárnej artérie. Ak je koronárny test negatívny, pokračujeme implantáciou stentu do výtoku pravej komory, takzvaný prestenting. Pomocou stentu si vytvoríme takzvanú pristávaciu plochu („landing zone“) pre implantovateľnú chlopňu. Posledným krokom je samotná implantácia pľúcnej chlopne. Balón-expandovateľné chlopne sú upevnené

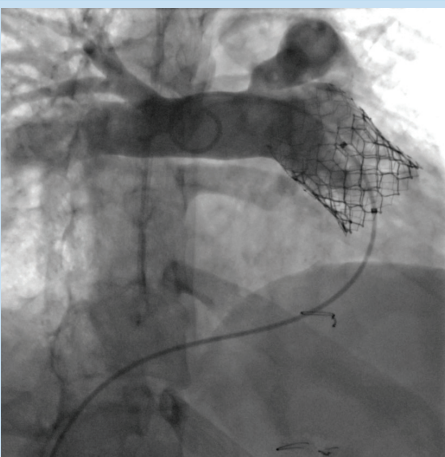
Obr. 2: Ľavá koronárna artéria v blízkosti pľúcnej artérie, v ktorej je umiestnený merací balónik (zdroj: NUSCH, a.s.)



Obr. 3: Stent vo výtoku pravej komory a umiestňovanie pľúcnej chlopne na správne miesto (chlopňa v zloženom stave na balónikovom katétri) (zdroj: NUSCH, a.s.)



Obr. 4: Angiografická kontrola funkčnosti a polohy implantovanej pľúcnej chlopne (zdroj: NUSCH, a.s.)



v stente, ktorý je umiestnený na balóniku. Balónik naplníme predpísaným množstvom riedenej kontrastnej látky, čím sa chlopňa rozvinie do plánovanej šírky. Samoexpandovateľné chlopne sa implantujú priamo do dilatovaného výtoku pravej komory bez prestentingu. Chlopne sú v zloženom stave v puzdre zavedené na požadované miesto, kde sa z puzdra uvoľnia a na základe tvarovej pamäti sa konfigurujú do požadovaného tvaru. Po

implantácii chlopne premeriame tlakový gradient medzi pravou komorou a pľúcnou a angiograficky skontrolujeme polohu a funkčnosť chlopne. Pacienti po implantácii pľúcnej chlopne vyžadujú prvé mesiace duálnu antiagregačnú liečbu (klopidogrel, anopyrin) a doživotne anopyrin a prevenciu bakteriálnej endokarditídy. Pacienti sú doživotne v sledovaní kardiológa. Dodnes sa na NUSCH a.s. v Bratislave PPVI úspešne realizovala u 24 pacientov, vyhodnotený je súbor 20 pacientov, a to 14 pacientov z Oddelenia pre VCHS v dospelosti NUSCH a.s. a 6 pacientov z DKC-NUSCH a.s.. Priemerný vek bol 29 (14 - 70) rokov. Okrem kompletnej korekcie v detstve ďalšiu operáciu podstúpilo minimálne 6 pacientov (spojková operácia alebo výmenu konduitu). Dominujú pacienti s Fallotovou tetralógiou, pľúcnou atreziou a transpozíciou veľkých ciev. Analýza súboru potvrdzuje zlepšenie vo funkčnej triede NYHA, objektívne zmenšenie objemov pravej komory, ako aj pokles resp. až normalizáciu kardišpecifického markera NTproBNP.

Potenciálne periprocedurálne komplikácie (fraktúra stentu, útlak koronárnych artérií) neboli zaznamenané. U jedného pacienta nastala porucha deflácie a prasknutie balónika pri prestentingu, čo hodnotíme ako raritnú technickú komplikáciu súvisiacu s inštrumentárom. V dvoch prípadoch bola potrebná opakovaná chirurgická intervencia cievneho prístupu v.s. v dôsledku fragility cievnej steny u pacienta s VCHS. Doteraz neboli zaznamenané žiadne neskoré komplikácie - IE, úmrtie, a ani potreba ďalšej reintervencie. Aktuálne na čakacej listine je už indikovaných 12 pacientov.

Záver

Súčasťou korekcie niektorých VCHS a niektorých kardiouchirurgických operácií je aj zákrok na RVOT. **Korekcie týchto chýb sa väčšinou vykonávajú v skorom detstve a najčastejšie sa jedná o vytvorenie alebo náhradu výtoku pravej komory alebo pľúcnej tepny pomocou rôznych typov konduítov, alebo rozšírenie pomocou transanulárnej záplaty.** U pacientov postupne dochádza k degenerácii konduitu a závažnej stenóze alebo u pacientov s transanulárnou záplatou k závažnej regurgitácii, prípadne ku kombinácii oboch. Následkom týchto zmien je dysfunkcia pravej komory a jej postupné zlyhávanie, s rizikom arytmií a poklesom výkonnosti, čo môže viesť až k smrti pacienta. Aby sa zlyhaniu pravej komory predišlo, pacienti vyžadujú počas svojho života niekoľko výkonov na RVOT. PPVI je v porovnaní s chirurgickým výkonom s použitím mimotelového obehu menej invazívna, ale rovnako efektívna, umožňuje redukovať počet chirurgických výkonov počas života pacienta. Preto sa stáva akceptovanou a neoddeliteľnou súčasťou riešenia dysfunkcie RVOT u indikovaných pacientov, je teda metódou prvej voľby. **Ak pacient nie je vhodným kandidátom na túto procedúru, je indikovaný na klasickú kardiouchirurgiu.** Vzhľadom na špecifickosť problematiky VCHS v dospelosti je kľúčová centralizácia týchto pacientov. V našej krajine sa už viac ako dekádu tento princíp aplikuje a pacienti s komplexnou VCHS sú manažovaní na jedinom špecializovanom pracovisku - **Oddelení pre vrodené chyby srdca v dospelosti NUSCH a.s. v Bratislave, ktorému MZ SR 2013 udelilo štatút expertízneho pracoviska.** Všetci dospelí pacienti s VCHS, a teda aj tí po PPVI, vyžadujú celoživotné sledovanie na takomto pracovisku v spolupráci s rajónnym kardiológom a ostatnými špecialistami. Spoluautori: **MUDr. Katarína Bobocká, PhD., prof. MUDr. Iveta Šimková, CSc.,** Oddelenie pre vrodené chyby srdca v dospelosti, NUSCH, a.s.

Nový štandard fyziologickej kardiostimulácie a jej implementácia na našej klinike



MUDr. Peter Margitfalvi

Klinika arytmológie NÚSCH a.s. a LFUK v Bratislave

Kardiostimulácia od svojich začiatkov v polovici 20. storočia prešla významným technologickým pokrokom, čo viedlo k zvýšeniu bezpečnosti, spoľahlivosti, pohodlia a dlhodobej prognózy pacientov. Moderné elektroimpulzogenerátory sú schopné prispôbiť sa aktuálnym potrebám cirkulácie pacienta a často umožňujú diaľkové monitorovanie nielen viacerých technických, ale aj dôležitých klinických parametrov (napr. pľúcnej kongescie). Súčasná kardiológia je preto nemysliteľná bez rozsiahleho používania elektroimpulzogenerátorov v manažmente nielen bradyarytmických porúch, ale aj prevencie náhlej arytmickej smrti a liečbe srdcového zlyhávania.

Kardiostimulácia so zavedením prvého jednodutinového trvalého kardiostimulátora pre AV blokádu III. stupňa sa datuje do roku 1958. Prvé desaťročia sa obmedzovala na jednodutinovú komorovú stimuláciu. Keď sa rozšírila na dvojduťinovú stimuláciu predsieni a komory, začal sa používať termín „fyziologická stimulácia“ ako výraz skutočnosti, že takouto stimuláciou srdca sa zabezpečí správna synchronizácia kontrakcie predsieni a komôr. Následné desaťročia sa vývoj v kardiostimulácii týkal predovšetkým redukcie rozmerov kardiostimulátorov, predlžovania ich životnosti a rozširovaniu softwarových funkcií. **V posledných rokoch sa však ukazuje, že rozhodujúci dopad na efektivitu a bezpečnosť trvalej kardiostimulácie má presná lokalizácia miesta odkiaľ srdce stimulujeme** (obr. 1).

Vzhľadom k jednoduchosti a stabilite sa dodnes najviac používa umiestnenie kardiostimulačnej komorovej elektródy v hrote pravej komory. Toto je súčasne miesto, kam stimulačná elektróda po prechode cez trikuspidálnu chlopňu spontánne smeruje, čo vedie k rýchlej a úspešnej implantácii. **V súčasnosti však vieme, že až u 20 % pacientov s vysokým podielom stimulovaných kontrakcií srdca (> 20 % všetkých úderov srdca) sa postupne vyvinie kardiostimuláciou indukovaná dysfunkcia ľavej komory - tzv. kardiostimuláciou indukovaná kardiomyopatia.** Jej podstatou je skutočnosť, že elektrický impulz aplikovaný v hrote pravej komory vyvolá elektrokardiografický obraz blokády ľavého ramienka Tawarovho s predĺženým trvaním komplexu QRS, často presahujúcim 200 ms. To vedie k dvojakej asynchrónii srdca: asynchrónii kontrakcie pravej a ľavej komory a súčasne aj k asynchrónnej kontrakcii jednotlivých segmentov ľavej komory. Takáto abnormálna elektrická aktivácia myokardu znižuje hemodynamickú účinnosť kontrakcií srdca. Tieto elektrické zmeny vedú postupne k vzniku štruktúrnej remodelácie ľavej komory s jej progredujúcou dilatáciou a poklesom systolickej funkcie s rozvojom chronického srdcového zlyhávania. Predisponujúcim faktorom je preexistujúce štruktúrne ochorenie srdca, ktoré je však často pri zavádzaní kardiostimulácie nerozpoznané. Myšlienka predchádzať vyššie uvedenej nežiaducej asynchrónii pri „konvenčnej“ kardiostimulácii z hrotu pravej komory nie je celkom nová a prvé skúsenosti sa datujú z konca 90. rokov. V nich sa stimulačná elektróda zavádzala a fixovala do oblasti Hisovho zväzku s cieľom aplikovať impulz

keď funkcie s rozvojom chronického srdcového zlyhávania. Predisponujúcim faktorom je preexistujúce štruktúrne ochorenie srdca, ktoré je však často pri zavádzaní kardiostimulácie nerozpoznané.

Myšlienka predchádzať vyššie uvedenej nežiaducej asynchrónii pri „konvenčnej“ kardiostimulácii z hrotu pravej komory nie je celkom nová a prvé skúsenosti sa datujú z konca 90. rokov. V nich sa stimulačná elektróda zavádzala a fixovala do oblasti Hisovho zväzku s cieľom aplikovať impulz

priamo na prevodový systém srdca a tak zabezpečiť normálnu elektrickú aktiváciu oboch komôr cez špecifický vodivý systém. V tomto období však arytmológia nedisponovala primeranými technickými možnosťami, ktoré by umožňovali túto inováciu preniesť do rutínnej klinickej praxe pri zachovaní dlhodobej účinnosti a bezpečnosti kardiostimulácie.

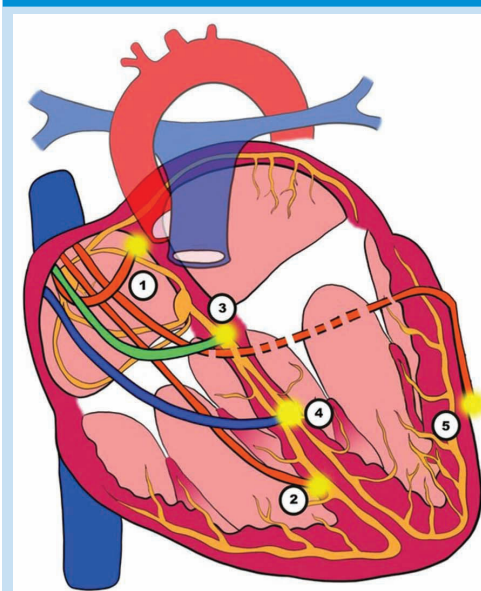
Nová koncepcia fyziologickej kardiostimulácie

Súčasná chápanie fyziologickej kardiostimulácie zahŕňa stimuláciu komôr cestou prevodového systému srdca. V zásade sú pre dosiahnutie tohto cieľa možné 2 postupy:

● **Historicky staršia priama stimulácia Hisovho zväzku, pri ktorej je možné dosiahnuť normálnu elektrickú aktiváciu komôr manifestovanú normálnym komplexom QRS.** Prvé klinické štúdie so sti-

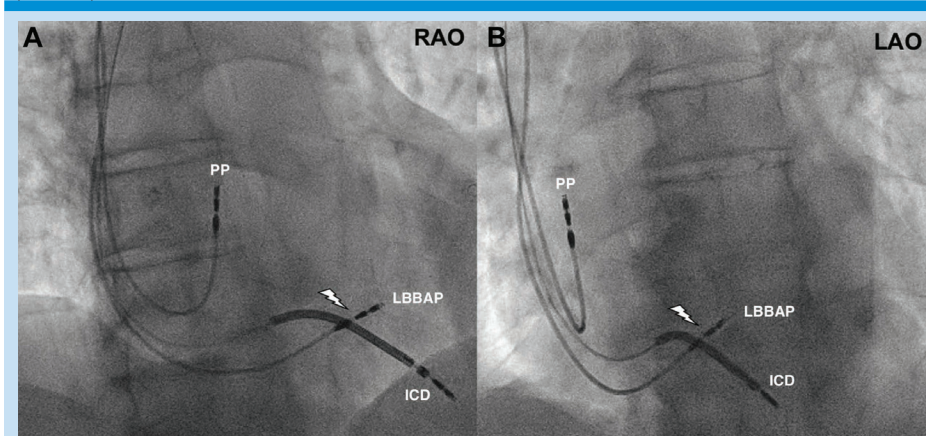
Rozhodujúca je presná lokalizácia miesta odkiaľ srdce stimulujeme

Obr. 1: Schematické znázornenie používaných rôznych polôh elektród pri trvalej kardiostimulácii



1. stimulácia v oblasti uška pravej predsieni
2. stimulácia v oblasti apikálneho septa pravej komory („konvenčná“ stimulácia pravej komory)
3. stimulácia v oblasti Hisovho zväzku
4. intramyokardiálna stimulácia v oblasti ľavého Tawarovho ramienka
5. epikardiálna stimulácia posterolaterálnej ľavej komory cez venózy systému vena cordis magna ako súčasť biventrikulárnej stimulácie

Obr. 2: Poloha stimulačných elektród v RTG obraze (v RAO - pravej šikmej a v LAO - ľavej šikmej projekcii) u pacienta s implantovaným CRT defibrilátorom (CRT-D), pričom stimulačná elektróda je implantovaná z pravej strany v septe v oblasti ľavého Tawarovho ramienka (LBBAP)



PP = pravá predsieň, ICD = defibrilačná elektróda v pravej komore

muláciou Hisovho zväzku preukázali benefit tejto stimulácie u pacientov po ablácii atrioventrikulárneho uzla pre refraktérnu permanentnú fibriláciu predsiení s rýchlou komorovou odpoveďou a srdcovým zlyháváním. Po úspešnej implantácii stimulačnej elektródy v oblasti Hisovho zväzku sa dosiahlo zlepšenie funkcie ľavej komory, s regresiou jej dilatácie.

● **Priama stimulácia proximálnej oblasti ľavého Tawarovho ramienka alebo myokardu v jeho bezprostrednom susedstve je v súčasnosti vysoko preferovaná voči stimulácii Hisovho zväzku.** Tento typ stimulácia sa nazýva stimuláciou oblasti ľavého Tawarovho ramienka (LBBA – left bundle branch area pacing). Stimulačná elektróda sa zavádza hlboko do medzikomorového septa, nezriedka až do oblasti septálneho ľavostraného subendokardu (**obr. 2**).

Pri implantácii stimulačnej elektródy sa táto zavádza pod skiaskopickú RTG kontrolou tesne za trikuspidálnu chlopňu do oblasti, v ktorej sa nachádza distál-

Stimulačná elektróda sa zavádza hlboko do medzikomorového septa

ny Hisov zväzok. Pozícia sa overuje intrakardiálnym elektrogramom pomocou prítomnosti signálu Hisovho zväzku, či nástrekom kontrastnej látky tzv. trikuspidálnou anulografiou. Preferovaná oblasť zavedenia kardiostimulačnej elektródy je 1 - 2 cm apikálne od distálneho signálu Hisovho zväzku. Cieľová poloha je kmeň a proximálne zväzочки ľavého Tawarovho ramienka (**obr. 2**). Táto sa overuje prítomnosťou špecifického signálu týchto štruktúr na elektrograme z danej oblasti a viacerými elektrofyziologickými charakteristikami a EKG charakteristikami s typickým skrátením trvania komplexu QRS (**obr. 3 a 4**).

Tento typ kardiostimulácie môže síce viesť v porovnaní so stimuláciou Hisovho zväzku k mierne aberovanej aktivácii pravej komory, zachováva alebo reštituuje však intraventrikulárnu synchroniu ľavej komory a má niekoľko praktických výhod:

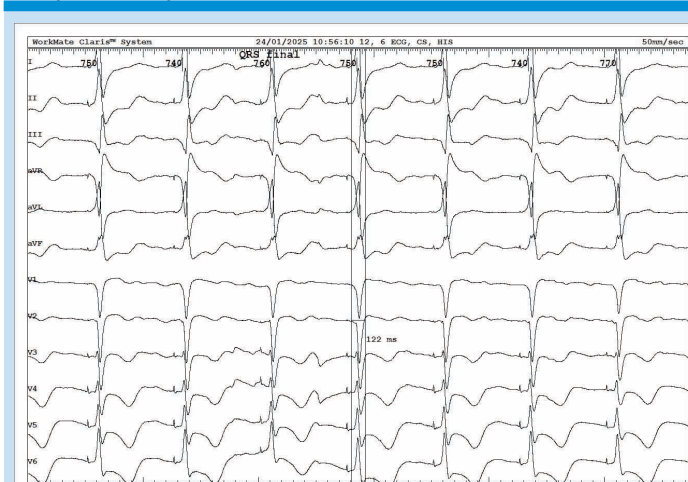
- Stimulácia ľavého Tawarovho ramienka je použiteľná aj u pacientov s infrahisovou AV blokádou i ako alternatíva k biventrikulárnej resynchronizačnej liečbe srdcového zlyhávania s EKG obrazom blokády ľavého ramienka Tawarovho (CRT – cardiac resynchronization therapy – s implantačnými elektródami na endokarde pravej komory a na epikarde ľavej komory).
- Stimulácia oblasti ľavého Tawarovho ramienka je vhodnejšia pre širšie spektrum pacientov a je technicky jednoduchšie realizovateľná a dlhodobo spoľahlivejšia (v porovnaní so stimuláciou Hisovho zväzku má stabilnejšie stimulačné prahy). Právom sa preto stáva novým štandardom kvalitnej kardiostimulácie. Takto definovanú fyziologickú kardiostimuláciu považujeme v súčasnosti na našom pracovisku v súlade s medzinárodnými odporúčaniami za nový štandard kvality.

Osobitnú skupinu predstavujú pacienti so srdcovým zlyháváním s dysfunkciou ľavej komory a EKG obrazom kompletnej blokády ľavého ramienka Tawarovho s predĺženým trvaním komplexu QRS ≥ 150 ms. Táto kardiostimulačná metóda sa používa viac ako 30 rokov a využíva aplikáciu elektrických impulzov súčasne z apikálnej časti pravej komory a epikardiálneho povrchu posterolaterálnej časti ľavej komory, kam sa elektróda zavádza retrográdne cez venózný systém srdca cez koronárny sínus (**obr. 5**). Týmto spôsobom sa dosiahne významné skrátenie trvania komplexu QRS ako obraz úspešnej elektrickej resynchronizácie (**obr. 6**). Medicína dôkazov jasne preukázala, že títo pacienti významne profitujú z resynchronizačnej liečby (CRT) pomocou biventrikulárnej stimulácie. Úspešnosť tohto postupu je však veľmi závislá od anatómie venózneho systému srdca. Pre technickú náročnosť je implementácia tejto metódy v klinickej praxi stále suboptimálna. V sú-

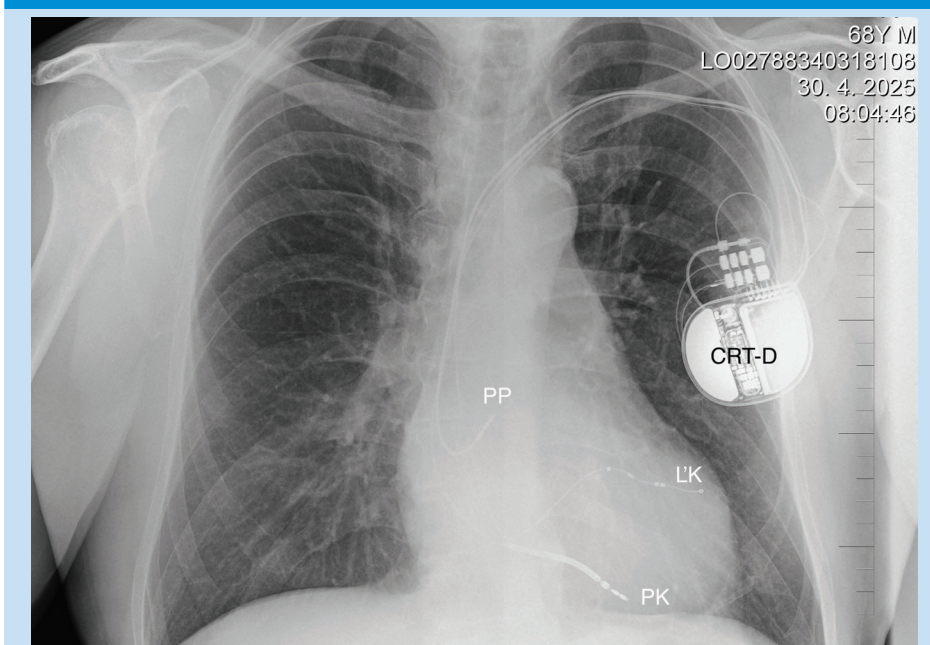
Obr. 3: Stimulované 12-zvodové EKG u 71-ročnej pacientky, kardiostimulátor dependentnej po chirurgickej korekcii defektu predsieňového septa a Ebsteinovej anomálie pravej komory. Trvanie komplexu QRS pri pravokomorovej stimulácii je 210 ms



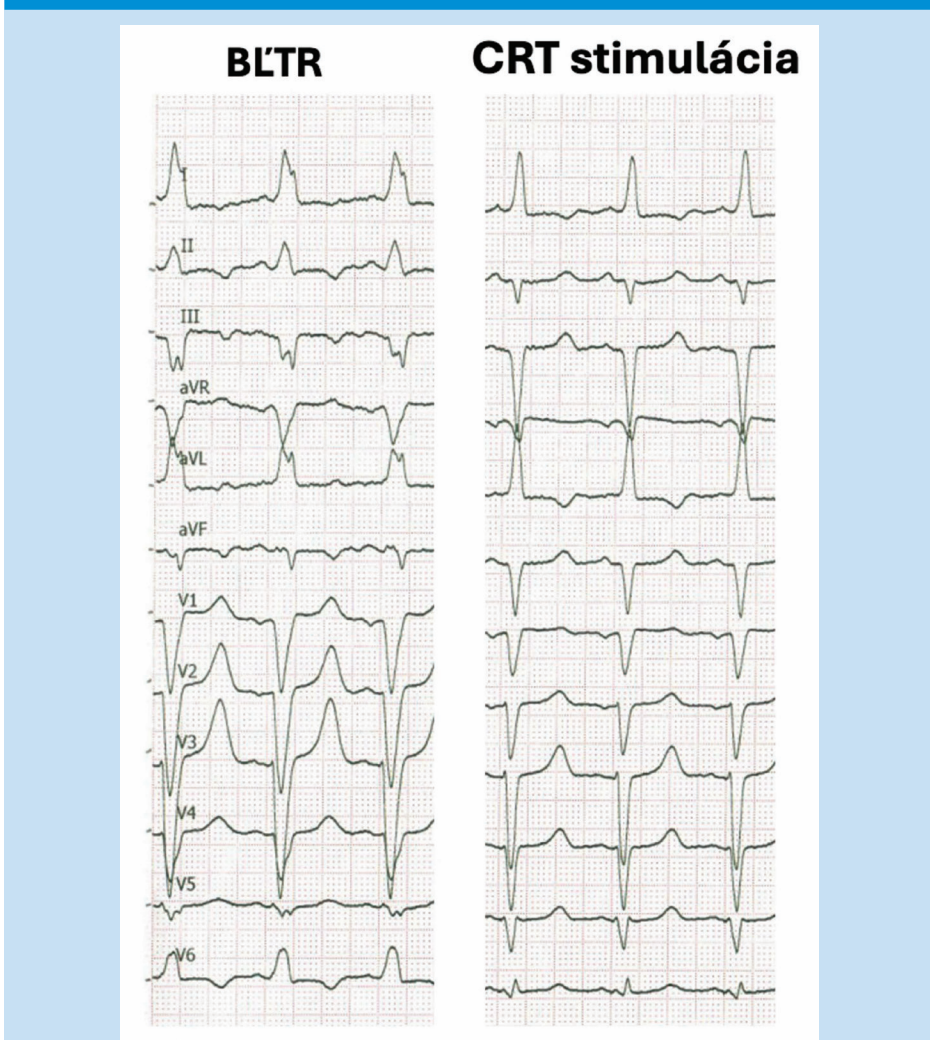
Obr. 4: Stimulované 12-zvodové EKG u pacientky ako na obr. 3 pri stimulácii oblasti ľavého Tawarovho ramienka (LBBA stimulácia). Optimálne skrátenie trvania komplexu QRS na 122 ms sa dosiahlo napriek tomu, že u pacientky bol prítomný komplexný anatomický substrát po 2 kardiouchirurgických operáciách zasahujúcich septum pravých srdcových oddielov.



Obr. 5: RTG (zadopredná projekcia) obraz hrudníka pacienta s implantovaným CRT defibrilátorom s biventrikulárnou resynchronizačnou stimuláciou s epikardiálnou elektródou v oblasti posterolaterálnej ľavej komory (LK), defibrilačnou elektródou v pravej komore (PK) a atriálnou elektródou v pravej predsieni (PP)



Obr. 6: Biventrikulárna CRT stimulácia pri srdcovom zlyhávaní a obraze kompletnej blokády ľaveho ramienka Tawarovho s trvaním komplexu QRS 200 ms. Optimalizáciou biventrikulárnej stimulácie s využitím tzv. fúznej stimulácie sa trvanie komplexu QRS skrátilo na 140 ms (pri fúznej stimulácii u pacientov so zachovaným AV prevodom sa biventrikulárna stimulácia „pripojí“ k aktivácii komôr ihneď po jej spontánnej elektrickej iniciácii)



časnosti sa realizuje niekoľko randomizovaných štúdií porovnávajúcich úspešnosť, bezpečnosť a dlhodobé prežívanie týchto chorých pri biventrikulárnej stimulácii versus stimulácii prevodového systému.

Preferenciu pre resynchronizačnú biventrikulárnu stimuláciu alebo stimuláciu prevodového systému aplikujeme v podmienkach NÚSCH a.s. nielen pri primoimplantáciách, ale aj u indikovaných pacientov pri výmene kardiostimulátorov a defibrilátorov. Pri primoimplantáciách kardiostimulátorov sme v roku 2024 realizovali u 71 % pacientov stimuláciu prevodového systému alebo biventrikulárnu resynchronizáciu. Naše pracovisko realizuje v rámci 15 implantačných centier pre dospelých na Slovensku 50 % implantácií všetkých biventrikulárnych resynchronizačných kardiostimulátorov (CRT-P). V rámci 4 implantačných centier pre ICD realizujeme 36 % biventrikulárnych resynchronizačných defibrilátorov (CRT-D). Opierame sa pritom aj o originálne výsledky randomizovanej klinickej štúdie, na ktorej sme participovali a ktorá preukázala významný benefit resynchronizačnej biventrikulárnej kardiostimulácie u chorých s dysfunkciou ľavej komory a pravokomorovou stimuláciou v zmysle signifikantného 73 % zníženia celkovej mortality a hospitalizácií pre srdcové zlyhávanie počas 1 roka. **Významný vzostup ejekčnej frakcie ľavej komory dosiahnutý fyziologickou stimuláciou spolu s farmakoterapiou srdcového zlyhávania nielenže zlepšuje výkonnosť pacienta a jeho kvalitu života, ale nezriedka robí implantáciu ICD v primárnej prevencii zbytočnou.**

Záver

Nová koncepcia fyziologickej kardiostimulácie predstavuje spoľahlivú a účinnú metódu pre obnovenie elektrickej činnosti srdca, so zachovaním atrioventrikulárnej, ventrikulo-ventrikulárnej a intraventrikulárnej synchronizácie. Nevyhnutným predpokladom zvládnutia týchto kardiostimulačných operačných techník je podrobná znalosť anatómie a elektrofyziológie srdca a ich realizácia na hybridných sálach vybavených potrebným vybavením pre kontinuálnu intrakardiálnu registráciu elektrických signálov. Súčasne je nevyhnutné, aby operátor vedel postupovať vysoko individualizovane a podľa stavu pacienta a zistených anatomických pomerov sa správne rozhodol pre stimuláciu prevodového systému alebo resynchronizáciu pomocou biventrikulárnej stimulácie pravej a ľavej komory. **Je pravdepodobné, že význam konvenčnej pravokomorovej stimulácie u pacientov bude v najbližších rokoch upadať a schopnosť kardiostimulačných pracovísk efektívne a bezpečne realizovať novodefinovanú fyziologickú kardiostimuláciu sa stane rozhodujúcim predpokladom pre poskytovanie kardiostimulačnej liečby „lege artis“ a pre posudzovanie kvality kardiostimulačných centier.**

Spoluautori: **MUDr. Peter Hanák, PhD., MUDr. Michal Šašov, prof. MUDr. Dr.h.c. Robert Hatala, CSc., FESC, FACC,** Klinika arytmiológie NÚSCH a.s. a LFUK v Bratislave

Literatúra u autorov

Úspechy NÚSCH, a.s. Bratislava

Národný ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s. (NÚSCH, a.s.) patrí k najmodernejším a najlepšie vybaveným slovenským nemocniciam, je to vrcholové pracovisko kardiovaskulárnej medicíny v SR. Kolektív erudovaných odborníkov pracuje s najmodernejšími technológiami a úzko spolupracuje s viacerými významnými zahraničnými inštitúciami rovnakého zamerania.

NÚSCH plní i úlohy metodického centra pre komplexné riešenie úloh kardiovaskulárneho programu v Slovenskej republike a podieľa sa na základnom a aplikovanom klinickom výskume kardiovaskulárnej problematiky, s následným zavádzaním výsledkov výskumu do praxe. V oblasti zdravotníckeho vzdelávania je ústav výučbovou základňou Slovenskej zdravotníckej univerzity, Lekárskej fakulty a Farmaceutickej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Prinášame rozhovor s prednostkou Kardiologickej kliniky LFUK a NÚSCH a.s. **doc. MUDr. Evou Gonçalvesovou, PhD., FESC** a námestníkom generálneho riaditeľa NÚSCH a.s. **doc. MUDr. Jurajom Maďaričom, PhD.**

● **Pracoviská, ktoré vediete, patria k špičkovým na Slovensku. Mohli by ste priblížiť Kardiologickú kliniku LF UK a Oddelenie zlyhávania a transplantácie srdca NÚSCH, a.s.? S ktorými zahraničnými pracoviskami spolupracujete?**

Doc. Gonçalvesová: Oddelenie zlyhávania a transplantácie srdca je jediným takýmto špecifickým oddelením v Slovenskej republike. Sústreďujeme sa predovšetkým na poskytnutie vysokošpecializovanej starostlivosti o pacientov s pokročilým srdcovým zlyhávaním, čo obsahuje podrobnú diagnostiku a rizikovú stratifikáciu, komplexnú farmakologickú a nefarmakologickú liečbu, vrátane transplantácie srdca a dlhodobých mechanických podpôr obehu. V poslednom čase sa sústreďujeme aj na vybudovanie podmienok pre centralizovaný manažment a koordináciu starostlivosti o pacientov s vybranými druhmi kardiomyopatií, ako sú hypertrofická kardiomyopatia, amyloidová kardiomyopatia či rôzne formy vzácnejších familiárnych kardiomyopatií. Spolupracujeme s podobne zameranými pracoviskami v Českej republike (IKEM), ale aj v Londýne či v Taliansku. Na viacerých dátových projektoch spolupracujeme s Európskou kardiologickou spoločnosťou.

Súčasťou oddelenia je aj Centrum pre pľúcnu hypertenziu. Toto slúži pre diagnostiku, diferenciálnu diagnostiku pacientov s rôznymi kategóriami pľúcnej hypertenzie. Dlhodobý manažment a špecifickú liečbu poskytuje pre pacientov so všetkými typmi pľúcnej artériovej hypertenzie. Centrum má k dispozícii všetky diagnostické nástroje na diferenciálnu diagnostiku pľúcnej hypertenzie a skúsenosti s celým spektrom liečebných metód určených chorým s PAH. Je uznávané aj v medzinárodnom meradle a bolo prijaté do Európskej refe-



doc. MUDr. Eva Gonçalvesová, PhD., FESC



doc. MUDr. Juraj Maďarič, PhD.

Jednotlivé pracoviská ústavu úzko kooperujú

renčnej siete zriedkavých ochorení (ERN-LUNG: European Reference Network on rare respiratory diseases). Kardiologická klinika LFUK a NÚSCH a.s. vznikla v roku 2018 a základňa pre pregraduálne aj postgraduálne štúdium kardiológie a internej medicíny, špecializačné štúdium a vedecko-výskumnú prácu. Tieto pracoviská sú integrálnou súčasťou NÚSCH. Jednotlivé pracoviská ústavu úzko kooperujú, aby pacientovi poskytli čo najkomplexnejšiu starostlivosť na úrovni diagnostiky a liečby, preto je veľmi ťažké hovoriť o niektorom z pracovísk izolovane bez chápania širokého kontextu NÚSCH a.s.

● **Čo sa z vášho pohľadu zlepšilo a zmenilo v NÚSCH, a.s. za posledné roky?**

Doc. Maďarič: Z pohľadu zmien v posledných rokoch treba v prvom rade spomenúť dve veľké prístavby, ktoré zásadne rozšírili naše kapacity. Jednu, v ktorej sme poskytli nové a väčšie priestory pacientom predovšetkým s poruchami srdcového rytmu

a so srdcovým zlyhávaním, vrátane troch nových katetrizačných sál pre invazívnu diagnostiku a liečbu srdcového rytmu technicky vybavených na najvyššej súčasnej úrovni. Druhou prístavbou bola budova Detského kardiocentra, ktorá znamenala, že NÚSCH, a.s. poskytuje kardiovaskulárnu starostlivosť o pacienta od narodenia až po najvyššie vekové skupiny. Inou nemenej zásadnou zmenou je postupný nárast výučbových báz lekárskech fakúlt na našom ústave. Etablovaním Kardiologickej kliniky LFUK v roku 2018 sme začali úzku spoluprácu s Lekárskou fakultou UK, nasledovali Klinika srdcovej chirurgie, Klinika angiologie, Klinika arytmologie a tento rok 3. Rádiologická klinika LFUK a NÚSCH. Tento trend nám umožňuje aj postupnú zmenu personálnej politiky v zmysle dávania šance mladším lekárom a doktorandom, ktorí môžu v niektorých prípadoch už po skončení štúdia budovať svoju kariéru na špičkovom a medzinárodnej konkurencie schopnom európskom pracovisku.

Doc. Gonçalvesová: Z hľadiska diagnostiky sme v NÚSCH veľmi pokročili predovšetkým v možnostiach neinvazívneho zobrazovania – v oblasti pokročilých echokardiografických metód, kardio CT a nukleárnej magnetickej rezonancie. Okrem rutinných metód invazívnej diagnostiky máme k dispozícii aj celé spektrum sofistikovaných in-

vazívnych diagnostických metódik (napr. intravaskulárne zobrazovanie). Ich širšie použitie však naráža najmä na otázky financovania a kapacít. Plánujeme viac rozpracovať oblasť záťažových testov pri neinvazívnej aj invazívnej diagnostike rôznych foriem koronárnej choroby srdca, ako aj použitia umelej inteligencie pre vyhodnotenie záznamov rôznych diagnostických metódik.

● Aké problémy trápia kardiológiu?

Doc. Goncalvesová: Záleží na tom, či hovoríme vo všeobecnej rovine, alebo aj o určitých slovenských špecifikách, či špecifikách na úrovni NÚSCH. Vo všeobecnej rovine v súčasnosti najviac narastá počet pacientov s poruchami rytmu (predovšetkým fibriláciou predsiení), chlopňovými chybami (najmä degeneratívna aortálna stenóza) a srdcovým zlyhávaním. Do týchto oblastí smeruje aj najviac inovácií, či už v oblasti intervenčnej alebo farmakologickej liečby. Stále horúcou témou je primárna a sekundárna prevencia. Je to oblasť, ktorá presahuje tradičné chápanie kardiológie. Bez účinných opatrení v tejto oblasti, či už systémových, organizačných alebo v oblasti lepšej dostupnosti moderných liekov pre najrizikovejších pacientov, sa nedá očakávať významný posun v poklese odvrátených úmrtí. Ak sa by sme mali hovoriť o špecifických problémoch v poskytovaní špecializovanej zdravotnej starostlivosti na úrovni NÚSCH, tak sú to predovšetkým dlhé, mnohomasné čakacie doby na niektoré výkony v oblasti intervenčnej kardiológie a arytmiológie či kardiochirurgie. Tieto sú spôsobené predovšetkým nedostatkami v úhradách za výkony a systéme platieb, v podstatne menšej miere obmedzenými kapacitami.

● Aké problémy trápia angiológiu?

Doc. Maďarič: Angiológia na Slovensku je z môjho pohľadu organizačne v relatívne dobrej kondícii, avšak stále s priestorom na potrebný ďalší rozvoj. Jedným aspektom je postupne sa zlepšujúca ambulantná sieť, kde však stále platí, že sú na Slovensku regióny bez dostatočného pokrytia špecialistami angiológmi, z čoho vyplývajú veľmi dlhé čakacie lehoty na vyšetrenie u angiológa. Druhou zložkou je nemocničná lôžková starostlivosť, ktorú zabezpečujú predovšetkým srdcovo-cievne ústavy a kardiocentrá. Rozšírenie lôžkovej starostlivosti cestou fakultných nemocníc by bolo prínosom pre vaskulárnych pacientov. Z medicínskeho pohľadu by som spomenul aspoň jeden zásadný dlh, ktorý má celý zdravotný systém vrátane angiológie, a tým je nedostatočná starostlivosť o pacientov s diabetickou nohou a s kritickou končatinovou ischémiou. Rezultuje z toho vysoká miera končatinových amputácií a invalidizácia časti našej populácie. Riešenie tohto problému je zložitá a vyžaduje si kooperáciu viacerých odborov pod vedením MZ SR. Dobrým príkladom môže byť pre nás prax v Českej republike.

● **Chronické srdcové zlyhávanie (SZ) je možné farmakologicky kontrolovať. Keď je terapia nedostatočná, pristupuje sa k implantácii, liečbe pomocou prístrojov. Kam sa posunuli možnosti medikácie a zavedenia kardiostimulátorov a ďalších prístrojov?**

Doc. Goncalvesová: Základom liečby každého pacienta so SZ je nefarmakologická

liečba smerujúca k úprave životného štýlu a správnej diéte, získaniu dôvery, edukácii pacienta a jeho príbuzných. Všetci pacienti dostávajú tiež farmakoterapiu, ktorá dnes spočíva v zložitej kombinácii viacerých liekov. Tieto treba správne vybrať a dávkovo postupne titrovať do optimálnych, za sledovania potenciálnych nežiaducich účinkov. Dnešná moderná farmakoterapia, ak je indikovaná a užívaná správne, významne zlepšuje nielen subjektívny stav, ale aj objektívny nález u väčšiny pacientov so SZ. Netreba zabúdať na to, že SZ je syndróm a k účinnej liečbe patrí aj správna diagnóza a liečba vyvolávajúceho ochorenia. Okrem farmakoterapie sa treba zamerať na eliminovanie fibrilácie predsiení, korekciu chlopňových chýb či revaskularizáciu. Časť pacientov spĺňajúcich jasné kritériá profituje z kardioresynchronizačnej liečby, u niektorých je indikovaná implantácia kardioverter-defibrilátora v prevencii náhleho srdcového smrti. Dôležité je tiež dosiahnuť aj optimálnu kontrolu nekardiálnych komorbidít (anémia, choroby pľúc, diabetes, obezita). Ak ochorenie aj napriek všetkým relevantným liečebným opatreniam naďalej progreduje je namieste úvaha o transplantácii srdca či dlhodobej mechanickej podpore ľavej komory. Tieto postupy sú však možné len u malej skupiny vysoko selektovaných pacientov spĺňajúcich prísne kritériá.

Dekompenzované SZ je najčastejšou príčinou hospitalizácií

● **Narastajúci počet pacientov so SZ sa stáva jedným s najvýznamnejších problémov nielen zdravotníctva, ale aj systému sociálnej starostlivosti. Koľko je v SR pacientov so SZ? Dostáva sa SZ do širšieho povedomia verejnosti?**

Doc. Goncalvesová: Srdcové zlyhávanie je kontrolovateľné, ale nevyliciteľné ochorenie. Starnutie populácie, nezdravý životný štýl, nekontrolovaný vysoký tlak krvi, diabetes a obezita sú najdôležitejšie faktory v rastúcej prevalencii SZ. Narastá početnosť predovšetkým SZ so zachovanou ejekčnou frakciou ľavej komory. Podľa údajov, ktoré máme, sa SZ vyskytuje asi u 3 % dospelých populácie na Slovensku. Dekompenzované SZ je najčastejšou príčinou hospitalizácií. Podľa údajov poisťovne Dôvera predstavujú náklady na zdravotnú starostlivosť pacientov so SZ približne 9 % všetkých nákladov na zdravotnú starostlivosť. Povedomie o problematike SZ nie je stále uspokojivé. Stále prevažuje predstava, že SZ je spojené z bolesťou na hrudníku a náhlým úmrtím. Najčastejším prejavom SZ je dýchavica a ide o chronické, často pomaly progredujúce ochorenie.

● **Koľko pacientov transplantujete ročne? Aký je počet na čakacích listinách? Mohli by ste priblížiť priemerný vek pacientov a aké je prežívanie transplantovaných?**

Doc. Goncalvesová: Transplantácia srdca je vysoko špecifickou metódikou pre jasne definovanú skupinu pacientov s pokročilým SZ. Počty transplantácií srdca na Slovensku

sa pohybujú medzi 15 – 20 výkonmi ročne, čo súvisí s nedostatkom darcov. Počet transplantácií v Česku, Maďarsku, Chorvátsku či Slovinsku je podstatne vyšší. Darcovský program z dlhodobého hľadiska stagnuje a napriek početným snahám odbornej komunity aj špecialistov na darcovstvo orgánov v tejto oblasti nenastal významnejší posun. Z hľadiska výsledkov je dlhodobé prežívanie pacientov po transplantácii srdca lepšie ako vo veľkých medzinárodných registroch. Medián prežívania po transplantácii srdca na Slovensku je 14,8 roka, pre ilustráciu podľa registra Medzinárodnej spoločnosti pre transplantáciu srdca a pľúc to bolo za porovnateľné obdobie 12,4 roka.

● **Do kardiológie patrí aj klinický výskum. Aké sú možnosti v oblasti zlyhávania srdca?**

Doc. Goncalvesová: Klinický výskum alebo výskum ako taký je neoddeliteľnou súčasťou práce lekárov na akademických pracoviskách. Na našej klinike sme sa podieľali na viacerých klinických skúšaníach, ktoré priniesli výsledky publikované v najprestížnejších časopisoch a priniesli zmenu pre klinickú prax. Aktuálne sme začlenení v troch takýchto klinických skúšaníach. Okrem toho sa systematicky venujeme originálnemu výskumu najmä v oblasti hľadania mechanizmov reštitúcie funkcie ľavej komory, telemedicíny a pľúcnej hypertenzie.

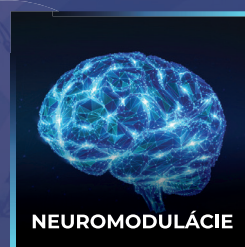
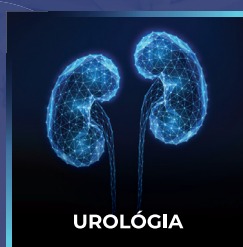
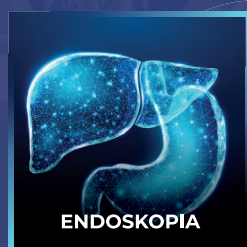
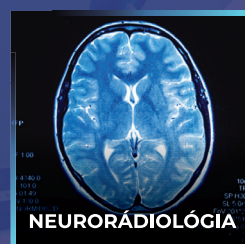
● **Kde vidíte kľúčové témy a oblasti pre rozvoj NÚSCH a.s.s.?**

Doc. Maďarič: Vzhľadom na široký záber srdcovo-cievnej medicíny na našom ústave musia aj naše rozvojové snahy a aktivity myslieť na všetky odbory a odvetvia. Aktuálna situácia však vždy prináša určité priority. Tou súčasťou je naša ambícia o rozšírenie a modernizáciu operačných sál a anestéziologickej lôžkovej starostlivosti. S týmto cieľom sa vypracoval stavebný projekt rozširujúci a modernizujúci túto oblasť, vďaka čomu by sme dokázali skrátiť čakacie lehoty na kardiochirurgické operačné výkony. Ďalšou oblasťou, na ktorú sa musíme zamerať, je potreba rozšírenia intenzívnych kardiologických lôžok. Ide o trend charakteristický pre celú Európu a súvisí s nárastom polymorbídnych komplexných pacientov, často vo vyšších vekových skupinách. Špeciálnu pozornosť je tu potrebné venovať nárastu pacientov so štrukturálnymi chlopňovými chybami srdca, kde sa snažíme zachytávať moderné trendy v tejto oblasti a ponúkať našim pacientom to, čo je vo svete dostupné, a tým sú miniinvazívne intervenčné riešenia. Samozrejme, zásadnou limitáciou sú finančné zdroje a prostriedky nášho zdravotného systému, ale aj dostatok zdravotníckeho personálu, predovšetkým zdravotných sestier. Napokon z bližších plánov možno spomenúť očakávané rozšírenie kapacít pre cievné intervenčné výkony o druhú sálu potrebnú pre záber zdravotníckeho zariadenia nášho typu, ktoré poskytuje akútny vaskulárny program v režime 24/7. Táto zmena súvisí s aktuálne sa realizujúcou prestavbou rádiologického traktu, ktorej výsledkom bude aj perspektívne rozšírenie CT služieb o druhý CT prístroj vzhľadom k vysokým potrebám a nárokom nášho centra.

Zhovárala sa **RNDr. Milica Šarmírová**



SVET MODERNEJ MEDICÍNY



**20 ROKOV SKÚSENOSTÍ NA TRHU DISTRIBÚCIE ŠZM
A MEDICÍNSKÝCH INOVATÍVNYCH TECHNOLOGIÍ
OD SVETOVÝCH VÝROBCOV**

Boston
Scientific

stryker

LiNA

Nemoto

STILLE
Surgical perfection. For life.

INTERMEDICAL
PLUS

WWW.INTERMEDICAL.SK