

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Barbora Korbelařová**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Barbora Korbelářová**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**MODERNÍ NÁHRADY OPERATIVNÍCH VÝKONŮ  
V KARDIOLOGII POMOCÍ MINIINVAZIVNÍCH PŘÍSTUPŮ  
PŘI VYUŽITÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD Z POHLEDU  
RADIOLOGICKÉHO ASISTENTA**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Hana Moulisová

PLZEŇ 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 29. 3. 2016.

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Haně Moulisové za její vstřícnost, cenné rady, odborné vedení práce a poskytování materiálních podkladů. Dále mé díky patří MUDr. Alexandrovi Malánovi z Kliniky zobrazovacích metod FN Plzeň za poskytnutá data.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Korbelařová Barbora

Katedra: Katedra záchrannářství a technických oborů

Název práce: Moderní náhrady operativních výkonů v kardiologii pomocí miniinvazivních přístupů při využití zobrazovacích metod z pohledu radiologického asistenta

Vedoucí práce: Ing. Hana Moulisová

Počet stran – číslované: 70

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 18

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 20

Klíčová slova: miniinvazivní výkon v kardiologii, moderní metody, zobrazovací metody, radiologický asistent, echokardiografie, jícnová echokardiografie, výpočetní tomografie, aortální stenóza, chlopenní vady

### **Souhrn:**

Naše bakalářská práce na téma moderní náhrady operativních výkonů v kardiologii pomocí miniinvazivních přístupů při využití zobrazovacích metod z pohledu radiologického asistenta je rozdělena na dvě části. V teoretické části práce se zabýváme anatomii a patologickými procesy srdce. Dále tato část obsahuje popis jednotlivých diagnostických metod využívaných v moderní kardiologii. V závěru teoretické části popisujeme problematiku miniinvazivních výkonů. Praktická část naší práce obsahuje popis kazuistik vybraných pacientů, kteří byli indikováni jednou z metod, kterými se zabýváme v teoretické části práce. Praktická část nám umožňuje zhodnocení úspěšnosti výkonů s malou invazivitou, dobu hospitalizace pacientů a význam diagnostických metod v této oblasti kardiologie.

## **Annotation**

Surname and name: Korbelařová Barbora

Department: Department of Rescue Services and Technical Fields

Title of thesis: modern substitution of surgical procedures in cardiology with mini-invasive approach with the use of diagnostic imaging using the viewpoint of radiology assistant

Consultant: Ing. Hana Moulisová

Number of pages – numbered: 70

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 18

Number of annexes: 1

Number of used references: 20

Keywords: mini-invasive approach in cardiology, modern methods, diagnostic imaging, radiology assistant, echocardiography, esophagus echocardiography, computed tomography, aortic stenosis, valve defects

### **Summary:**

This bachelor thesis aimed at modern substitution of surgical procedures in cardiology with mini-invasive approach with the use of diagnostic imaging using the viewpoint of radiology assistants is divided into two parts. The theoretical part discusses anatomy and pathological events of the heart. It also contains the description of the different diagnostic methods used in modern cardiology. The final part of the theoretical section introduces mini-invasive procedures. The practical section of the thesis contains the description case studies, where mini-invasive procedures were applied using one of the methods described in the theoretical chapters. The practical part allows to evaluate the success rate of procedures with very low invasiveness, considering also the length of hospitalization and the significance of diagnostic imaging in this field of cardiology.

# OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 ANATOMIE SRDCE .....	12
1.1 Stavba srdce .....	12
1.2 Srdeční dutiny .....	12
1.3 Srdeční chlopně.....	13
1.4 Krevní oběh a cévní zásobení myokardu.....	13
1.4.1 Krevní oběh .....	13
1.4.2 Koronární oběh .....	14
1.5 Převodní systém srdeční .....	14
2 ONEMOCNĚNÍ SRDCE.....	16
2.1 Ischemická choroba srdeční.....	16
2.1.1 Akutní (nestabilní) ischemická choroba .....	16
2.1.2 Chronická (stabilní) ischemická choroba .....	17
2.1.3 Arytmie .....	18
2.2 Vrozené vady srdce.....	18
2.3 Získané chlopenní vady .....	20
2.3.1 Aortální stenóza.....	21
2.3.2 Aortální regurgitace.....	22
2.3.3 Bikuspidální aortální chlopeň.....	23
2.3.4 Mitrální stenóza .....	23
2.3.5 Mitrální regurgitace .....	24
2.3.6 Vady trikuspidální chlopně.....	25
3 ZOBRAZOVACÍ METODY V KARDIOLOGII .....	26
3.1 Neinvazivní zobrazovací metody srdce .....	26
3.1.1 Elektrokardiografie (EKG).....	27
3.1.2 Zátěžová elektrokardiografie (ergometrie).....	28
3.1.3 Skiografie hrudníku .....	28
3.1.4 Echokardiografické vyšetření srdce (ECHO).....	28
3.1.5 Nukleární zobrazovací metody.....	30
3.1.6 Zobrazení srdce magnetickou rezonancí (MR) .....	31
3.1.7 CT vyšetření .....	31
3.2 Invazivní zobrazovací metody srdce.....	33
3.2.1 Diagnostická srdeční katetrizace .....	33
3.2.2 Angiografické metody .....	33
1. Koronarografie.....	33



3.2.3	PTA.....	34
4	PROBLEMATIKA MINIINVAZIVNÍCH VÝKONŮ .....	35
4.1.1	Endovaskulární léčba chlopenních srdečních vad.....	36
4.1.2	Endovaskulární léčba zkratových srdečních vad.....	40
4.1.3	Perkutánní koronární intervence (PCI).....	40
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	43
5	CÍLE PRÁCE.....	43
6	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	43
7	METODIKA VÝZKUMU.....	43
8	KAZUISTIKY .....	44
8.1	Kazuistiky pacientů po výkonu TAVI.....	44
8.1.1	Kazuistika č. 1 .....	44
8.1.2	Kazuistika č. 2 .....	48
8.1.3	Kazuistika č. 3 .....	53
8.2	Kazuistiky pacientů po komisurii .....	58
8.2.1	Kazuistika č. 4 .....	58
8.2.2	Kazuistika č. 5 .....	62
8.3	Kazuistiky pacientů po PTCA .....	65
8.3.1	Kazuistika č. 6 .....	65
8.3.2	Kazuistika č. 7 .....	67
8.4	Výsledky .....	71
	DISKUZE .....	75
	ZÁVĚR.....	78
	BIBLIOGRAFIE .....	80
	SEZNAM ZKRATEK .....	82
	SEZNAM TABULEK .....	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	85
	SEZNAM GRAFŮ .....	86
	SEZNAM PŘÍLOH .....	87
	PŘÍLOHY .....	88

## ÚVOD

Téma bakalářské práce jsme zvolili proto, že miniinvazivní výkony si ve světě postupně získávají své místo. Umožňují minimálně invazivní provádění výkonů pacientům, kteří splňují indikační kritéria pro chirurgickou léčbu. Intervenční kardiologie se zabývá invazivní diagnostikou a intervenční léčbou srdečních chorob. Miniinvazivní přístupy vedou k rychlejší rekonvalescenci a pomáhají pacientům k rychlejšímu vrácení do normálního života. Mezi nejčastější indikace miniinvazivních zákroků patří například aortální stenóza, mitrální stenóza nebo akutní infarkt myokardu. Aortální stenóza je dnes nejčastější vadou nativní chlopně v Evropě i ČR. Průlomem v oblasti miniinvazivních přístupů se stala katetrizační implantace aortální chlopně metodou transkatetrální implantace aortální chlopně. Implantace aortální chlopně mají narůstající význam u pacientů s vysokým věkem, u kterých by již otevřená operace srdce nebyla možná. Tito pacienti by nemuseli tak velký zákrok a zátěž pro jejich tělo přežít. Proto se stále častěji volí metody s menší invazivitou.

V teoretické části naší práce se jako první zabýváme anatomii srdce. Tato kapitola popisuje základní stavbu a zásobení srdce. Dále jsou v práci popsány vybrané kapitoly patologie srdce, jejichž léčba směřuje právě k miniinvazivním výkonům. Je zde zmíněna ischemická choroba srdeční, která se řadí mezi jedno z nejčastějších koronárních onemocnění. Intervenční léčba ischemické choroby srdeční patří také mezi jeden z mnoha minimálně invazivních postupů, který je prováděn při plném vědomí pacienta s lokálním znecitlivěním pomocí katétrů zaváděných tepnou k srdci. Tento postup využívají metody jako perkutánní transluminální koronární angioplastika nebo balónková angioplastika, které zmiňujeme v kapitole o problematice miniinvazivních výkonů. Mezi další patologie, kterými se v naší práci zabýváme, jsou vrozené a získané chlopenní vady. Jako léčbu těchto onemocnění se využívá právě již zmíněné implantace aortální chlopně pro léčbu stenózy aortální chlopně nebo transluminální mitrální komisurie pro léčbu mitrální stenózy. V další teoretické části se zabýváme diagnostickými metodami v kardiologii, kde popisujeme neinvazivní i invazivní zobrazovací metody. V poslední kapitole se zabýváme problematikou miniinvazivních metod.

V praktické části práce jsme se věnovali kazuistikám, které obsahují anamnestické a diagnostické údaje o pacientech indikovaných k vybraným miniinvazivním výkonům.

U prvních tří pacientů byla provedena implantace aortální chlopně, další tři pacienti byli léčeni metodou katetrizačního uzávěru defektu síňové překážky a u posledních dvou pacientů byla provedena angioplastika. Jako shrnutí získaných dat v kazuistikách jsme použili jednu tabulku obsahující výstup z kazuistik o druhu onemocnění, věku pacienta a délce hospitalizace. Další tabulka znázorňuje přehled použitých zobrazovacích metod před a po výkonu. Závěrem jsme připravili graf, vyobrazující četnost jednotlivých diagnostických výkonů u všech kazuistik.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE SRDCE

### 1.1 Stavba srdce

Srdce je dutý vazivově svalový orgán. Je uloženo v mediastinu, uprostřed hrudníku za sternem. Svou dlouhou osou směřuje doleva dolů. Srdce má tvar nepravidelného kužele a jeho hmotnost u dospělého člověka je obvykle 230 – 340 gramů. Dorzokraniálně srdce vychází v basis cordis, kde vystupují a vstupují velké cévy. Tato oblast se skládá převážně z pravé a levé srdeční předsíně. Kaudálně srdce tvoří pravá a levá srdeční komora, které vycházejí v srdeční hrot (apex cordis).

Stěna srdce je složena ze tří základních vrstev. Endokard, myokard a perikard. Endokard je tvořen hladkými, nesmáčivými buňkami. Vystýlá srdeční dutiny a pokrývá chlopně. Pomocí vaziva těchto buněk je endokard připojen k myokardu. Myokard patří mezi nejsilnější vrstvu stěny srdce. Je tvořen kardiomyocyty, buňkami příčně pruhované srdeční svaloviny. Celé srdce je uloženo ve vazivovém vaku (perikard), na jehož boční plochu naléhají plíce a vepředu dosahuje až ke sternu. (1) (2)

### 1.2 Srdeční dutiny

Srdce je složeno ze čtyř srdečních oddílů. Dva pravostranné oddíly pumpují krev do malého (plicního) oběhu a dva levostranné oddíly vypuzují krev do velkého (systémového oběhu).

Pravá síň (atrium dextrum) je útvar o objemu kolem 80 ml. Do síně přivádějí krev horní a dolní dutá žíla (véna cava superior, inferior). Z žil krevní proud vtéká přes trojcípou (trikuspidální) chlopeň do pravé komory.

Pravá komora (ventriculus dexter) je tenkostěnný oddíl. Tvoří největší část srdce, směřující vpřed. Dutina pravé komory je složena z vtokové a výtokové části. Tyto části jsou odděleny svalovým hřebenem. Konec výtokové části se nachází u chlopně v truncus pulmonalis. Truncus pulmonalis se po výstupu z osrdečníku rozděluje na dvě hlavní větve. Arteria pulmonalis dextra, která vstupuje do hilu pravé plíce a arteria pulmonalis sinistra, která vede do hilu levá plíce.

Levá síň (atrium sinistrum) leží na zadním povrchu srdce. Ústí do ní čtyři plicní žíly (venae pulmonales dextrae, venae pulmonales sinistrae), které jsou situovány souměrně jedna nad druhou na každé straně. Předsíň prominuje dopředu v levé ouško (auricula sinistra). Krev o objemu 60 ml vtéká do levé síně z plicních žil a teče přes mitrální ústí do levé komory.

Levá komora (ventriculus sinister) je situována nalevo vzadu a stavba její stěny je až třikrát silnější než stěna pravé komory. Rozprostírá se až k ostium aortae. V ústí komory je usazena dvoucípá chlopeň (valva bicuspidalis). Chlopeň je složena ze dvou cípů, které od sebe oddělují dvě komisury. Levá komora, podobně jako pravá, je také složena z vtokové a odtokové části. Vtoková část se rozprostírá od bikuspidální chlipně až po apex srdce. Výtoková část sahá od apexu k aortální chlopni. (1) (2)

### **1.3 Srdeční chlopně**

Vazivové útvary, které oddělují síně od komor. Slouží k jednosměrnému toku krve ze síní do komor a zabraňují její regurgitaci. Chlopně se dělí na cípaté a poloměsíčité. Cípaté chlopně oddělují předsíň a komory. Mezi pravou komorou a pravou předsíní je uložena trojcípá chlopeň (valva tricuspidalis). Mezi levou komorou a levou předsíní se nachází dvojčípá chlopeň (valva bicuspidalis). Poloměsíčité chlopně se vyskytují mezi srdeční komorou a tepnami. Jedna poloměsíčitá chlopeň je uložena mezi pravou komorou a plicnicí (valva trunci pulmonalis). Druhá leží mezi levou komorou a aortou (valva aortae). (1) (3)

### **1.4 Krevní oběh a cévní zásobení myokardu**

#### **1.4.1 Krevní oběh**

Do malého krevního oběhu se odkysličená krev dostává pomocí véna cava superior a inferior do pravé síně. Z pravé síně krev vede do pravé komory přes truncus pulmonalis, větví se na arteria pulmonalis sinistri a dextri do plic. Tam se krev okysličuje a vede čtyřmi plicními žílami ( venae pulmonales sinistri, venae pulmonales dextri ) do levé síně.

Velkým oběhem krev vtéká z levé síně do pravé komory a aortou přivádí okysličenou krev do celého těla. Kapilárami přechází krev do žil, z kterých se krev vrací zpět horní a dolní dutou žílou do srdce. (4)

## 1.4.2 Koronární oběh

Z aorty vystupuje levá a pravá koronární tepna. Levá věnčitá tepna se dále dělí na dvě hlavní větve.

Kmen levé koronární tepny odstupuje z předního aortálního sinu a rozděluje se na dvě hlavní tepny (ramus interventricularis anterior, ramus circum flexus). Ramus interventricularis anterior vede mezikomorovým žlábkem k hrotu srdce. Vedou z něj větve zásobující svalovinu přední a částečně boční stěnu levé komory. Dále se větví a prokrvuje struktury mezikomorové přepážky. Ramus circumflexus vede síňokomorovým žlábkem mezi ouškem levé předsíně a levou komorou a vychází dozadu dolů v marginální větev.

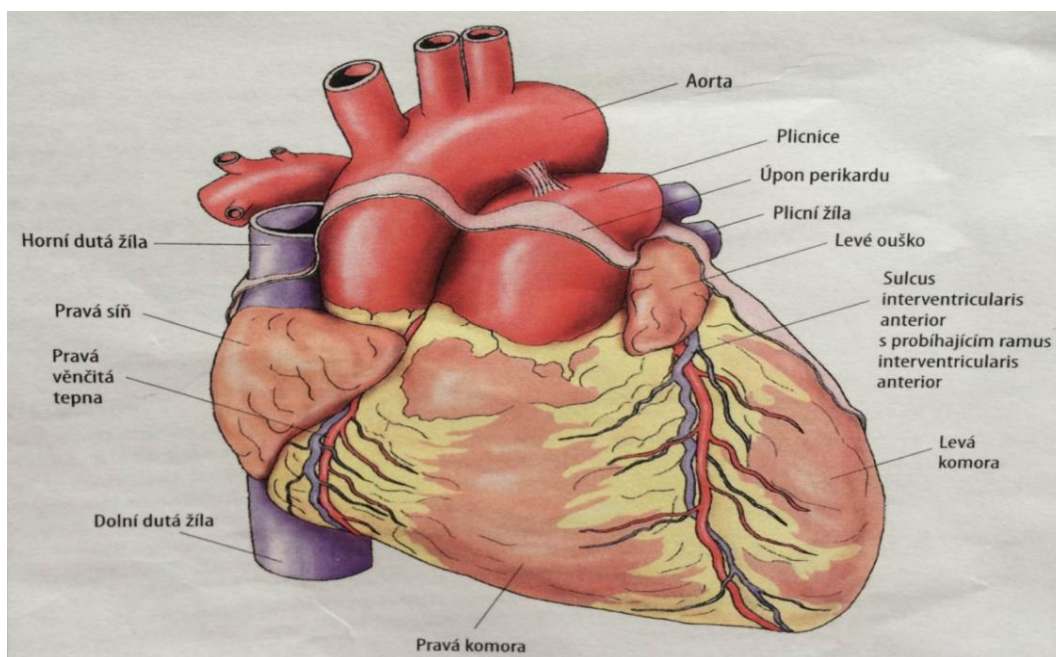
Pravá koronární arterie se větví z pravého předního aortálního oblouku. Vede v pravém síňokomorovém žlábkem a odstupují z ní větve zásobující pravou komoru (rami ventriculares). Po dalším ohybu z arterie vystupuje pravá marginální větev. Dále se rozkládá dozadu doleva, kde vytváří koncové větve. Nejdůležitější větví je ramus interventricularis posteriori, která zásobuje horní a zadní část septa. (2) (3)

## 1.5 Převodní systém srdeční

Srdeční vzruch je vytvářen speciálními buňkami převodního systému. Tyto buňky se vyskytují uvnitř srdce ve formě uzlíků, vláken a svazků. Patří k nim sinusový uzel, síňokomorový uzel, Hisův svazek, pravé a levé Tawarovo raménko a Purkyňova vlákna v komorách.

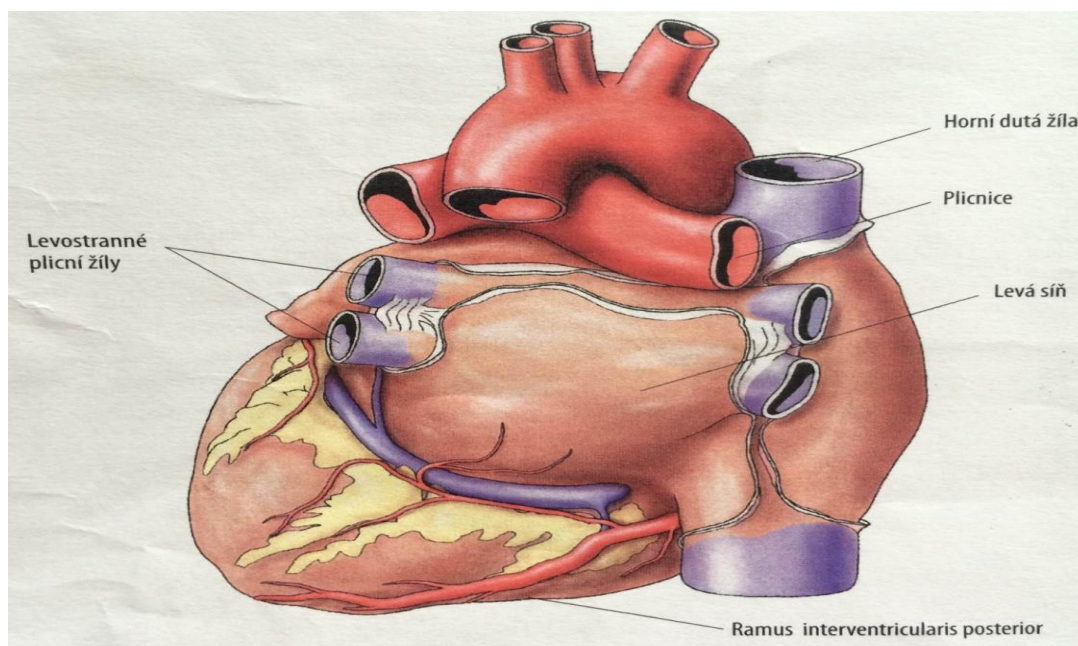
Sinusový uzel (nodus sinuatrialis) je primárním centrem srdeční automacie. Udává srdeční rytmus frekvencí 70-80 tepů za minutu a je uložen mezi ústím horní duté žíly a stěnou pravé síně. Vzruch, který v uzlíku vznikne, je dále převáděn síňovou svalovinou na Atrioventrikulární uzel (sinus atrioventricularis). Ten je umístěn na pravé straně mezisíňové přepážky nad septálním cípem trojcípé chlopně. Dále vzruch přechází na buňky Hissova svazku, který je uložen v mezikomorovém septu a větví se na pravé a levé Tawarovo raménko. Dále prochází mezikomorovou přepážkou, ze které se větví v Purkyňova vlákna. (1) (4)

**Obrázek č. 1 Pohled srdce zepředu**



Zdroj: **KOLEKTIV, FRANTIŠEK KÖLBEL A.** *Praktická kardiologie*. Vyd. 1. Praha : Karolinum, 2011. ISNB 8024619628.

**Obrázek č. 2 Pohled srdce zezadu**



Zdroj: **KOLEKTIV, FRANTIŠEK KÖLBEL A.** *Praktická kardiologie*. Vyd. 1. Praha : Karolinum, 2011. ISNB 8024619628.

## 2 ONEMOCNĚNÍ SRDCE

### 2.1 Ischemická choroba srdeční

Ischemickou chorobu srdeční (ICHS) vyznačujeme jako onemocnění koronárních tepen. Toto onemocnění způsobuje zúžení nebo uzávěr postižené tepny. Příčinou vzniku zúžení bývá nejčastěji ateroskleróza. Při ateroskleróze vzniká aterosklerotický plát. Ten bývá způsoben nahromaděním tuků, cholesterolů a dalších látek na vnitřní straně tepny. Aterosklerotické pláty nepravidelně ztlušťují dané tepny a to může způsobovat zúžení tepny, nedostatečný přívod krve k srdečnímu svalu a tím i neadekvátní přísunu kyslíku a odplavování metabolitů. Odpadní látky poté v těle dráždí nervové zakončení a to se projevuje typickou bolestí za hrudní kostí. Tento příznak se nazývá angiózní bolest a projevuje se anginou pectoris. Úplné uzavření tepny pak může znamenat ischemii srdečního svaly, která se projeví jako infarkt myokardu se silnou, záchvatovitou bolestí na hrudi.

Jednotlivé formy ICHS se odlišují etiologií, klinickým obrazem, léčbou a prognózou. Z hlediska léčby a prognózy rozlišujeme akutní a stabilní ICHS. (2) (4)

#### 2.1.1 Akutní (nestabilní) ischemická choroba

Akutní koronární syndrom se vyznačuje náhlým uzávěrem věnčité tepny způsobeným nestabilním plátem. Výjimečně může být uzávěr způsoben embolizací, nebo spasmem při spontánní disekci. Mezi akutní formy ICHS se řadí náhlá srdeční smrt, nestabilní angina pectoris a akutní infarkt myokardu. (3)

- **Náhlá srdeční smrt**

Náhlá zástava oběhu, ke které dochází bez jakýchkoliv příznaků nebo do jedné hodiny po prvních příznacích. Náhlá smrt bývá způsobena vlivem komorové tachykardie, fibrilace komor, zástavy komor nebo srdeční rupturou. Vznik náhlé smrti může být koronárního či nekoronárního původu. Hlavní příčinou je převážně ICHS, tedy ateroskleróza věnčitých tepen. Smrtící arytmie je tedy způsobena akutním uzávěrem věnčité tepny trombem. K tomuto jevu může dojít buď u asymptomatických nebo u pacientů léčených s chronickou ICHS. (4)



### ○ **Nestabilní angina pectoris (NAP)**

Jedná se o nově vzniklou anginu pectoris, již existující anginu pectoris se zhoršenými potížemi nebo o klidovou anginu pectoris. Nemocný s příznaky NAP je ohrožen vznikem infarktu myokardu nebo náhlou smrtí. Vzniká nasednutím trombu na již narušený aterosklerotický plát na koronární tepně. (4)

### ○ **Akutní infarkt myokardu**

Jedná se o akutní nekrózu srdečního svalu vzniklou přerušением krevního zásobení srdce věnčitými tepnami. Mezi příčiny patří uzávěr věnčité tepny trombem, vzácně uzávěr embolií a spazmem nebo poraněním tepny. Množství poškozené tkáně závisí na rozsahu ischemie a na místě uzávěru věnčité tepny. Infarkt může postihnout celou tloušťku stěny srdeční komory (transmurální infarkt), subendokardiální oblast (subendokardiální infarkt) nebo vnitřní část stěny (intramurální infarkt). Infarkt a následná ischemie způsobuje systolickou i diastolickou dysfunkci v levé komoře. Způsobená dysfunkce naruší schopnost srdce jako pumpy. Porucha funkce je přímo úměrná rozsahu nekrózy myokardu. U malých infarktů se nemusí projevit žádnými klinickými příznaky, ale dá se zjistit laboratorními testy. U velkých infarktů patří mezi klinické projevy snížení minutového objemu, hypotenze či různým stupněm plicního městnání.

Akutní infarkt myokardu (AIM) spadá mezi jednu z nejčastějších příčin smrti. Celková úmrtnost je 50% nemocných a nejkritičtější počet úmrtí nastává do hodiny od prvních příznaků. U lidí po AIM je až 90% šance pozdních komplikací, mezi které patří srdeční arytmie, selhávání levé komory nebo prasknutí nekrotického plátu. (3) (4) (5)

### **2.1.2 Chronická (stabilní) ischemická choroba**

Chronická forma ICCHS je označení pro skupinu onemocnění, které se projevují ischemií myokardu, charakteristická pro všechny formy ICCHS. Mezi chronické ICCHS se řadí:

1. stabilní (námahová) angina pectoris
2. němá ischemie myokardu
3. ICCHS s arytmiemi a srdeční insuficiencí

#### 4. kardiologický syndrom X - mikrovaskulární forma

##### ○ **Námahová angina pectoris**

Onemocnění projevující se stenokardií vázanou na určitý stupeň námahy nebo stres. Mezi podporující faktory pro vznik bolesti se řadí chladné prostředí a období po jídle. Nejvyšší frekvence bolesti během dne se vyskytuje po ránu a během oběda. Nejnižší frekvence záchvatů je v noci v klidu a ve spánku.

U zdravého člověka v klidu i při námaze je stálá rovnováha mezi spotřebou a přísunem kyslíku v myokardu. U nemocných je tato rovnováha porušena vlivem aterosklerotického zúžení. Hlavním činitelem je většinou koncentrická fixovaná stenóza. V klidu je průtok krve dostačující se sníženou koronární rezervou. Zvýšenou námahou se rezerva úplně vyčerpá a dochází k ischemii. (2) (4)

##### **2.1.3 Arytmie**

Porucha srdečního rytmu se řadí mezi jedno z nejčastějších onemocnění. Na vzniku poruchy se podílí jizva po infarktu myokardu, fibróza či hypertrofická kardiomyopatie. Tyto vady srdce mohou způsobovat abnormální vedení vzruchu srdeční tkání. Arytmii mohou také způsobovat náhlé změny tepové frekvence, bradykardie, poruchy srdečního rytmu, hormonální regulace nebo ischemie. Mezi běžné příznaky arytmiie patří palpitace, synkopa a presynkopa. Jindy si pacient stěžuje na únavu a horší výkonnost. Nejhorší možnou variantou je náhlá srdeční smrt způsobena zastavením oběhové soustavy.

Základní a nejvýznamnější diagnostickou metodou arytmií je elektrokardiografie (EKG). Dvanácti svodové EKG patří k zásadním diagnostikám v kardiologii.

Častým způsobem léčby bývá implantace kardiostimulátoru, který má za cíl zlepšení symptomů nemocného. Dnešní moderní přístroje jsou schopny ukládat velké množství dat jako je četnost arytmií nebo záznamy intrakardiálního EKG. (2) (3)

## **2.2 Vrozené vady srdce**

Vrozené srdeční vady (VSV) anomálie anatomické struktury srdce a velkých cév srdce. V České republice je srdeční anomálie objevuje 5 z 1000 živě narozených dětí. Většina z nich má dobré vyhlídky na kvalitní dožití života díky stále se rozvíjejícím

diagnostickým i léčebným metodám. Vady pozměňují normální průtok krve srdcem. Nejčastěji postihují srdeční chlopně, srdeční přepážky nebo tepny a žíly vstupující/vystupující ze/do srdce. (2) (6)

Etiologie vrozených srdečních vad je multifaktoriální. Vlivy zevního prostředí (virové infekce matky, zarděnky, ionizující záření), působením chemických látek (antiepileptika, nedostatek a nadbytek vitamínů, progesteron atd.), metabolické příčiny (alkoholismus a diabetes mellitus matky) mohou být jednou z příčin vzniku vrozených vad srdce. Častější pravděpodobnost vzniku má však genetická podstata jedince. Výskyt vrozených vad srdečních u nemocných s chromozomálními aberacemi je velice vysoký. K největší pravděpodobnosti vzniku poté dochází po interakci genetických faktorů spolu s faktory zevního prostředí.

Mezi nejčastější vrozené vady patří - například defekt komorové přepážky, defekt síňové přepážky, aortální stenóza, stenóza plicnice, transpozice velkých tepen, koarktace aorty, hypoplastické levé srdce, atrioventrikulární defekt septa.

Vrozené vady mohou přetrvávat mnoho let bez příznaků. Jiné na sebe však upozorňují hned po narození. K nejčastějším příznakům spadá infekční endokarditida, která se objevuje až u 30% nositelů VSV. Vady přispívající k vysoké pravděpodobnosti vzniku infekční endokarditidy jsou bikuspidální aortální chlopeň, defekt septa komor nebo vady operované s použitím chlopenních náhrad. Častým důvodem hospitalizace u nemocných s VSV bývá arytmie. Arytmie může být součástí vady nebo může být způsobena medikamentózní léčbou. Mezi vady s velkým rizikem vzniku arytmii patří Ebsteinova anomálie, defekt septa síní nebo korigovaná transpozice velkých cév. Mezi další komplikace vrozených srdečních vad patří hematologické cyanotické vady, riziková těhotenství a porod. (2)

Diagnostika vrozených srdečních vad je ve všech zemích většinou zjišťována pediatrií a pediatrickými kardiology. K prvotnímu neinvazivnímu vyšetření patří:

- rodinná anamnéza, fyzikální vyšetření
- skiagram hrudníku – nezvyklé šíře plicních hilů, neobvyklý srdeční stín

- holterovské monitorování EKG, ergometrické vyšetření, spirometrické vyšetření, laboratorní vyšetření
- echokardiografické vyšetření – základní vyšetření indikující vadu, její komplikace, morfologii a hemodynamiku
- specializovaná diagnostická vyšetření – CT, MR

V případě nedostatečných informací z neinvazivního vyšetření, u starších pacientů nad 40 let a potřeby hemodynamického charakteru vady je indikováno invazivní vyšetření.

- katetrizační vyšetření – provádí se před každým chirurgickým výkonem
- koronární arteriografie – u nemocných starších 40 let, při podezření na vrozenou atypii věnčitých tepen nebo jejich odstupu

Kardiochirurgická léčba nabízí komplexní korekce anomálií v časté fázi. Kde není možná úplná korekce vady, volí se funkční výkon zajišťující přežití pacienta a definitivní náprava je odložena do pozdějšího věku. Některé vrozené vady srdeční je možno léčit katetrizační léčbou. Využívá se metoda balónkové dilatace. (2)

### **2.3 Získané chlopenní vady**

Srdeční chlopně jsou ventily, které usměrňují jednosměrný tok krve. Zdravá srdeční chlopeň má funkci vést laminární proudění všemi směry. Postižená chlopeň se projevuje zúžením (stenózou), která způsobuje obstrukci krevního toku nebo její insuficienci. Nejčastější je postižení věnčitých tepen (viz ateroskleróza) a mohou být postižené také chlopně (vady vrozené nebo vady získané). Jedná se o zúžení či nedostatečnost. Postiženy mohou být všechny srdeční chlopně (trikuspidální, mitrální, pulmonální, aortální). Nejčastěji bývá postižena chlopeň mitrální a aortální.

Rozpoznání chlopenních vad je často diagnostikováno poslechovým nálezem na srdci při běžné prohlídce nebo abnormální křivce EKG. Hlavní diagnostickou metodou při poruše srdeční chlopně je echokardiografie, která se provádí při každém projevu šelestu. Mezi další zobrazovací metody se řadí magnetická rezonance či počítačová tomografie. Před plánovaným chirurgickým vyšetřením se běžně provádí koronární angiografie. (3) (2)

### 2.3.1 Aortální stenóza

Stenóza aortální chlopně dnes představuje nejčastější chlopenní vadu vůbec. Nejčastěji se jedná o degenerované kalcifikované změny způsobené stářím. Méně časté jsou vrozené vady či revmatická aortální stenóza.

Jedná se o onemocnění, které způsobuje obstrukci průtoku krve v levé komoře. Levá komora je poté nucena překonávat odpor chlopenního zúžení. Tento jev způsobí zbytnění postižené levé komory a její adaptaci, kterou dokáže nějakou dobu kompenzovat. Onemocnění bývá nejdříve asymptomatické. Po vyčerpání adaptačních procesů se však projeví dušností, synkopou, stenokardií či zvýšeným tlakem v levé komoře a síni.

K diagnóze aortální stenózy nám nejčastěji stačí poslechový nález a EKG, které zobrazuje hypertrofii levé komory. Elektrokardiogram určí hypertrofii či přetížení levé srdeční komory. Dále se využívá echokardiografie, která obvykle prokáže kalcifikace chlopní, stěny aorty a dále omezenou pohyblivost chlopní. Standardem hodnocení této vady je srdeční katetrizace. Z tlakových křivek se odečítá maximální a střední gradient na chlopní.

Způsob léčby závisí na aktuálním stavu pacienta. Jeden ze způsobů terapie aortální stenózy je léčba medikamentózní. Tato léčba má ovšem pouze pomocný význam. Nejvýznamnější a nejšetrnější variantou je náhrada aortální chlopně - transkatetrová implantace aortální chlopně (TAVI). *Mezi indikace náhrady aortální chlopně jsou:*

- symptomatictí pacienti s významnou stenózou aorty.
- symptomatictí pacienti s významnou stenózou aorty indikovaní k chirurgické revaskularizaci nebo operaci jiné chlopně či vzestupné aorty.
- asymptomatictí pacienti s významnou stenózou aorty, ale snížením ejekční frakce (pod 50%), které není způsobeno jiným onemocněním.
- asymptomatictí pacienti s významnou stenózou, kteří mají v zátěžovém testu symptomy způsobené stenózou chlopně.

Pacient s asymptomatickou aortální stenózou je každých 6 měsíců klinicky a echokardiograficky vyšetřen. Operační mortalita náhrady chlopně je nízká. Udává se

1-3% u pacientů mladších 70 let. U starších osob a nemocných s vysokým rizikem pooperačních komplikací je možné využít perkutánní transkatérovou implantaci aortální chlopně (TAVI). (2) (5)

### **2.3.2 Aortální regurgitace**

Jedná se o onemocnění vyskytující na aortální chlopni. Primárně je způsobené onemocněním cípu nebo změněnou geometrií kořene aorty.

**Chronická aortální regurgitace** vzniká na podkladě postižení vlastní chlopně infekční endokarditidou, traumatem, revmatickou horečkou, důsledkem špatné léčby hypertenze nebo degenerativních změn.

**Akutní aortální regurgitace** se nejčastěji vyskytuje při disekci ascendentní aorty, traumatu nebo perforaci cípu při infekční endokarditidě.

Tato vada vzniká v důsledku objemového přetížení levé komory v diastole, která je nucena pojmout vracející se objem krve. Na zvýšenou zátěž se komora na nějaký čas přizpůsobí zbytněním a zvýšením ejekční frakce. Časem však dojde k útlumu ejekční frakce, stoupá tlak a objem na konci systoly a může dojít k hypertrofii, dilataci až fibrotizaci myokardu. Mezi symptomy této chlopenní vady patří především dušnost, synkopa, stenokardie.

Fyzikálním vyšetřením můžeme určit, kde se aortální regurgitace projeví diastolickým šelestem nad aortou nebo dislokovaným úderem srdečního hrotu. Mezi diagnostické metody spadá elektrokardiogram, který nám pomůže určit hypertrofii a přetížení levé komory. Echokardiografické vyšetření určuje, zda se jedná o dysfunkci vlastní chlopně nebo změněnou geometrií kořene. Další informací může být velikost komory a pokročilost vady. Tomografické vyšetření s magnetickou rezonancí se provádí u pacientů s dilatací aorty při bikuspidální chlopni.

Nejvýznamnější léčbou regurgitace aortální chlopně je operativní výkon. Provádí se náhrada chlopně náhradou (protézou). V případě rozšíření ascendentní aorty se dále přistupuje i k její náhradě.

*Mezi indikace k operaci aortální insuficienci patří:*

- symptomatictí nemocní
- asymptomatictí nemocní s ejekční frakcí pod 50% nebo významnou dilatací levé komory
- nemocní s výraznou dilatací ascendentní aorty nad 50 mm

Asymptomatictí pacienti s významnou regurgitací, ale přesto normální funkcí levé srdeční komory jsou echokardiograficky sledováni každých 6 měsíců. (2) (5) (7)

### **2.3.3 Bikuspidální aortální chlopeň**

Bikuspidální chlopeň aorty (BAO) se řadí mezi jednu z nejčastějších vrozených vad. Dva ze tří cípů aortální chlopně jsou srostlé. V důsledku malformace a změněného toku krve, dochází k abnormálnímu opotřebení cípů chlopně a poškození endotelu. To způsobuje, že ve většině případů dochází k aortální stenóze nebo insuficienci. Bikuspidální vada může také souviset malformacemi aortálního oblouku.

BAO bývá primárně diagnostikovaná pomocí echokardiografie. V projekci dlouhé osy se zobrazuje asymetrie chlopně. Při systole se cípy nemohou dostatečně otevřít a přiléhají k aortě. Pokud není chlopeň zasažena stenózou, nemá to důsledek na její funkční dopad. U mladých lidí se toto onemocnění většinou neprojeví. Ohrožuje hlavně pacienty ve starším věku, u kterých je vysoké riziko vzniku stenózy, kolapsu chlopně nebo riziko vzniku aneurysmatu. Při nejasném nálezů a k zobrazení koronárních arterií se využívá srdeční katetrizace.

Prvotní způsob léčby je chirurgický výkon. Spočívá v náhradě chlopně mechanickou protézou, lidskou chlopní nebo vlastní pulmonální chlopní. Při dobré rekonvalescenci mají pacienti dobrou prognózu. (2)

### **2.3.4 Mitrální stenóza**

Mitrální chlopeň usměrňuje tok krve jedním směrem a odděluje levou síň a levou komoru srdeční. Postižení mitrální stenózou vede k zúžení postižené chlopně a zabraňuje toku krve z levé síně do levé komory srdeční. Stenóza mitrální chlopně bývá ve většině

případů způsobena revmatickou horečkou. Zbývající případy jsou vzácné a mohou být degenerativního původu.

Příznaky mitrální stenózy bývají dlouho asymptomatické a projevují se pozvolně. Kvůli špatnému odtoku krve do levé komory srdeční a následně do těla, se krev hromadí v levé síni a plicích a to může vést k otoku plic. Ze začátku se onemocnění projevuje tělesnou slabostí a únavou. Typickými symptomy v pokročilém stádiu onemocnění jsou dušnost, vykašlávání narůžovělého sputa, bušení srdce nebo fibrilace síní.

První známky choroby se mohou projevit při běžném poslechu srdce, kdy je při ozvách slyšitelný srdeční šelest. Běžná vyšetření jako EKG a rentgen hrudníku pomohou určit různé abnormality a kalcifikace. Rozsah postižení se určuje podle středního tlakového gradientu na chlopni a podle velikosti mitrálního ústí. Někdy je potřeba provést i přesnější jícnové echokardiografické vyšetření. U pokročilých srdečních vad se volí srdeční katetrizace.

Léčba mitrální stenózy je založena na chirurgické výměně chlopně nebo katetrizační intervenci, která se využívá k rozšíření postižené mitrální síně. Je-li možné rozšíření nekalcifikované stenotické chlopně, pak je dávana přednost balónkové mitrální valvuloplastice. Do mitrálního ústí se zavede katétr se speciálně tvarovaným balonkem a postupným naplňováním balónku se rozšiřuje mitrální ústí. (2) (7) (8)

### **2.3.5 Mitrální regurgitace**

Mitrální regurgitace je po aortální stenóze druhou nejoperovanější vadou. Jedná se o nedomykavost mitrální chlopně. Levá komora pumpuje krev do levé síně, vzniká regurgitační frakce a důsledkem tohoto jevu se snižuje systolický výdej levé komory. K dalšímu systolickému udržení se musí komora hypertrofovat, vzniká systolická dysfunkce a to následuje ke vzniku srdečního selhání.

Onemocnění můžeme dělit na primární mitrální regurgitaci, která je způsobena poruchou některých komponentů mitrální chlopně. Patří mezi ně poruchy pojiva, prolaps cípů, ruptura šlašinky. Dále může být způsobena infekční endokarditidou nebo na podkladě revmatické choroby. Dále rozlišujeme sekundární mitrální regurgitaci (funkční), která se projevuje chybou v geometrii levé komory. K změně tvaru a velikosti levé komory vede



ischemická choroba srdeční nebo kardiomyopatie. Akutní mitrální regurgitace vzniká nejčastěji na podkladě ruptury papilárního svalu v důsledku akutní ischemické příhody.

Příznaky tohoto onemocnění se objevují pozvolna a poměrně pozdě. Projevují se tělesnou slabostí způsobenou nízkým minutovým objemem, dušností, palpitací, bolestí na hrudi, edémy kotníků a jiné. Akutně vzniklá regurgitace je stav způsobující akutní ohrožení života.

Mitrální regurgitace se prvotně indikuje fyzikálním nálezem, kde se objevuje typickým systolickým šelestem na hrotě a ve většině případů přítomností III. ozvy. Pomocí rentgenového snímku můžeme určit dilatovanou levou komoru a zvětšenou levou síň. U každého pacienta s podezřením na mitrální regurgitaci by mělo být srdce vyšetřeno echokardiograficky. Echokardiografie umožňuje zobrazení podrobné morfologické a funkční analýzy mitrální chlopně, určuje etiologii postižení a stanovuje významnost vady. Spočívá v detekci regurgitace při dopplerovském vyšetření. Orientaci umožňuje obraz regurgitačního proudu při barevném mapování. Další známkou při barevném mapování je průměr nejužšího místa regurgitačního proudu mezi cípy mitrální chlopně (vena contracta) větší než 6 mm. Mezi další projevy patří nález systolického toku. Ostatní diagnostické metody mají v diagnóze této vady minimální význam. Srdeční katetrizace je ordinována jen při plánování následné operace.

Symptomatických pacientům v pokročilém stavu nemoci je indikována chirurgická náhrada nebo plastika mitrální chlopně. (2) (7)

### **2.3.6 Vady trikuspidální chlopně**

#### **Trikuspidální stenóza**

Jedná se o vzácnou vadu, nejčastěji spojenou s postižením levostranných chlopní. Stenóza může být způsobena revmatickým procesem, nejčastěji spojeným s revmatickým postižením mitrální chlopně. Stenóza chlopně znemožňuje odtok krve z pravé síně do pravé komory. To vede ke snížení minutového objemu a zvýšením centrálního žilního tlaku. Mezi příznaky tohoto onemocnění patří únava, ztížené dýchání, zvětšení jater a ascites. Nepravidelnost srdečního rytmu a možné embolizace. Auskultační vyšetření je obdobné jako u mitrální stenózy, lokalizované více vpravo nad dolním sternem. Hlavní diagnostická metoda spočívá v echokardiografickém nález. Elementární terapeutická

volba se zakládá na perkutánní transluminální trikuspidální balónkové valvuloplastice nebo vyjmutí stenotické chlopně. Kvůli vysokému riziku trombózy se v tomto případě nevolí možnost náhrady chlopně. (2)

### **Trikuspidální regurgitace**

Typicky pro tuto chlopeň převažuje rozvoj nedomykavosti nad mnohem vzácnějším vznikem stenózy. Jako v případě mitrální regurgitace může být trikuspidální nedomykavost primární při myxomatózní degeneraci, infekční endokarditidě narkomanů, karcinoidu nebo po traumatu. Častěji se však vystihuje trikuspidální nedomykavost sekundární. Mezi nejčastější příčiny spadají chlopenní vady levého srdce s rozvojem plicní hypertenze. Dochází k regurgitaci krve z pravé komory. Pravá síň dilatuje a nastává srdeční selhání nebo fibrilace síní. Nejčastějším klinickým obrazem je pravostranné srdeční selhávání, systolická pulzace krčních žil. Poslechem se trikuspidální regurgitace projeví šelestem nad dolním sternem, který se zesiluje v inspiriu. Echokardiografie zobrazí regurgitační proud do pravé síně, který se může rozšířit až do jaterních žil. Jako terapií sekundární trikuspidální regurgitace se běžně využívá plastika chlopně. Podstata této operace tkví ve zmenšení obvodu anulu. (2) (7)

## **3 ZOBRAZOVACÍ METODY V KARDIOLOGII**

Kardiologie patří mezi dynamicky se rozvíjející medicínské obory. Příklad stále novějších moderních zobrazovacích metod mění diagnostiku i léčbu mnoha srdečních onemocnění. V současné době tento obor disponuje řadou neinvazivních i invazivních vyšetřovacích metod. K běžným diagnostickým kardiologickým metodám se řadí elektrokardiografie, klasický skiografický snímek, ultrazvukové vyšetření srdce, izotopové vyšetření myokardu, klidová a zátěžová ergometrie, výpočetní tomografie a nukleární magnetická rezonance srdce. Z invazivních metod má velký význam perkutánní transluminální angioplastika (PTA), koronarografie, angiografie či katetrizace srdce. (6) (9)

### **3.1 Neinvazivní zobrazovací metody srdce**

V oboru neinvazivní kardiologie se nejčastěji provádí výkony ke zhodnocení srdeční funkce. První místo v kardiologické diagnostice zaujímá screeningové

echokardiografické vyšetření, které má vysokou výpovědní hodnotu. K upřesnění komplikací dále využíváme CT vyšetření, vyšetření pomocí radionuklidu nebo vyšetření magnetickou rezonancí. Tyto metody nám poskytují vysoce specifické informace sloužící k přesnému určení zdravotního stavu pacienta. (10) (9)

### **3.1.1 Elektrokardiografie (EKG)**

Základní vyšetřovací metoda, která zaznamenává informace o srdečním vzruchu a jeho šíření myokardem. Využívá se k diagnostikování odchylek v srdečním vzruchu, různých arytmií, infarktu myokardu a mnoha dalších onemocnění. Významnou roli hraje také v zjištění ischemických procesů.

Tělesné tekutiny fungují jako vodiče a to umožňuje snímat změny srdečních potenciálů i z povrchu těla. Přístroj, který zaznamenává EKG křivku (elektrokardiogram) nazýváme elektrokardiograf. Změny srdečních potenciálů zachycujeme pomocí elektrod s vodíčovými kabely. Potenciály jsou poté převáděny do elektrokardiografu v podobě EKG křivek a zaznamenávají se na speciální papír a zobrazují se na obrazovce přístroje. Přístroj nakonec křivku automaticky vyhodnotí a uchová ji v paměti pro možné srovnání.

Vyšetření se provádí u ležícího pacienta na zádech, je nutný dostatek místa na odložení kabelů od elektrod. U EKG využíváme dva způsoby zapojení elektrod bipolární a unipolární. Bipolární svod zachycuje napětí mezi dvěma aktivními elektrodami, které jsou umístěny na pravé a levé končetině a na levé dolní končetině. Elektroda umístěna na pravé končetině slouží k uzemnění. U unipolárních končetinových a hrudních svodů využíváme k záznamu srdečních potenciálů jen jednu elektrodu. Ta je uložena na některé z končetin nebo na hrudi. U běžného vyšetření se pro elektrokardiografické vyšetření využívá 12 svodů, které se dělí na končetinové a hrudní. Podle potřeby je můžeme ještě doplnit o další svody. (10) (4)

Dráha šíření srdečního potenciálu má výchyly a svůj typický charakter. Tím vznikají křivky, vlny a kmity, které odpovídají dané fázi srdečního cyklu.

- P vlna – depolarizace síní
- PQ interval – převod vzruchu ze síní na komory
- QRS komplex – depolarizační fáze komorového elektrodiagramu

- S-T úsek – fáze mezi koncem úplné depolarizace komor a nástupem jejich depolarizace
- Vlna T – depolarizace komor
- Vlna U – původ není úplně jasný, depolarizace vnitřních vrstev myokardu (10) (4)

### **3.1.2 Zátěžová elektrokardiografie (ergometrie)**

Vyšetřovací metoda, která posuzuje výkonnost vyšetřovaného pacienta. Během vyšetření probíhá monitorace EKG a jsou sledovány změny srdeční frekvence způsobené námahou – šlapáním na speciálním kole (ergometru). Tato metoda se řadí mezi základní diagnostické metody kardiovaskulárních onemocnění. (11)

Během vyšetření se postupně zvyšuje zátěž a tím vznikají vyšší nároky na srdeční činnost. Pacient je monitorován připojením na EKG elektrody a kontinuálně sledován měřením neinvazivního krevního tlaku. Vyšetření pokračuje, dokud nemocný nesplní vyšší úroveň zátěže nebo dokud se neobjeví příznaky (bolest na hrudi, slabost). (4) (6)

### **3.1.3 Skiografie hrudníku**

Skiografie hrudníku patří mezi nejzákladnější diagnostické metody. I přes svoji jednoduchost rentgenový snímek odhalí srdeční nedostatečnost i kontrolu účinnosti dané léčby. Žádost o provedení klasického snímku bývá indikována při podezření na možnost srdečního selhání. Nejvíce se provádí u ležících pacientů na interních odděleních.

Standardně se snímkuje zadopředně u vertigrafu. Základní projekce může být doplněna o bočnou projekci. U ležících pacientů se snímkuje vleže. Jestliže nález na snímku nestačí k určení diagnózy nebo je potřeba upřesnit zjištěné patologické změny, je následně prováděno CT vyšetření. (10) (4)

### **3.1.4 Echokardiografické vyšetření srdce (ECHO)**

Echokardiografie je neinvazivní ultrazvukové vyšetření srdce s vlněním o frekvenci 2,5 – 10 MHz. Využívá se k zobrazení srdečních struktur a velkých cév. Echokardiografická sonda se přikládá na hrudník, vysílá ultrazvukové vlnění a přijímá odražené signály.

Využívají se dva druhy způsoby zobrazení. Jednorozměrná echokardiografie, která zobrazuje časový průběh pohybu srdečních struktur. Dvourozměrná echokardiografie ukazuje plošné řezy srdcem se zachováním reálného pohybu srdce. Další metodou využívající ultrazvukové vlnění je Dopplerovská echokardiografie. Ta pomáhá k určení rychlosti a směru krevního proudu. Nejnovější metodou je barevné dopplerovské mapování, kde je obraz zbarven od červené po modrou barvu. Krevní proud mířící k sondě se na monitoru zobrazí červeně, opačné proudění modře. Při vyšetření je běžně využíván transthorakální přístup a v nějakých případech je indikována jícnová echokardiografie. Vyšetření probíhá tak, že se nemocný položí na levý bok a do jícnu je mu zavedena sonda. Mezi další možnosti využití ultrazvukového vlnění patří zátěžová a kontrastní echokardiografie. Kontrast se zobrazuje v pravostranných oddílech a může odhalit rupturu septa komor při infarktu myokardu. Zátěžové vyšetření se provádí pomocí bicyklové ergometrie a slouží převážně k vyšetření pacientů léčených s ischemickou srdeční chorobou. (3) (4) (6)

Indikace k echokardiografickému vyšetření zahrnují prakticky všechna srdeční onemocnění. Vyšetření se stalo nejvyužívanější neinvazivní metodou v oblasti kardiologie.

1. *Jednorozměrná echokardiografie* - Využívá se k měření jednotlivých srdečních oddílů a tloušťky stěn komor. Slouží k zobrazení částí myokardu a hodnocení pohybu chlopní.

2. *Dvourozměrná echokardiografie* - Mezi indikace tohoto vyšetření patří průkaz tumorů a trombů, posouzení struktury a pohybů chlopní, komplikace infarktu myokardu, vrozené srdeční vady, nemoci perikardu, hodnocení systolické funkce komor s posouzením systolického ztlušťování myokardu atd.

3. *Dopplerovská echokardiografie* – pomáhá určit tlakové rozdíly mezi jednotlivými srdečními oddíly, například u chlopenních vad nebo posuzování diastolické funkce levé komory.

3. *Barevná dopplerovská echokardiografie* – regurgitace na chlopních, zkratové proudění (například u defektu septa síní). (3) (6)

### 3.1.5 Nukleární zobrazovací metody

Metody nukleární medicíny patří mezi významné neinvazivní kardiologické vyšetření. Běžně se využívají k hodnocení poruch perfuze myokardu, stanovení funkce a objemu levé komory a zjišťování podílu viabilních buněk v myokardu. Všechny metody nukleární medicíny jsou založeny na principu detekce gama záření, emitovaného při přeměně radionuklidu

Nejrozšířenějším a rutinně využívanou metodou v kardiologické praxi je *perfuzní scintigrafie myokardu*. Umožňuje sledovat kvalitu prokrvení myokardu levé komory srdeční (LKS) po aplikaci radiofarmaka a slouží tak k diagnostice zátěžové nebo klidové ischemie. Mezi nejvíce využívané radiofarmakum patří  $^{99m}\text{Tc}$ -methoxy-isobutyl-isonitril (MIBI). MIBI má ideální fyzikální vlastnosti, jeho fixace v myocytech je rovna poměrům v myokardu v okamžiku aplikace a stav je konzervován na několik hodin. Perfuzní scintigrafie myokardu funguje na principu vychytání podaného radiofarmaka pouze v metabolicky aktivních buňkách myokardu. Pacient je položen pod scintilační kameru, kde se zjišťuje rozložení radiofarmaka a záření se detekuje z několika projekcí (předozadní, levá šikmá, levá boční). Rozlišujeme zátěžovou a klidovou perfuzní scintigrafii. Zátěžová perfuzní scintigrafie umožňuje posuzovat perfuzi myokardu při zátěžových podmínkách. Nejčastěji je indikovaná pacientům s bolestí na hrudi, po prodělaných infarktech myokardu, po invazivních výkonech nebo koronarografiích. V praxi nejčastěji zátěž navozujeme pomocí bicyklové ergometrie nebo farmakologicky. Klidové perfuzní vyšetření mapuje srdeční prokrvení za klidových podmínek. Obvykle se dělá po zátěžové vyšetření, které ukázalo poruchu perfuze. V tomto případě klidová perfuze specifikuje nález ze zátěžové perfuze. (4)

Další zobrazovací metodou používanou v nukleární medicíně je *scintigrafický záznam perfuze myokardu LKS*. Rozděluje se na jednofotonovou emisní výpočetní tomografii (SPECT) a hradlovanou SPECT. EKG hradlovaný SPECT znamená, že synchronizovaně nahráváme data s R kmitem a EKG křivky. Hradlovaný záznam umožňuje rozdělit srdeční cyklus až na 32 částí a rekonstruovat data z jednotlivých částí. Celkově zvyšuje kvalitu a specifitu této metody. Ke snímání radiofarmaka v srdci pacienta se využívá gamakamera, která kolem něj obkružuje. Výsledkem SPECT vyšetření jsou řezy myokardem v sagitální, transverzální a koronární rovině.

*Radionuklidová ventrikulografie* je metoda, která posuzuje srdeční funkci v klidu a při zátěži. Aplikací radionuklidu  $^{99m}\text{Tc}$  do dutin srdce určujeme ejekční frakci levé a pravé komory, minutový objem pravé a levé komory, objemy komor na konci systoly a diastoly a poruchy srážlivosti srdeční stěny. Standardně se provádí metodou hradlovaný SPECT, která umožňuje trojrozměrné zobrazení, stanovení ejekční fáze a zhodnocení motility stěn. Mezi indikace provedení tohoto vyšetření spadá zjišťování kardiotoxicity cytostatik při terapii maligních onemocnění, kardiomyopatie, zjišťování zátěžové a klidové funkce levé komory a u pacientů po infarktu myokardu. Radionuklidová ventrikulografie je významnou alternativou ultrazvukového vyšetření. Je využívána z důvodu zhoršené echogenity srdce pacienta nebo nutnosti dlouhodobé stability ejekční frakce. (3) (6)

### **3.1.6 Zobrazení srdce magnetickou rezonancí (MR)**

Magnetická rezonance je neinvazivní všestranné zobrazovací vyšetření. Umožňuje kvalitní morfologické zobrazení srdce, určuje jeho funkci, různé abnormality a především hodnotí strukturu myokardu a přítomnost fibrózní tkáně. To vede k detekci ischemické choroby srdeční a zjištění viabilního myokardu v infarktovém ložisku. Magnetická rezonance koronární angiografie slouží ke zjištění stavu koronárních tepen a implantovaných aortokoronárních bypassů. Dále má MR využití s vyšetřením chlopenních vad, kde umožňuje vypočtení regurgitačních objemů nebo diagnostikování vrozených chlopenních vad. Zásadně se svou šetrností odlišuje od všech rentgenologických vyšetření. Principem vyšetření je vystavení pacienta silnému magnetickému poli s použitím kontrastní látky. Kontrastní látka umožňuje detekci vazivové přestavby myokardu, ke které dochází hlavně po infarktu myokardu nebo u kardiomyopatií. Nezbytnou součástí kvalitního vyšetření je EKG - triggerování. Hlavní kontraindikací magnetické rezonance je nemožnost provádět vyšetření u pacientů, kteří mají v těle předměty obsahující feromagnetické kovy (kardiostimulátor, stimulační elektrody i defibrilátory atd.). (2) (6)

### **3.1.7 CT vyšetření**

Vyšetření srdce pomocí výpočetní tomografie má velké uplatnění v diagnostice kardiovaskulárních onemocnění, ale i rozvoji invazivních metod. Význam CT vyšetření spočívá v schopnosti přesnému zobrazení srdečních struktur, zobrazení úseku koronárních

tepen, zhodnocení ejekční frakci levé komory nebo přesného měření srdečních oddílů. Limitací pro vyšetření srdce je pohyb, proto je nutná synchronizace akvizice dat s rytmem srdce – EKG gating. Nevýhodou vyšetření je vysoká radiační zátěž nebo riziko nefropatie způsobené kontrastní látkou. (6)

Jednou z možností využití CT vyšetření je diagnostika ischemické choroby srdeční. Jedná se o vyšetření bez kontrastní látky, kde se určuje množství vápníku ve stěně koronárních tepen (kalciové skóre). Hodnocení průchodnosti koronárních bypassů se řadí mezi první rutinní indikace. Charakter aterosklerotického plátu diagnostikujeme vyšetřením pomocí kontrastní látky, CT koronarografií. Mezi další vhodná vyšetření spadá vyšetření patologických změn (tumory, tromby), onemocnění perikardu nebo osoby s recidivujícími a nespecifickými kardiálními obtížemi. Využití má také u vyšetření chlopenních vad, obzvláště po operativních zákrocích, kdy nejsou přínosná jiná vyšetření jako magnetické rezonance a ultrasonografie. Získaný CT obraz anatomických struktur pomáhá při invazivních vyšetřeních, obzvláště při perkutánní náhradě aortální chlopně (TAVI) nebo jako kontrola úspěšnosti operačního zákroku. Nezastupitelnou roli má v akutní kardiologii, kde asistuje k odhalení akutní plicní embolie nebo jiných akutních onemocnění aorty. (6) (12)

Důležitým odvětvím je CT koronarografie. Tato metoda zobrazuje koronární cirkulaci v těle pacienta a jednoznačnými indikacemi jsou zjištění anatomie srdce, lokalizace uzávěru, počet a umístění postižených tepen, bypassy. Umožňuje 3D zobrazení srdce a věnčitých tepen. Mezi indikace k vyšetření patří pacienti s bolestí na hrudi, s pravděpodobností koronárního onemocnění, nespecifickým EKG nebo symptomatictí pacienti s nezhodnotitelným zátěžovým testem. Pro pacienty s pokročilým koronárním syndromem zůstává primární volbou katetizační koronární angiografie a následná intervence. Základní podmínkou pro kvalitní vyšetření srdce a věnčitých tepen je synchronizace sběru dat s elektrokardiogramem za využití kontrastní látky. Věnčité tepny se bez synchronizace nevyšetřují vůbec, u srdce lze použít zobrazení bez synchronizace pouze jako orientační vyšetření (6) (8)



## **3.2 Invazivní zobrazovací metody srdce**

Výhodou invazivních výkonů je možnost přímého měření tlaku v srdečních oddílech a velkých cévách, jejich detailní zobrazení a možnost okamžitého intervenčního zákroku. (6)

### **3.2.1 Diagnostická srdeční katetrizace**

Principem tohoto výkonu je zavádění katétrů do srdce a velkých cév pod kontrolou rentgenového záření. Vyšetření se provádí na katetrizačním sále, kde je do těla pacienta v lokální anestezii aplikován vodič a po něm posléze zaváděč, který je ukončen chlopní, která zabraňuje krvácení. Tím je zpřístupněna cesta k zavádění katétru, který je veden přes vodič. Díky tomu, že nejsou uvnitř cév receptory pro bolest, je možné toto vyšetření provádět v plné bdělosti pacienta.

Mezi nejfrekventovanější vyšetření patří selektivní koronarografie. U této metody se k ústí věnčitých tepen zavádí katétr femorální nebo radiální tepnou. Po zavedení katétru do příslušné polohy se vstříkuje do ústí věnčitých tepen jodová kontrastní látka a je zaznamenána pomocí skiografie. Je důležité, aby pacient ležel klidně na zádech s kompresí tepenného výstupu, aby nedošlo ke krvácení. Riziko srdečních katetrizací je malé a nejčastěji dochází pouze k malému krvácení. Vzácně katetr může zmobilizovat aterosklerotický plát v aortě a způsobit díky embolii cévní mozkovou příhodu.

Hlavní využití srdeční katetrizace je nutnost zjištění a změření průtoku srdečními oddíly a tlaky v nich nebo vyšetření věnčitých tepen a případné odhalení jejich stenóz. (6)

### **3.2.2 Angiografické metody**

#### **1. Koronarografie**

Invazivní katetrizační diagnostická metoda koronárních tepen pod skiaskopickou kontrolou. Zhodnocuje morfologii a průtok tepen. Nejčastěji je indikována u pacientů s ischemickou chorobou srdeční a infarktem myokardu. Koronarografie se velmi často provádí před intervenčními výkony. (9)

## 2. Angiokardiografie

Angiokardiografie je vyšetření, které zobrazuje srdce za pomoci kontrastní látky vstříkující do některé ze srdečních dutin nebo velké cévy. Nejčastějším způsobem je selektivní katetrizace LK prováděna z femorálního nebo brachiálního přístupu. Pravé srdce se provádí rovněž femorálním přístupem a Seldingerovo technikou.

Tato metoda určuje změny srdeční svaloviny a chlopenního aparátu, morfologii srdečních dutin, funkční stav srdce a zhodnocuje i funkční rezervu srdce. U vyšetření věnčitých tepen se využívají speciální katétry zvlášť odlišené pro levou a pravou věnčitou tepnu. Nástřik tepny je zaznamenáván v několika projekcích, které zobrazí všechny úseky koronárního řečiště. (9)

### 3.2.3 PTA

Perkutánní transluminální angioplastika je metoda, která se využívá k léčbě stenóz a uzávěrů tepen pomocí balónkového katétru. Principem výkonu je dilatace stenotického či uzavřeného úseku tepny. V naší práci má význam hlavně využití PTA u postižených koronárních tepen - perkutánní transluminální koronární angioplastika (PTCA). Výkon PTCA se ve většině případů provádí na podkladě stabilní anginy pectoris, která se obtížně léčí medikamentózní léčbou. Dalšími případy mohou být pacienti s nestabilní anginou pectoris, akutním infarktem myokardu nebo aortální stenózou.

Nezbytným předpokladem pro PTA výkon je normální koagulační poměr. Pacientovi se jako prevence proti srážení krve aplikuje heparin. Výkon se zahajuje punkcí cévního řečiště, u PTCA většinou z femorálního přístupu. Jako první aplikujeme do těla pacienta vodič. Po vodiči pak zavedeme do postiženého místa dilatační balónkový katétr. Velikost balonku se určuje v závislosti na šířce stenózy nebo uzávěru tepny. Za využití skiaskopické kontroly se určí, zdali je balónek v přesné pozici v postiženém bodě. Poté se balónek naplní kontrastní látkou a tím se léze dilatuje. Po výkonu se provádí kontrolní angiografie a pacientovi je preventivně podáván heparin dva dny po výkonu.

Výsledek PTA je závislý na charakteru postižení. Se vzrůstajícím rozsahem stenózy nebo uzávěru klesá úspěšnost metody. (9)

## 4 PROBLEMATIKA MINIINVAZIVNÍCH VÝKONŮ

Invazivita v kardiologii je definována chirurgickým přístupem a použitím mimotělního oběhu. Do chirurgického přístupu spadá například délka řezu s následnou jizvou, stupeň zhmoždění, krevní ztráty, bolest a doba hojení pacienta. V kardiologii je u většiny operací srdce však stále využíván klasický přístup přes rozříznutí hrudní kosti (sternotomie), který může způsobit mnoho pooperačních komplikací. Snaha snížení invazivity některých výkonů je definována zavedením miniinvazivních operací, včetně video asistovaných operací.

Miniinvazivní výkony jsou prováděny přístupem malých řezů s cílem vyhnout se sternotomii. Další variantou přístupu může být částečná horní nebo dolní sternotomie či přístup přes žebra (torakotomie). Výkony se realizují pod přímou kontrolou zraku, video asistovaně nebo roboticky pomocí endoskopického instrumentária. Přínosem minimálně invazivních výkonů je menší bolest po výkonu, menší krevní ztráty, lepší kosmetický efekt a nižší riziko infekce, menší operační zátěž, lepší hojení ran, kratší pobyt na JIP a celková doba hospitalizace, rychlejší rekonvalescence a návrat k běžnému životu. Pro pacienty ve vyšším věku je invazivní zákrok moc velké riziko a jejich tělo by již nezvládlo tak velký zásah. Právě miniinvazivní katetrové a endoskopické metody léčby jsou pro tyto jinak neléčitelné pacienty jedinou záchranou. Nejčastěji jsou tyto výkony indikovány k plastice a náhradě mitrální, aortální a trikuspidální chlopně, defektu síňového septa nebo chirurgické léčbě fibrilací síní. (13)

### **Výkony z pravé minitorakotomie**

Z tohoto přístupu jsou prováděny operace mitrální a trikuspidální chlopně, nádory vyskytující se v síni srdce, srdeční arytmie nebo defekty mezisíňové překážky. Výkon se provádí v celkové anestezii s pomocí mimotělního oběhu. Přístup k postižené chlopní je prováděn přístupem přes žebra na pravé straně hrudníku.

### **Výkony z parciální sternotomie**

Indikující onemocnění k tomuto přístupu je zejména náhrada aortální chlopně. Výhodou je lepší kosmetický výsledek a nižší riziko nezhojení operační rány. Nevýhodou

je však komplikovaný přístup k ostatním srdečním strukturám a riziko poranění srdeční tepny.

### **Výkony z levostranné minitorakotomie**

Tento přístup je indikován k implantaci levokomorové elektrody. Pro dobrý implantační výsledek by měla mít operační rána maximálně (4-5 cm). (13)

#### **4.1.1 Endovaskulární léčba chlopenních srdečních vad**

Mezi hlavní získané srdeční chlopenní vady u dospělých patří stenóza aortální chlopně nebo méně se vyskytující stenóza mitrální chlopně, která má převážně porevmatický charakter. Vzácně se může vyskytovat valvulární stenóza plicnice, která se léčí již v dětství balónkovou plastikou. Mezi léčebné metody chlopenních vad se řadí TAVI, PTMC nebo perkutánní transluminální pulmonální valvuloplastika. (9)

#### **Náhrada aortální chlopně intervenční technikou (TAVI)**

Transkutánní implantace aortální chlopně se postupem času stává významnou metodou léčby symptomatické aortální stenózy u vybraných pacientů, u kterých je chirurgická náhrada aortální chlopně příliš velké riziko. Především se jedná o pacienty s degenerativním postižením aortální chlopně s vysokým EUROScore (15-20%), s rizikem poškození aortokoronárního bypassu, v minulosti provedené revaskularizaci myokardu a jiných významných patologií, které brání provedení chirurgického zákroku. (14)

**Tabulka č. 1 Indikační kritéria TAVI**

Morfologická kritéria	Klinická kritéria
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aortální anulus 20 – 70 mm včetně</li> <li>- aorta AA0 45 mm nad chlopni ≤ 43 mm</li> <li>- výška Valsavova sinu &lt; 10 mm – příznivý odstup koronárních tepen</li> <li>- arteria femoralis (arteria subclavia) ≥ 6 mm bez kalcifikací a dobrým vinutím</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- věk nad 75 let</li> <li>- logistické EUROScore &gt; 15%</li> <li>- věk &gt; 65 let a alespoň jedno z: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ plicní choroba</li> <li>➤ předchozí kardiochirurgická operace</li> <li>➤ významná plicní hypertenze</li> <li>➤ jaterní cirhóza</li> </ul> </li> </ul>

*Zdroj: Katetrizační implantace aortální chlopně (TAVI). Abstracta. [editor] 2010] [Praha: Medtronic. Brno : autor neznámý, 16.-19. 5 2010, str. 23 s.*

**Tabulka č. 2 Kontraindikace TAVI**

Kardiální	Nekardiální
<ul style="list-style-type: none"> <li>- těžká systolická dysfunkce LK (ejekční frakce pod 25%)</li> <li>- mitrální regurgitace</li> <li>- bikuspidální aortální chlopeň</li> <li>- Infekční endokarditida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- závažná porucha koagulace</li> <li>- komorbidita s očekávanou dobou přežití do 2 let</li> <li>- nemožnost cévního přístupu – aneurysma aorty</li> </ul>

*Zdroj: Katetrizační implantace aortální chlopně (TAVI). Abstracta. [editor] 2010] [Praha: Medtronic. Brno : autor neznámý, 16.-19. 5 2010, str. 23 s.*

Aortální stenóza spadá mezi nejčastější chlopenní vady s nepříznivou prognózou. Průměrná doba přežití je 2-3 roky od odhalení prvních symptomů. Nejpřesnějším ukazatelem závažnosti aortální stenózy je výpočet nebo přímé změření plochy ústí a její indexace na m<sup>2</sup> tělesného povrchu. Určení plochy určujeme pomocí echokardiografického nebo hemodynamického vyšetření. Až třetina pacientů s pokročilou aortální stenózou je kontraindikována k chirurgickému výkonu pro vysoké riziko. Alternativou se stala právě TAVI. Tato metoda prošla dlouhým technologickým vývojem. Mezi prvotní pokusy patří implantace balonem expandované chlopně Cribier-Edwards v roce 2002. První generace samoexpandabilních chlopni systému CoreValve z prasečího perikardu, byla provedena v roce 2004. V současné době je dostupná třetí generace tohoto systému s výbornou perspektivou technologického progresu. (14) (15)

**Obrázek č. 3 Chlopeň Core Valve**



*Zdroj: Jan, VOJÁČEK.* Dvouleté zkušenosti s transkatetrární implantací aortální chlopně (TAVI) v komplexním kardiocentru Hradec Králové. *www.iakardiologie.cz*. [Online] 23. 1 2011. [Citace: 10. 1 2016.] <http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2011/01/02.pdf>. ISSN - 1803-5302.

Zárok předchází několik vyšetřovacích postupů. Jako první se hodnotí klinický stav nemocného (anamnéza, stanovení rizika EUROScore aortální stenózy). Dále následuje kompletní angiografie (přítomnost koronární choroby, problém mitrální a aortální regurgitace, pánevní angiografie, angiografie bulbu aorty, kalcifikace a vinutí tepen). Mezi další vyšetření se řadí transjíciová echokardiografie. Nezbytnou součástí vyšetřovacího postupu je CT scan, který nám poskytne informace o rekonstrukci aortálního kořene a cévního systému. Samotný výkon se provádí výhradně na katetrizačním sále oddělení invazivní kardiologie. Nejčastější přístup do těla pacienta je prováděn přes femorální tepnu s pouzdem o průměru 6 mm (18F) pod skiaskopickou kontrolou. Pro znázornění přesné polohy stenotické chlopně se provede již zmíněná angiografie. Následně se přes aortální stenózu zavede vodič do levé srdeční komory. Po vodiči se aplikuje dilatační balonek, který rozměrem musí odpovídat naměřenému aortálnímu anulu (obvykle kolem 20-25 mm). Balónková valvuloplastika se provádí při rychlé stimulaci komor (dočasná zevní simulace) o frekvenci 180/min., což zmenšuje riziko pohybu balonku. Následně je na bijícím srdci implantována předem připravená chlopeň typu CoreValve. Pro přesnou pozici chlopně nám slouží angiografie a transjíciová echokardiografie během výkonu. Výkon je ukončen vyjmutím zavaděče, perkutánním šitím arteriální punkce a kontrolní angiografií, která vyloučí krvácení a stenózu v místě stehu. Pacienti jsou dalších 48 hodin monitorováni na kardiologické JIP s echokardiografickou kontrolou.

Indikace k TAVI se s rozvojem instrumentária neustále rozšiřují. V současné době je TAVI hlavní metodou u inoperabilních pacientů a šetrnější technikou u nemocných s operačním rizikem. V nově probíhajících studiích lze očekávat dobré výsledky i u pacientů s nízkým až středním rizikem. Výsledky u výkonů prokazují nízkou mortalitu výkonu a snížené riziko další komplikací, mezi které patří cévní mozková příhoda s cévními a krvácivými komplikacemi. (15)

#### *Význam CT vyšetření a jícnové echokardiografie (TEE) u výkonů TAVI*

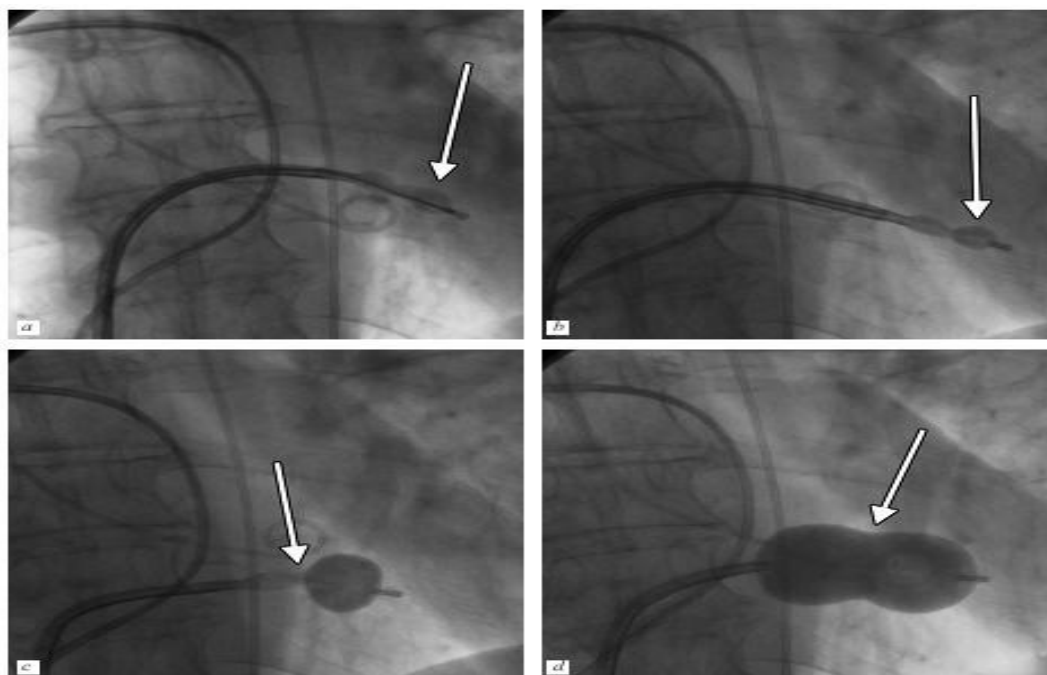
CT a echokardiografie jsou primárními metodami využívané v diagnostice a stanovení správných léčebných postupů při náhradě aortální chlopně. Tyto diagnostické metody mají hlavní význam při srovnání měření anatomických parametrů u aortální chlopně a ascendentní aorty. Mezi další indikace patří predikce aortální regurgitace po TAVI. Cílem je srovnání měření aortální chlopně a ascendentní aorty s využitím CT a TEE vyšetření. Pro odhalení aortální regurgitace po výkonu je více přínosnější CT vyšetření především díky možnosti určování množství kalcia v nativní chlopni. (13) (14)

#### **Perkutánní transluminální mitrální komisurotomie (PTMC)**

PTMC je revoluční intervenční metoda léčby mitrální stenózy, která se realizuje technikou Inoueho balónkového katétru. Byla jako 1. zavedena do ČR v roce 1990. Záměrem výkonu je rozšířit stenoticky zasaženou mitrální chlopeň, která zabraňuje správnému toku krve mezi levou síní a levou srdeční komorou. Indikováni jsou pacienti s významnou mitrální stenózou nebo lehkou mitrální regurgitací. Hodnotí se tloušťka chlopně, kalcifikace a pohyblivost nebo závěsný aparát chlopně. Mezi kontraindikace patří kalcifikace obou komisur a postižený závěsný aparát. Komplikace mohou nastat u významné mitrální regurgitace – 5%. PTMC v minulosti jako často prováděný výkon se v současné době provádí minimálně a dává se přednost modernějším výkonům, mezi které patří takzvané mitral clip, kterým se zachytí oba cípy mitrální chlopně.

Vlastní výkon je zahájen lokálním umrtvením třísla a žilním přístupem je zaveden katétr do pravé síně. Následně pomocí punkce pronikneme do levé síně. Poté do levé síně aplikujeme speciální balónkový katétr, který je nafouknut v zúžené mitrální chlopni. Po dilataci je provedena kontrolní vyšetření angiografie levé srdeční komory, změřeny gradienty a při příznivém nálezu je výkon ukončen. Výkon vyžaduje běžně 3-5 dní hospitalizace, bez jakýchkoliv chirurgických závažných ran. (9) (16)

**Obrázek č. 4 balónkový katétr v zúžené mitrální chlopni**



*Zdroj: FN Plzeň*

### **1. Perkutánní transluminální pulmonální valvuloplastika**

Tento výkon je indikován pacientům s významnou valvulární stenózou. Probíhá pomocí zavedení dilatačního balónku femorální cestou po vodiči do pulmonální chlopně. (9)

#### **4.1.2 Endovaskulární léčba zkratových srdečních vad**

Léčbu převodních srdečních poruch rozdělujeme na tachykardii a bradyarytmii. U komorové tachykardie a fibrilace využíváme k léčbě implantaci kardioverteru - defibrilátoru. Abláční katetr je zaveden přístupem z femorální žíly za skiaskopické kontroly do PS. Pro výkony v LS se zavádí femorální tepnou. Pro léčbu bradyarytmii se využívá implantace kardiostimulátoru s pomocí zavedených elektrod cévní cestou pod skiaskopickou kontrolou. (9)

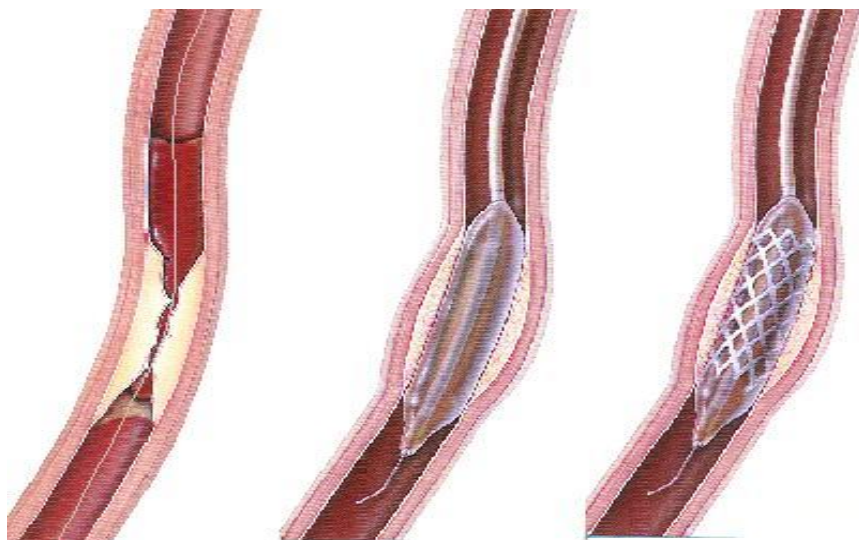
#### **4.1.3 Perkutánní koronární intervence (PCI)**

Perkutánní transluminální koronární intervence je seskupení metod zahrnujících selektivní koronarografii, PTCA, implantaci stentů nebo metody které odstraňují aterosklerotické pláty. Jedná se o nechirurgickou variantu srdeční operace, která probíhá



při lokální anestezii na katetrizačním sále pod rentgenovou kontrolou. Při postižení více tepen se výkon provádí s několika denní až týdenní přestávkou mezi výkony. Metody poskytují zobrazení věnčitých tepen srdce a současně následnou léčbu uzavřené nebo zúžené tepny například při akutním infarktu myokardu. PCI se zpravidla provádí přístupem přes oblast třísla nebo radiální tepnu na předloktí. Do postižené tepny se nejprve zavede vodícím katétre vodič, který se vsune přes uzavřené či zúžené místo. Po vodiči se k roztažení cévy se aplikuje speciální balónkový katétr, kterým pronikáme do lumenu postižené cévy. Do místa postiženého stenózou poté aplikujeme koronární stent (kovová výztuha), který tepnu zpevní a zabrání opakovanému uzávěru. Po zákroku se místo vniku katétru zajistí tlakovým obvazem a pacient musí ležet v klidu alespoň několik hodin. Během týdne se pacient vrací k běžnému životu. (9)

**Obrázek č. 5 Princip PTCA**



Zdroj: **STANĚK, Vladimír.** *Kardiologie v praxi*. 1. vyd. Praha : Axonite CZ, 2014. str. 375 s. Asclepius. ISBN 978-80-904899-7-4.

ICHS a stavy po infarktu myokardu patří mezi nejčastější indikace ke koronarografii a následné PTCA. V nejlepším případě by se měl výkon provést již od prvních příznaků, mezi které patří například bolest na hrudi. Po zjištění diagnózy je pacient převezen na katetrizační sál nebo v horších případech na kardiologickou JIP. Další možností této metody je léčba nestabilní angíny pectoris, kdy bolesti mohou vznikat i v klidu bez žádné námahy. V tomto případě výkon pomáhá předejít infarktu myokardu a úplnému uzavření tepny opravením stěny tepny. Hlavním principem metody PTCA je

dilatace stenóz nebo uzávěru tepny balónkovým katetrem zavedeným po vodiči do místa postižení.

Jako každý výkon, není PCI 100% bez rizik. Může se objevit alergická reakce na kontrastní látku, která je spíše vzácná a riziko je sníženo kontrolními alergickými testy před výkonem. Závažnější a život ohrožující komplikace jsou tvorba krevních sraženin, mozková mrtvice, poškození cévy nebo vzácně smrt.

Výhodou PCI je minimální zatížení těla pacienta, krátká hospitalizace a menší riziko komplikací. Nevýhodou může být opakované zúžení již opravované tepny, které se označuje jako restenóza. Ta se může vyskytovat až u 30% nemocných a objevuje se většinou do 6 měsíců po zákroku. Stabilní se stává tepna, která nevede ke komplikacím po 6 měsících od výkonu. (8) (9)

# **PRAKTICKÁ ČÁST**

## **5 CÍLE PRÁCE**

C1, Popis moderních metod využívaných v kardiologii.

C2, Zjistit využití a indikace moderních náhrad operativních výkonů pomocí miniinvazivních přístupů.

## **6 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

VO1, Mají miniinvazivní metody v kardiologii stále narůstající význam?

VO2, Patří mezi klady miniinvazivních metod zkrácení doby hospitalizace a rekonvalescence?

## **7 METODIKA VÝZKUMU**

Ke zpracování teoretické části bakalářské práce jsme zvolili kvalitativní výzkum formou vybraných kazuistik, které jsou složeny z lékařské a obrazové dokumentace pacientů léčených na oddělení intervenční kardiologie ve Fakultní nemocnici Plzeň. Kazuistiky využití v naší bakalářské práci byly vybrány se zaměřením na rizikovou věkovou skupinu pacientů trpících daným onemocněním. Výzkum obsahuje informace, které byly získány během odborné praxe od 2. 11. 2015 do 21. 12. 2014 na klinice zobrazovacích metod FN Plzeň.

## 8 KAZUISTIKY

### 8.1 Kazuistiky pacientů po výkonu TAVI

#### 8.1.1 Kazuistika č. 1

Muž 85 let

##### **Anamnéza:**

RA:

- otec zemřel kolem 30. roku věku
- matka zemřela v 90. roku věku
- Sourozenci: sestra 80 let, děti: syn a dcera 61 let (dvojčata). Oba zdraví, bez závažných zdravotních komplikací.

OA:

- Arteriální hypertenze
- diabetes mellitus 2. typu
- benigní hyperplazie prostaty
- ICHS
- CM+

Návyky:

- dříve sváteční kuřák
- alkohol příležitostně
- káva 2 šálky/den

Alergie: 0

PA, SA:

- soustružník
- žije s manželkou

NO:

85 letý muž s námahovou dušností NYHA II. byl dne 15. 7. 2014 přijat na Kardiochirurgické oddělení ve Fakultní nemocnici v Plzni. Pacient udával, že se zadýchává při delší fyzické zátěži, pociťuje bolesti na hrudi, ale kolapsové stavy negoval. Po diagnostickém vyšetření byla nemocnému diagnostikována aortální stenóza a bylo rozhodnuto k výkonu TAVI.

**Katamnéza:**

15. 7. 2014 - EKG

16. 7. 2014 - RTG vedlejších dutin

16. 7. 2014 - Koronarografické vyšetření

17. 7. 2014 - Transthorakální echokardiografie (TTE)

28. 7. 2014 - CT angiografie srdce a aorty

17. 9. 2014 - SONO

1. 10. 2014 - Kardiologická intervence - TAVI

1., 7. 10; 18. 11. 2014 - Jícnová echokardiografie (TEE)

**Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**EKG vyšetření - 15. 7. 2014**

Sinusový rytmus, frekv. 59/min., hypertrofie LKS, bez dalšího vývoje.

**RTG vedlejších dutin - 16. 7. 2014**

Na snímku nebyly viditelné žádné změny ani hladinky.

**Koronarografické vyšetření - 16. 7. 2014**

Vyšetření provedeno přes radiální přístup. Zvolen vodič o velikosti 5 French.

**TTE - 17. 7. 2014**

Aortální chlopeň masivně kalcifikovaná, asymetrická.

Závěr: Projevují se známky těžké stenózy, bez regurgitace.

**CTA srdce a aorty - 28.7 2014**

Vyšetření provedeno pomocí kontrastní látky. Během vyšetření proběhlo měření pro plánování TAVI a zhodnocení přístupů.

Závěr: šíře pánevních tepen je dostatečná. Vlevo viditelné nápadnější vinutí, takže bude pro výkon vhodnější zvolit pravou přístupovou stranu.

### **SONO vyšetření - 17. 9. 2014**

Karotidy - oboustranně nástěnné sklerotické změny, bez průkazu významné stenózy či uzávěru.

Závěr: Během vyšetření zjištěna dobrá, vyšší vinutost tepen.

### **Výsledky diagnostiky:**

Nemocnému diagnostikována těžká degenerativní aortální stenóza s námahovou dušností NYHA II. Pacient byl doporučen k výkonu TAVI. Byla provedena všechna vyšetření nutná před implantací aortální chlopně výkonem (koronarografie, TTE, TEE, CT-AG). Výsledky vyšetření TAVI nekontraindikují. K výkonu doporučen pravostranný femorální přístup. Jinak pacient zdrav, bez žádných infekčních projevů.

### **Kardiologická nekoronární intervence - Výkon TAVI - 1. 10. 2014**

Kanylace pacienta přes a. radialis. Zvolen vodič o velikosti 7 F, který byl posléze zaveden přes levé třísla. Po chirurgické preparaci pravého třísla do pravé femorální tepny zaveden vodič 18F, poté po vodiči predilatace aortální chlopně balónkovým katetrem. Následně byla implantována chlopeň CoreValve.

Závěr: Výkon byl proveden bez komplikací, sutura na pravém třísle.

### **TEE - 1. 10. 2014**

Kontrolní TEE vyšetření po TAVI na sále intervenční kardiologie.

Závěr: Chlopeň CoreValve v dobré pozici, správná funkce levé a pravé komory. Není přítomen perikardiální výpotek. Pacient stabilní.

### **TTE - 7. 10., 18. 11. 2014, 28. 4. 2015**

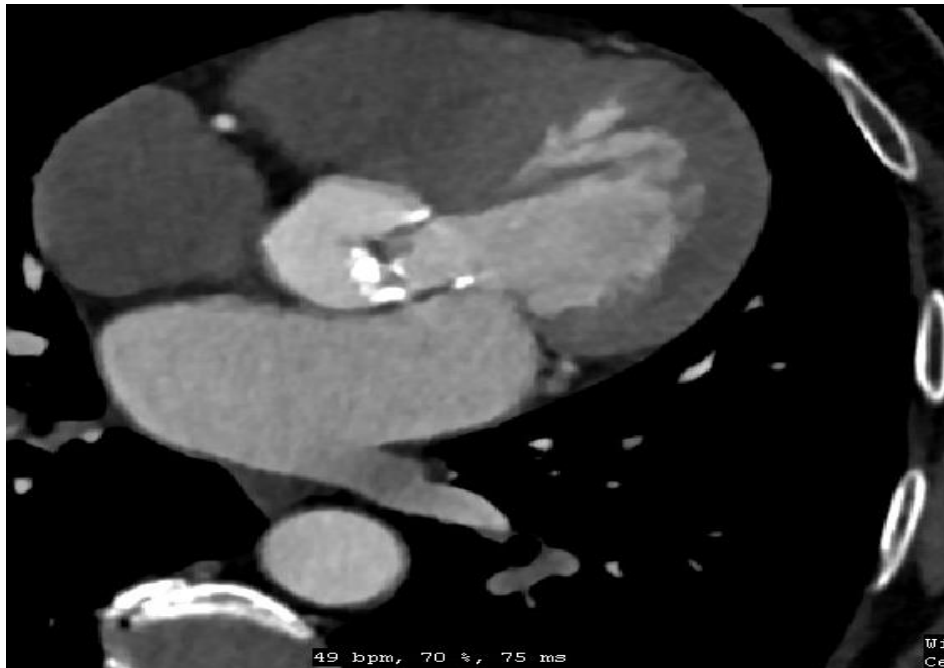
Kontrola pozice a funkce bioprotézy.

Závěr: CoreValve ve přijatelné pozici. Správné funkce srdečních oddílů.

### **Závěr**

Pacient s těžkou aortální stenózou byl vzhledem k svému věku přijat k plánované katetrizační náhradě aortální chlopně. Implantace byla podle plánu provedena 1. 10. 2014 v celkové anestezii. Pobyt na kardiologické JIP nebyl nijak komplikován a pacient byl ve stabilním stavu přeložen na standardní oddělení. Na oddělení byl pacient zcela bez potíží, chodící a rehabilitující. Lékařem byl pacient poučen týden po výkonu šetřit pravé třísla. Dne 8. 10. 2014 byl propuštěn do domácí péče a objednan na TTE kontrolu.

*Obrázek č. 6 CTAG srdce a aorty 28. 7. 2014*



*Zdroj: FN Plzeň*

*Obrázek č. 7 CTAG aorty (VRT rekonstrukce) 28. 7. 2015*



*Zdroj: FN Plzeň*

### 8.1.2 Kazuistika č. 2

Žena 83 let

#### Anamnéza:

RA:

- rodiče nezemřeli na žádnou kardiální příčinu
- dcera zdravá

OA:

- těžká aortální stenóza
- méně významná regurgitace
- NYHA II. - III.
- malá až střední mitrální regurgitace
- PCI ostia ACD s implantací lékového stentu 19. 8. 2014
- arteriální hypertenze
- B-Nehodkinovský lymfom typu CLL dg 4/2007 - trvá stadium 0 dle Raie (bez progresu)
- chronická mírná lehce makrocytární anemie
- chronická cholecystitida
- stenóza jater

Návyky:

- nekouří, nepije alkohol

PA, SA:

- krmička dobytka, nyní v důchodu.
- žije sama, denně za pacientkou dochází dcera

Alergie: 0

NO:

Pacientka byla 31. 7. 2014 hospitalizována na interním oddělení ve Stodě. Příčinou hospitalizace způsobena oboustranným srdečním selháním s projevy dušnosti a otoky dolních končetin, pleurální výpotkem a arteriální hypertenzí. Po úpravě léčby nastalo



zlepšení stavu a poté byla nemocná dne 5. 8. 2014 přijata na kardiologickou ambulanci ve FN Plzeň.

**Katamnéza:**

10. 7. 2014 - CTA srdce a aorty

5. 8. 2014 - TTE

13. 8. 2014 - RTG

13. 8. 2014 - Spirometrické vyšetření

14. 8. 2014 - DUSG

14. 8. 2014 - Koronarografické vyšetření

14. 8. 2014 - Angiografie

19. 8. 2014 - SONO

19. 8. 2014 - Koronarografické vyšetření

19. 8. 2014 - PTCA

3. 9. 2014 - kardiologická intervence - TAVI

3. 9. 2014 - TEE

3., 7., 10. 9. 2014 - RTG

17. 9., 6., 14. 10., 2014 - TEE

**Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**CTA srdce a aorty - 10. 7. 2014**

Hlavní indikací pro vyšetření bylo měření pro plánování TAVI výkonu. Vyšetření provedeno pomocí kontrastní látky a během výkonu byly zhodnoceny přístupy - pánevní tepny jsou volné, levá výrazněji vinutá, nejmenší průsvit 7,5 mm. Možný oboustranný femorální i axilární přístup. Zjištěna nejasná lymfadenopatie mediastina a postižení plicního parenchymu, chronická cholecystitis.

Závěr: měření před plánovanou TAVI úspěšně provedeno. Byl zjištěn možný oboustranný femorální přístup. Nejasná lymfadenopatie mediastina a postižení plicního parenchymu. Diagnostikována chronická cholecystitis. Největší subkraniální uzlina o velikosti cca 15

mm. Zúžení pravého hlavního bronchu je pravděpodobně chronického původu. Není jednoznačné, zda je způsobeno zmíněnou uzlinou.

#### **TTE - 5. 8. 2014**

Při TTE vyšetření byla diagnostikována výrazná kalcifikace prstence při úponu zadního cípu na mitrální chlopuň, malá až střední mitrální regurgitace, bez stenózy. U Trikuspidální chlopně viditelná méně významná regurgitace. U chlopně plicnice zjištěna stopová regurgitace, bez stenózy. Na perikardu nejsou viditelné žádné abnormality.

Závěr: Těžká aortální stenóza na podkladě kalcifikace trojcípé aortální chlopně, méně významná aortální regurgitace a lehce rozšířená vzestupná aorta.

#### **RTG - 13. 8. 2014**

Při RTG vyšetření zjištěná lehce výraznější bronchitická kresba, parenchym bez ložisek, plíce rozvinuty, ateroskleróza aorty a pleurální dutiny bez tekutiny.

#### **Spirometrické vyšetření - 13. 8. 2014**

Diagnostikována lehká ventilační porucha.

#### **DUSG extrakraniálních tepen - 14. 8. 2014**

Při vyšetření zjištěny nevelké nástěnné změny, hrubé kalcifikované pláty v bifurkaci, ale bez známek významných stenóz. Vedlejší nález vícečetné cystické útvary v obou lalocích thyreoidey - vlevo až 12 mm.

#### **Koronarografické vyšetření - 14. 8. 2014**

Zvolen přístup přes a. radialis pomocí 5 F.

Závěr: Nativně zobrazena kalcifikace aortální chlopně.

#### **Angiografie - 14. 8. 2014**

Provedena bulbografie aorty a angiografie pánevních tepen pro potřeby plánovaného výkonu TAVI.

Závěr: Aorta bez dilatace, aortální regurgitace 1/4. Před výkonem TAVI indikována elektivní PCI aorty ascendent a descendent.

#### **SONO břicha - 19. 8. 2014**

Chronická cholecystitis, jinak USG vyšetření břicha bez zřetelných patologických změn.

### **Kardiologická indikace - 19. 8. 2014**

Indikována elektivní PCI s implantací stentu před plánovanou TAVI.

### **Koronarografické vyšetření - 19. 08. 2014**

Zvolen přístup přes a. radialis. pomocí vodiče 5 F. Zobrazena nativně kalcifikace aortální chlopně.

### **PTCA - 19. 08. 2014**

Provedeno PCI ACD s implantací lékového stentu před plánovanou TAVI. Zvolen vodící katetr o velikosti 5 F cestou a. radialis.

Závěr: Výkon proběhl bez komplikací, poté prováděno kontrolní ECHO na výpotek. Pacientka 21. 8. 2014 propuštěna z hospitalizace a aortální chlopně naplánována na 3. 9. 2014.

### **Katetrizace - TAVI 3. 9. 2014**

TAVI provedeno v celkové anestezii po zavedení dočasné kardiostimulace. Z levé femorální tepny zaveden přes 7 F vodič a 6 F pig tail k aortální chlopni. Po zavedení vodiče 18 F přes pravou femorální tepnu, pomocí vodiče provedena predilatace aortální chlopně pomocí při stimulaci 180/min. Poté implantována chlopně CoreValve. Následně sutura pravého třísla.

Závěr: Výkon proběhl bez žádných komplikací. Indikováno echokardiografické vyšetření na večer v den výkonu a den poté. Pacientka převezena na kardiologickou JIP. Při přijetí se nemocná cítila slušně, bez bolesti ale s dechovými obtížemi. Akce srdeční je pravidelná, tichý systolický šelest nad aortální chlopní, dýchání sklípkové.

### **TEE - 3. 9. 2014**

Pacientka vyšetřena ještě na intervenčním sále. Vyšetření provedeno pro určení správné pozice implantované chlopně a správnému proudění krve.

Závěr: Nebyly zjištěny žádné komplikace.

### **RTG - 3., 7., 10. 9. 2014**

Kontrolní RTG po výkonu.

Závěr: Nebyly objeveny žádné závažné abnormality.

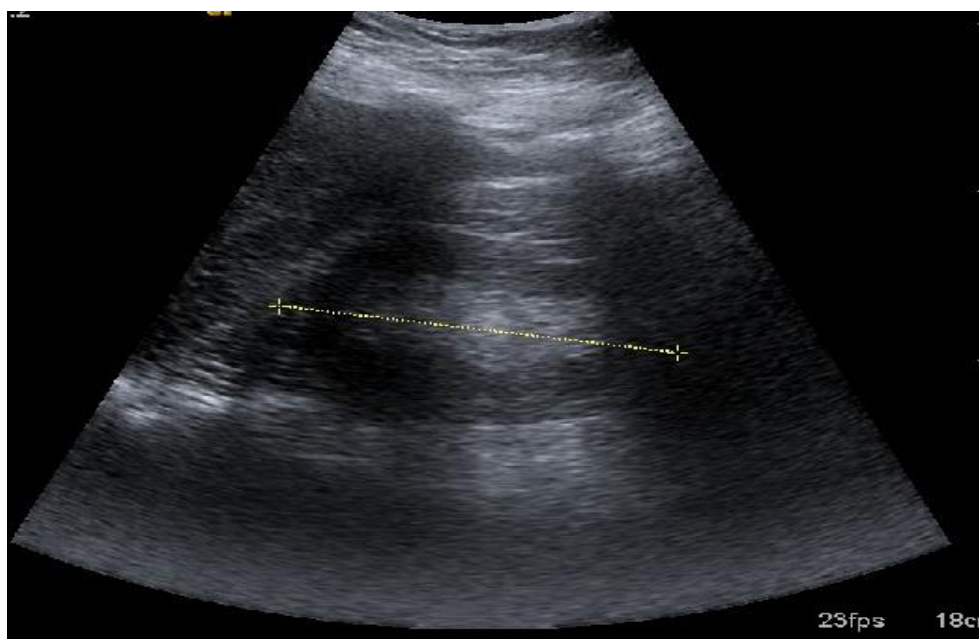
**TEE** - 17. 9., 6., 14. 10., 2014

Kontrolní vyšetření o správné pozici implantované chlopně a správnému proudění krve.  
Závěr: Zjištěna nevýznamná nedomykavost, jinak nebyly objeveny žádné nově vzniklé komplikace.

### **Závěr**

Pacientka s významnou aortální stenózou byla hospitalizována na kardiologické oddělení s projevy oboustranného srdečního selhání. Nejdříve byl nemocné proveden intervenční výkon PTCA a implantován stent na postiženou ACD. Dne 21. 8. 2014 byla nemocná propuštěna k rekonvalescenci do domácí péče a objednána na výkon TAVI, který byl proveden 3. 9. 2014. 19. 9. 2014 byla pacientka propuštěna do domácí péče bez žádných komplikací. Po TAVI výrazné zlepšení zdravotního stavu. Implantovaná chlopeň v dobré pozici bez žádných komplikací. Pacientka pociťuje zlepšení dechu, bez bolesti na hrudi, palpací a synkop

***Obrázek č. 8 ECHO během výkonu PTCA - nález perikardiálního výpotku 19. 8. 2014***



*Zdroj: FN Plzeň*

*Obrázek č. 9 CTAG aorty, koronární řez 10. 7. 2014*



*Zdroj: FN Plzeň*

### **8.1.3 Kazuistika č. 3**

Muž 84 let

#### **Anamnéza**

RA:

- matka zemřela v 83 letech na plicní embolii
- otec zemřel v 70 letech na CMP
- sestra zemřela v 83 letech na ca v krku
- bratr zemřel v 59 letech na patologii v krku

OA:

- pacient od 80. let léčen pro anginu pectoris
- v roce 2010 prodělán bypass
- diabetes mellitus
- hypertenzi

- hypercholesterolémie
- významná aortální stenóza
- funkčně NYHA II.

PA, SA:

- většinu života jako úřední, od 60 let v důchodu
- žije sám

Alergie: 0

Návyky:

- neguje kouření, alkohol příležitostně, 2 kávy denně

NO:

Pacientovi byla v roce 2010 diagnostikována aortální stenóza. 4. 8. 2014 již po čtvrté přijat k vyšetření a následně hospitalizován na kardiologické oddělení s indikací k implantaci aortální chlopně. Od minulé hospitalizace pacient neudává změny zdravotního stavu, cítí se dobře, funkčně NYHA II, zánětlivé symptomy neguje, nekrvácí, synkopy neguje.

**Katamnéza:**

- 5. 8. 2014 - RTG plic
- 5. 8. 2014 - CT angiografie
- 5. 8. 2014 - SONO
- 5. 8. 2014 - Spirometrické vyšetření
- 7. 8. 2014 - SONO
- 7. 8. 2014 - Koronarografické vyšetření
- 7. 8. 2014 - Levostranná ventrikulografie
- 7. 8. 2014 - CT vyšetření
- 8. 8. 2014 - TEE
- 2. 9. 2014 - Kardiologická intervence - TAVI
- 2. 9. 2014 - RTG plic
- 11. 9. 2014 - TTE

## **Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

### **RTG - 5. 8. 2014**

Na RTG snímku viditelná ateroskleróza aorty, lehce rozšířené srdce. Pleurální dutiny bez výpotku.

### **CT Angiografie - 5. 8. 2014**

*CT koronárních bypassů a CT aorty*

Vyšetření bylo provedeno za pomoci kontrastní látky. Podáno 80 ml neionické KL.

Závěr: U koronárního bypassu viditelná volná průchodnost, bez stenóz. U aorty se objevují kalcifikované cípy. A. femoralis výrazněji kalcifikovaná. Zdvojení renálních tepen vpravo.

### **SONO - 5. 8. 2014**

*DUSG Extrakraniálních tepen*

Vlevo: hrubé kalcifikace v bifurkaci, bez stenóz.

Vpravo: drobné nástěnné změny, normální charakter toku, bez stenóz.

### **Spirometrické vyšetření - 5. 8. 2014**

VK (vitální kapacita plic) - 3,28 l; 101 % náležité hodnoty

FEV1 (usilovně vydechnutý objem za 1 minutu) - 2,44 l; 106% náležité hodnoty; 74,3%

Závěr: Normální nález.

### **SONO Břicha - 7. 8. 2014**

Pomocí vyšetření zjištěny vícečetné cysty na levé ledvinně.

### **Koronarografické vyšetření - 7. 8. 2014**

Vyšetření prováděno před výkonem TAVI z levé radiální tepny.

Závěr: Potvrzeny výrazné kalcifikace aortální chlopně, aorty ascendent a koronární tepny.

### **Levostranná ventrikulografie - 7. 8. 2014**

Vyšetření prováděno před výkonem TAVI. Zobrazení ve dvou projekcích.

Závěr: Nebyly zjištěny známky aortální regurgitace. Mírná dilatace ascendentní aorty, výrazné kalcifikace.

### **CT vyšetření - 7. 8. 2014**

Hlavním cílem vyšetření měření pro plánování TAVI a hodnocení přístupů.

Závěr: Potvrzen možnosti oboustranného femorálního přístupu.

**TEE - 8. 8. 2014**

Významná aortální stenóza kalcifikované aortální chlopně. Vzestupná aorta je lehce rozšířená. Oblouk aorty a sestupná aorta jsou normální šíře a jsou v nich nástěnné, nerozšiřující se kalcifikovaná aterosklerotické plát. Centrální žilní tlak je v normě. Není patrný defekt či zkrat na úrovni síňového septa.

**Kardiální nekoronární intervence TAVI - 2. 9. 2014**

Přístupem přes pravé třísllo zaveden vodič pig tail o velikosti 6 F. Následovně po vodiči zaveden 18 F vodič. Poté provedena predilatace aortální chlopně při stimulaci 180/min a implantována chlopně CoreValve 29 mm bez reziduálního gradientu, s residuální aortální regurgitací 2/4.

Závěr: indikováno echokardiografické vyšetření za dvě hodiny od výkonu a ráno. Do dalšího dne od výkonu ponechat dočasnou stimulaci. Kontrola krevního obrazu a renálních funkcí. Po výkonu pacient přijat k další péči na KJIP, nemocný bez komplikací extubován. Oběhově a ventilačně stabilní.

**RTG - 2. 9. 2014**

Kontrolní RTG snímek po výkonu.

Závěr: Nebyly zjištěny žádné abnormality.

**TTE - 11. 9. 2014**

Kontrola pozice chlopně a správné funkce srdečních oddílů.

Závěr: Chlopeň CoreValve v adekvátní pozici. Nadále zůstává malá až střední regurgitace. LK normální systolická funkce. Výrazně rozšířená LS. Pravostranné oddíly normální velikosti, normální systolická funkce PKS.

### **Závěr**

Pacient s těžkou degenerativní aortální stenózou byl přijat k hospitalizaci ve FN Plzeň. Subjektivní potíže odpovídali dle funkční klasifikace NYHA II. Byla provedena řada vyšetření, která indikovala k výkonu TAVI vzhledem k pokročení onemocnění a věku pacienta. Výkon proběhl dne 2. 9. 2014 bez žádných vážných komplikací a pacient byl přeložen na KJIP. Během hospitalizace na KJIP i standardním lůžku pacient oběhově a ventilačně zcela stabilní, bez arytmií, bez bradykardií. Pacient soběstačný, schopný chůze bez dopomoci. Překlad do Konstantinových lázní proběhl dne 12. 9. 2014.

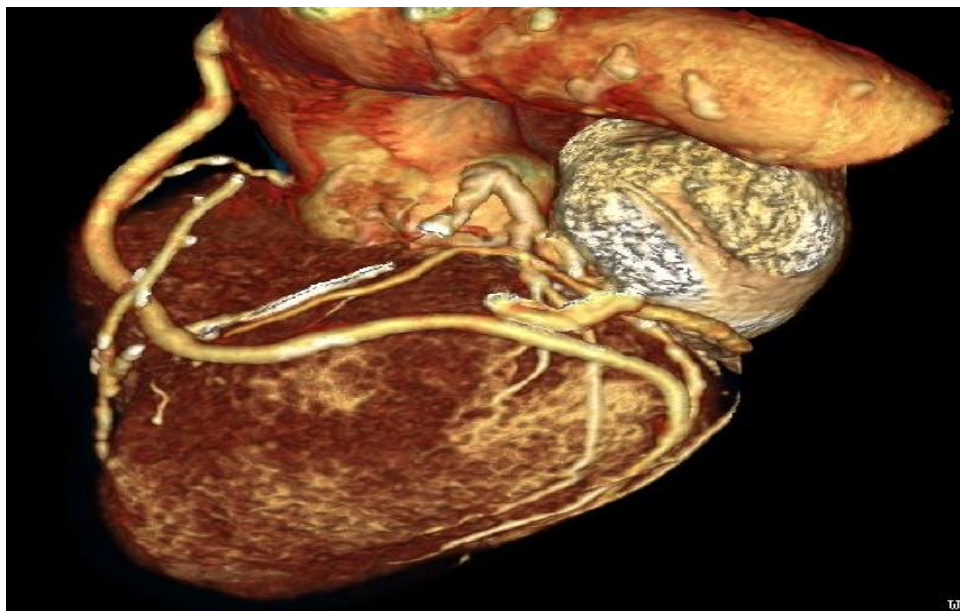


Dne 11. 12. 2014 návštěva ambulance. U pacienta po výkonu TAVI zlepšení celkového stavu. Zlepšení dechu i tolerance zátěže, patro po schodech vyjde bez problémů, nepocítuje bolesti na hrudi, bušení srdce, teploty, krvácení, otoky DK nebo gastrointestinální a urologické potíže. Krevní tlak si pacient měří doma. V současnosti tlak kolem 150-160/80 mmHg.

**Obrázek č. 10 CT koronárních bapassů a CT aorty 5. 8. 2014**



*Zdroj: FN Plzeň*



*Zdroj: FN Plzeň*

## **8.2 Kazuistiky pacientů po komisurii**

### **8.2.1 Kazuistika č. 4**

Muž 34 let

**Anamnéza:**

RA: bezvýznamná

OA:

- pacient nebyl léčen na žádnou vážnou nemocí
- v dětství také nesledován pro žádné onemocnění
- sportovec, žádné hospitalizace v nemocnici, bez úrazů a operací

Alergie: 0

Návyky:

- bývalý kuřák, 10 let již nekouří

NO:

Dne 15. 4. 2011 byl pacient hospitalizován pro ischemickou centrální mozkovou příhodu. Nemocný přivezen s poruchou artikulace, zmateností a necitlivostí se špatnou hybností pravostranných končetin vzniklou po defekaci. Po diagnostickém zjištění CT mozku byla potvrzena dvě ischemické ložiska, jedno staršího data doposud bez symptomatologie a druhé nově vzniklé. Při TTE vyšetření zjištěn defekt síňového septa v oblasti foramen ovale (FOA), které se široce otvírá při provokačních manévrech.

**Katamnéza:**

15. 4. 2011 - RTG plic

15. 4. 2011 - CT mozku

16. 4. 2011 - CT mozku

18. 4. 2011 - TEE

19. 4. 2011 - SONO

20. 4. 2011 - Perfuzní plicní scintigrafie

18. 10. 2011 - Kardiologická nekoronární intervence - katetrizační uzávěr PFO

19. 10. 2011 - TTE

**Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**RTG plic - 15. 4. 2011**

Po vyšetření nebyly prokázány žádné patologické změny.

**CT mozku - 15. 4. 2011**

Vyšetření provedeno za pomoci kontrastní látky.

- nativně - viditelná pseudocysta v levé mozečkové hemisféře o velikosti cca 30x20x15 mm. Žádné příznaky intrakraniálního krvácení, pravidelný komorový systém žádné jiné změny v struktuře mozkové tkáně.

- perfuze mozku - zjištěna zpomalená perfuze, zejména v žilní drenáži. Celkové prodloužení Time to peak

- CT angiografie oblouku karotid, vertebrálních tepen, Willisova okruhu - méně kontrastní zobrazení arteriálního řečiště. Zjištěna pomalejší perfuze mozku. Podezření na extraarteriální, eventuálně na kardiální příčinu.

### **CT mozku - 16. 4. 2011**

Vyšetření provedeno s pomocí kontrastní látky.

- CT mozku a CTA krku a mozku - intrakraniálně je přítomen - tepna je však naplněna, jde o nekrózu staršího data.

Závěr: Ve srovnání s minulým vyšetřením ischemie v oblasti centrální části stále stejného rozsahu. Indikována provedení echokardiografického vyšetření srdce kvůli pomalému plnění intrakraniálního řečiště.

### **Transthorakální a jícnová echokardiografie - 18. 4. 2011**

Diagnostikován defekt síňového septa při vzestupu tlaku v pravé síni. Defekt ověřen kontrastem (podaným do žíly předloktí), kdy cestou přes foramen ovale z pravé síně do levé síně intermitentně pronikal větší počet bublinek. Plicními žilami kontrast do levé síně nepřitékal. FOA je v těsné blízkosti kořene aorty, ostatní cévní a chlopní struktury jsou v dostatečné vzdálenosti pro možnost provedení katetrizačního uzávěru.

### **SONO - DUSG žil DK - 19. 4. 2011**

Nebyly zjištěny žádné známky trombotického uzávěru.

### **Perfuzní plicní scintigrafie 99mTc MAA - 20. 4. 2011**

Nález nesplňuje kritéria plicní embolie.

### **Výsledky diagnostiky:**

Pacientovi diagnostikována ischemická cévní mozková příhoda na podkladě embolizace při FOA. Pacient předán do péče neurologa. Podáván warfarin. 25. 5. 2011 a nemocný objednan na interní kardiologickou kliniku. Pacient hospitalizován 7. 10. 2011 ke katetrizačnímu uzávěru PFO.

### **Kardiologická nekoronární intervence - katetrizační uzávěr PFO - 18. 10. 2011**

Přístup do těla pacienta byl zvolen přes vena femoralis dx.

Přes cévku byl vložen vodič skrz otvor v síňové přepážce do levé síně. Do místa defektu zavedena a rozvinuta zátka, tvořena síťkou z kovových vláken. Rozvinutá zátka vytvořila tvar dvou disků spojených krčkem, které k sobě přisedli a uzavřeli defekt síňové přepážky. Uložení zátky pod skiaskopickou a TTE kontrolou.

Závěr: Při zavádění kontrolní TEE sondy nastala špatná tolerance pacienta, který v důsledku aplikace zvracel kolem 200 ml tekutiny bez příměsi krve. Konečná

kontrola správné pozici okulderu proveden pouze pomocí TTE vyšetření a skioskopickou kontrolou.

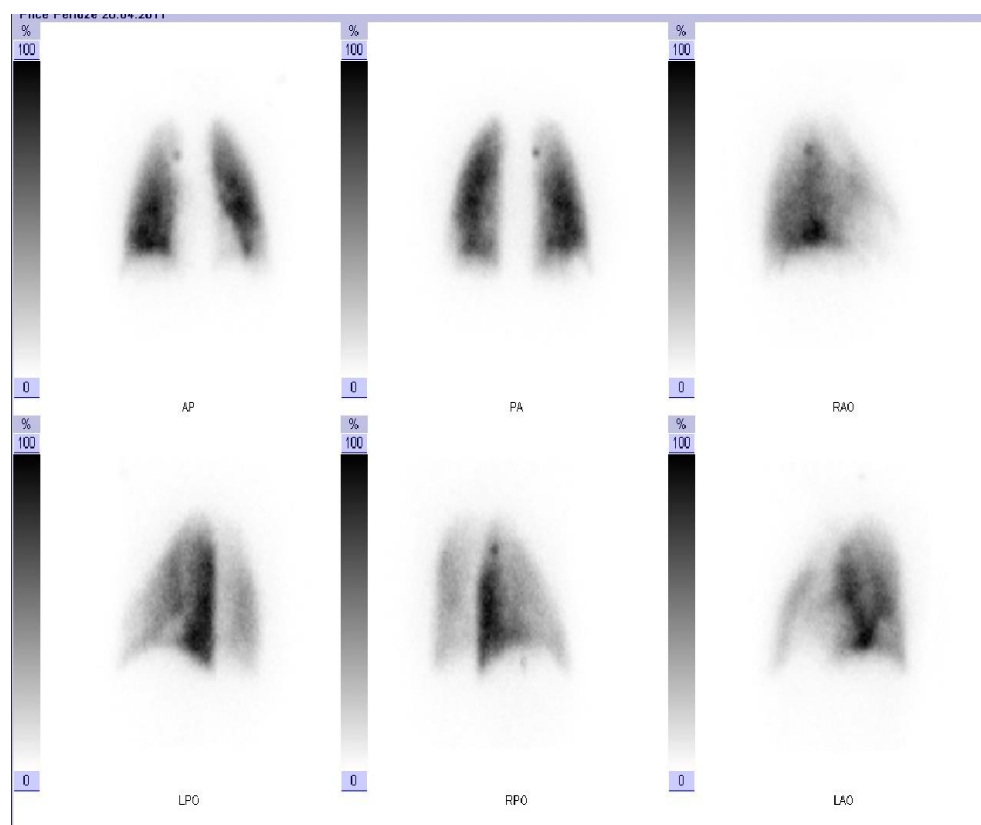
**TTE** - 19. 10. 2011

Kontrolní vyšetření po výkonu

**Závěr:**

Pacient po prodělání ischemické CMP na podkladě embolizací při FOA indikován ke katetrizačnímu uzávěr PFO (uzávěru průchodného oválného okénka). Za hospitalizace 18. 10. 2011 byl proveden katetrizační uzávěr PFO Amplatztovo okludrem. Výkon i následující průběh hospitalizace proběhl bez komplikací. Při kontrolním echokardiografické vyšetření zobrazen příznivý nález, bez průkazu volné tekutiny v perikardu. Pacient v dobrém stavu, kardiopulmonálně kompenzovaný a propuštěn 19. 10. 2011 do domácího ošetřování.

**Obrázek č. 12** Perfúzní plicní scintigrafie



Zdroj: FN Plzeň

### **8.2.2 Kazuistika č. 5**

Muž 31 let

#### **Anamnéza:**

RA:

- matka 55 let - trpí cukrovkou
- otec 56 let - zdrav
- dvě děti - zdravý

OA:

- pacient nebyl nikdy hospitalizován, bez žádných úrazů a operací

Alergie: 0

PA:

- zaměstnáním zámečnick, bydlí s přítelkyní a dětmi

Návyky:

- nekuřák, alkohol příležitostně

NO:

Dne 22. 8.2011 byl pacient hospitalizován pro ischemickou centrální mozkovou příhodu s persistujícím foramen ovale dle TTE vyšetření. Pacientovi se po defekaci udělalo náhle špatně, pocíval závratě, ujíždělo mu oko a špatně artikuloval.

#### **Katamnéza:**

22. 8. 2011 - CT mozku

23. 8. 2011 - RTG plic

23. 8. 2011 - CT mozku

24. 8. 2011 - SONO

24. 8. 2011 - Transthorakální a jícnová echokardiografie

29. 8. 2011 - EKG

6. 3. 2011 - Kardiologická intervence

6. 3. 2011 - TTE

**Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**CT mozku - 22. 8. 2011**

Vyšetření provedeno pomocí kontrastní látky.

- VPCT (zátěžové vyšetření mozku) - viditelné malé nekrotické ložisko vlevo. Jinak nebyly zjištěny žádné známky čerstvé ischemie a všechny parametry perfuze symetrické bez výchylek.

- CTAG - viditelná hyperplasia úseku P1 ACP vpravo. Ostatní řečiště i odstupy krčních tepen viditelně bez stenózy.

Závěr: Vyšetření bylo zatíženo pohybovými artefakty. Nebylo zjištěno žádné IC krvácení a žádná nová patologická ložiska.

**RTG - 23. 8. 2011**

Při RTG vyšetření plic a srdce nebyly prokázány žádné patologické změny.

**CT mozku - 23. 8. 2011**

Vyšetření provedeno pomocí kontrastní látky.

- nativně, CTAG - bylo potvrzeno ischemické ložisko v oblasti pravého thalamu a přilehlých struktur.

**SONO - 24. 8. 2011**

DUSG bez známky trombózy.

**Transthorakální a jícnová echokardiografie - 24. 8. 2011**

Zjištěn průkaz foramen ovale patents s drobným obousměrným zkratem. Prověřeno podáním echoktrastu do kubitální žíly - kdy menší množství bublin pronikalo při obrácení tlakového spádu v síních.

**EKG - 29. 8. 2011**

Nebyly zjištěny žádné poruchy rytmu.

### **Výsledky diagnostiky:**

Pacientovi diagnostikována ischemická cévní mozková příhoda na podkladě kardioembolizační etiologie při FAO. Byla zahájena antikoagulační léčba. Nemocný propuštěn domů a 6. 3. 2012 objednan na plánovaný uzávěr PFO.

### **Kardiologická nekoronární intervence - 6. 3. 2012**

Pod kontrolou TEE byl přes v. femoralis dx. 8 F zaváděcím systémem uzávěr PFO Amplatzovým okuldérem.

Závěr: výkon proběhl bez komplikací

### **TEE - 6. 3. 2012**

Využití této metody umožnilo monitoraci uzávěru FAO přímo při výkonu. Pacient byl uložen vleže na znak, s využitím lokálního znecitlivění pomocí spreje. Bylo provedeno echokonstrastní vyšetření pro určení správné pozice okluderu, který byl využit k uzávěru FAO.

### **Závěr:**

Pacient byl přijat pro ischemickou centrální mozkovou příhodu na podkladě kardioembolizační etiologie při FAO. Během hospitalizace 6. 3. 2012 byl proveden katetrizační uzávěr PFO Amplatztovo okludrem. Výkon i následující průběh hospitalizace proběhl bez komplikací. Oběhově stabilní pacient další den po výkonu propuštěn domů. Byla zahájena duální antiagregační terapie, která je indikována po dobu 6 měsíců také jako prevence infekční endokarditidy. Kontrolní vyšetření dne 11. 3. 2012 neprokázalo na EKG žádné abnormality a byla zobrazena normální křivka. Z echokardiografického vyšetření byla potvrzena správná poloha okluderu bez známek zkratové cirkulace.



## 8.3 Kazuistiky pacientů po PTCA

### 8.3.1 Kazuistika č. 6

Muž 41 let

#### Anamnéza:

RA:

- otec zdrav
- matka 61 let hypertonička
- bratr 36 let v dětství šelest na srdci
- syn 17 let zdrav

OA:

- běžné dětské nemoci, operace mandlí.

PA:

- zámečnick
- žije s manželkou a synem

Návyky: :

- kouřil od 14 do 38 let 20 cig/den, od 38 let kouří elektronickou cigaretu
- alkohol příležitostně, 2 šálky kávy denně

Alergie: 0

NO:

Dne 9. 8. 2015 byl přijat doposud nestonající pacient na infarkt myokardu. Bývalý silný kuřák, nyní 3 roky elektronická cigareta. Při koronarografickém vyšetření objeven nález. Stenóza ramus marginalis sinistri (RMS). Nemocnému byla indikována PCI RMS a implantace stentu.

#### Katamnéza:

9. 8. 2015 - RTG Plic

9. 8. 2015 - TTE

9. 8. 2015 - ECHO

10. 8. 2015 - Koronarografické vyšetření

10. 8. 2015 - PTCA

### **Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**RTG** - 9. 8. 2015

Nález bez ložisek a městnání.

**TTE** - 9. 8. 2015

Srdeční oddíly v normě, nezvětšené. Centrální žilní tlak v normálu, perikard bez výpotku.

**ECHO** - 9. 8. 2015

Lehce zvětšená pravá komora, ostatní srdeční oddíly v normě. Centrální žilní tlak v normě, perikard bez výpotku.

**Koronarografické vyšetření** - 10. 8. 2015

Vyšetření provedeno přes a. radialis pomocí 5 F

Závěr: Na levé věnčité tepně zjištěna v oblasti RMS táhlá stenóza. Na pravé věnčité tepně jemné nerovnosti. Pacient indikován k PCI.

**PTCA** - 10. 8. 2015

Nemocnému indikováno PCI s lékovým stentem. Přístup výkonu přes a. radialis pomocí 5 F.

Závěr: Výkon proběhl bez komplikací, pacient bez arytmií a oběhově stabilní.

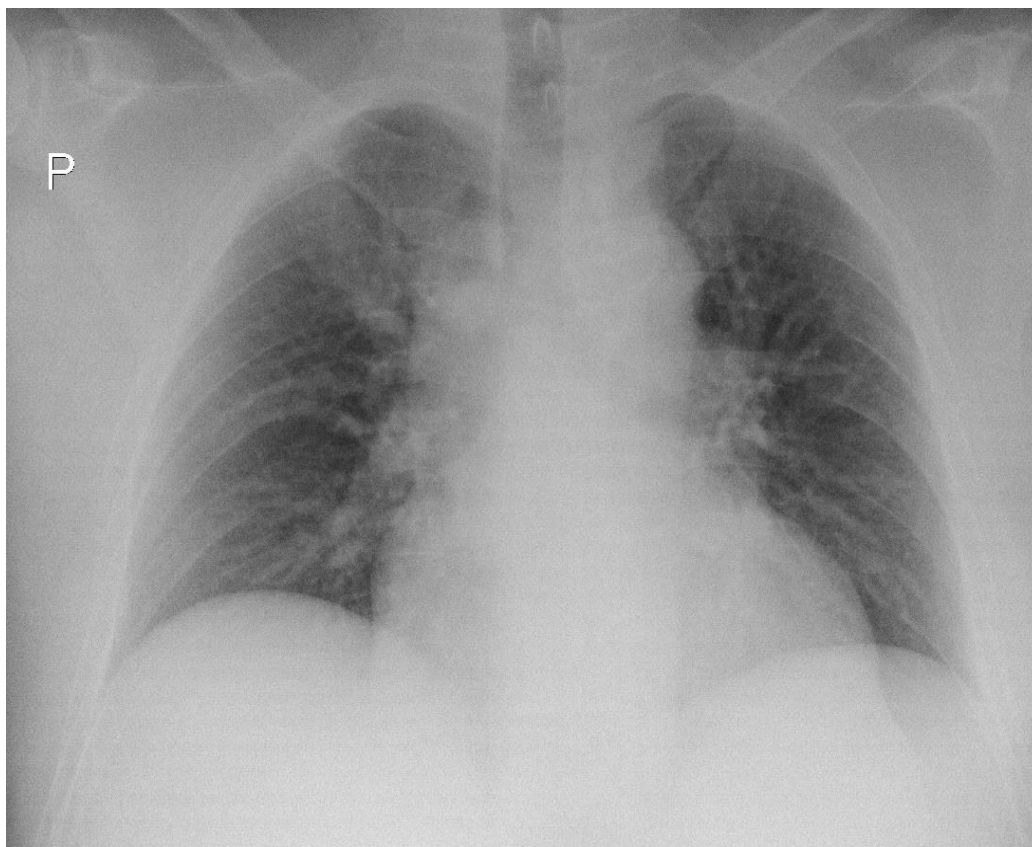
### **Závěr:**

Muž 41 let byl hospitalizován po prodělaném infarktu myokardu. Nikdy v minulosti nebyl hospitalizován pro žádné onemocnění, ale bývalý silný kuřák. Po koronarografickém nálezu bylo nemocnému indikováno dne 10. 8. 2015 PCI ramus interventricularis anterior (RMS) s implantací lékového stentu. Výkon proběhl bez komplikací a pacient byl přeložen na kardiologickou JIP. Byla nasazena medikamentózní

léčba a přikázáno dbát na sekundární prevenci ICHS. 13. 8. 2015 byl pacient propuštěn do domácí péče.

Pacient byl zařazen do randomizované klinické studie o výskytu kardiovaskulárních příhod u pacientů, kteří nedávno prodělali akutní koronární syndrom.

***Obrázek č. 13 RTG snímek pacienta s akutním koronárním syndromem***



*Zdroj: FN Plzeň*

### **8.3.2 Kazuistika č. 7**

Muž 27 let

**Anamnéza:**

RA:

- rodiče 55 let - ani jeden netrpí žádným závažným onemocněním
- otec matky zemřel na v pořadí druhý infarkt myokardu

- bratr matky taktéž po IM ve 45 letech. Sestra zdravá, děti žádné

OA:

- v dětství operace mandlí, jinak žádná onemocnění nebo hospitalizace v nemocnici

PA, SA:

- obsluhuje stroje, svobodný a žije sám

Návyky:

- kouří kolem 10 cigaret denně, alkohol příležitostně

AA:

- prach, peří

NO:

Dne 27. 12. 2015 byl hospitalizován muž 27 let kuřák s v klidu vzniklou bolestí na hrudi s propagací do ramen, brněním horních končetin, zvracením a nevolností. S pozitivní rodinnou anamnézou byla pomocí EKG ischemická choroba srdeční potvrzena. Následně proveden urgentní RTG snímek hrudníku s koronarografickým vyšetřením a pacientovi bylo indikováno PCI trombotického uzávěru proximálně u RIA s implantací dvou lékových stentů.

#### **Katamnéza:**

27. 12. 2015 - EKG

28. 12. 2015 - RTG Plic

28. 12. 2015 - Koronarografické vyšetření

28. 12. 2015 - PTCA

30. 12. 2015 - TTE

#### **Vyšetření, operační výkony a jiné významné intervence:**

**EKG - 27. 12. 2015**

Viditelné elevace ST úseků.

Závěr: Potvrzení trombotického uzávěru proximálně na RIA.

**RTG Plíc - 28. 12. 2015**

Závěr: Plíce bez ložisek, nález hraniční pro městnání, srdce rozšířeno doleva. Znamka reziduální nástěnné trombózy.

**Koronarografické vyšetření - 28. 12. 2015**

Přístup přes a. radialis pomocí vodiče 5 F.

Závěr: Uzávěr mohutného RIA proximálně obsahující trombus. Kmen ACS bez stenóz.

**PTCA - 28. 12. 2015**

Vodící katetr aplikovat přes a. radialis.

Po zavedení katétru do oblasti RIA byla zjištěna velká rozsáhlost trombu. Do místa postižení byly implantovány dva lékové stenty. Pro odstranění trombu byla provedena dilatace katetrem.

Závěr: Výsledek výkonu byl optimální, zůstaly jen malé zbytky trombu. Pacient ve stabilním stavu přeložen na standardní kardiologické lůžko.

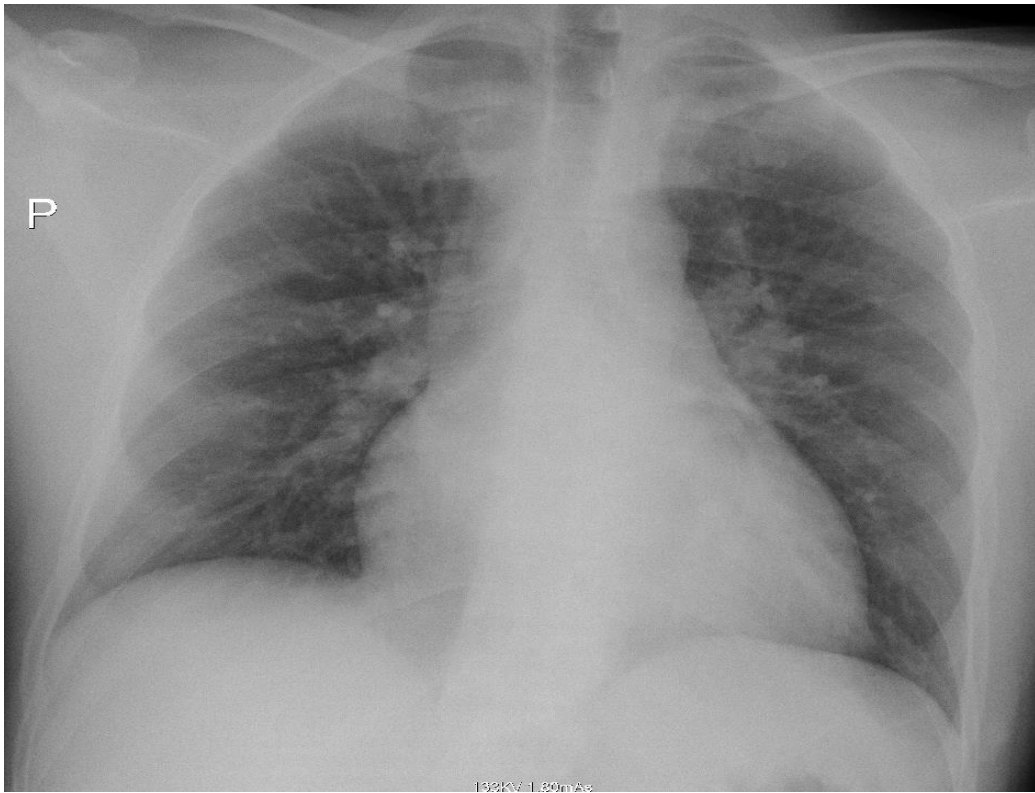
**TTE - 30. 12. 2015**

Závěr: LK je koncentricky hypertrofovaná a její celková systolická funkce je lehce snižena. LS je mírně zvětšená, PS v normě. PK má normální velikost i systolickou funkci. Hodnota centrálního žilního tlaku v normě.

**Závěr:**

Muž 27 let byl přijat po prodělaném infarktu myokardu. Nikdy v minulosti nebyl hospitalizován s jiným onemocněním. Nemocný je ale pravidelný kuřák s pozitivní RA na infarkt myokardu. Po diagnostickém zjištění trombotického uzávěru byl pacientovi indikován PTCA výkon. Vše proběhlo bez komplikací a pacient byl přeložen na standardní kardiologické oddělení. Nasazena medikamentózní léčba, snaha o maximální sekundární prevenci ISCH, nekouřit a rehabilitovat. 31. 12. 2015 byl pacient propuštěn do domácí péče

***Obrázek č. 14 Vyšetření plic po infarktu myokardu***



*Zdroj: FN Plzeň*

## 8.4 Výsledky

*Tabulka č. 3 Výstup z kazuistik*

	Metoda	Diagnóza	Věk	Doba hospitalizace
Kazuistika č. 1	TAVI	Aortální stenóza	85	7 dní
Kazuistika č. 2	TAVI	Aortální stenóza	83	16 dní
Kazuistika č. 3	TAVI	Aortální stenóza	84	10 dní
Kazuistika č. 4	Katetrizační uzávěr PFO	Defekt síňového septa	34	4 dny
Kazuistika č. 5	Katetrizační uzávěr PFO	Defekt síňového septa	31	2 dny
Kazuistika č. 6	PTCA	Stenóza RMS	41	4 dny
Kazuistika č. 7	PTCA	Trombotický uzávěr RIA	27	4 dny

*Zdroj: Vlastní*

**Tabulka č. 4 Přehled použitých zobrazovacích metod před a po výkonu**

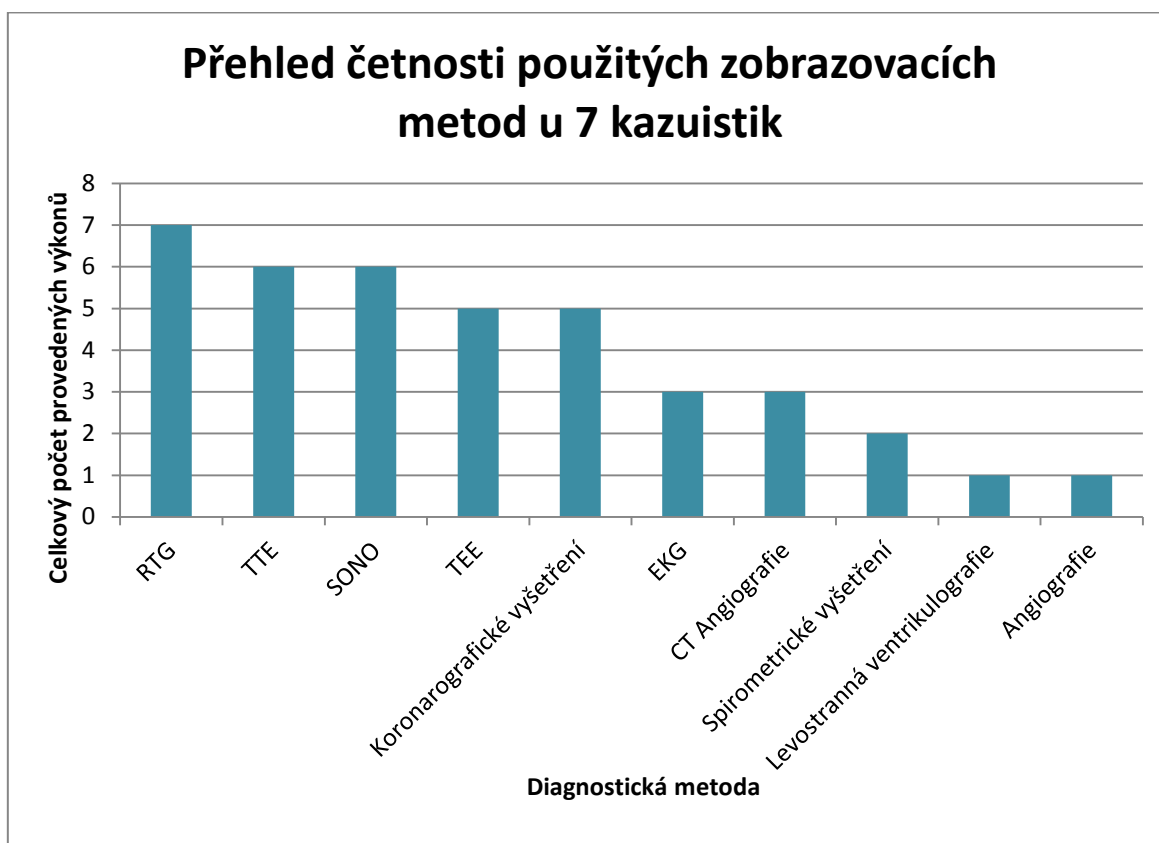
	Použité zobrazovací metody Před výkonem	Použité zobrazovací metody po výkonu
Kazuistika č. 1	EKG RTG koronarografické vyš. TTE CTA srdce a aorty SONO	TTE
Kazuistika č. 2	CTA srdce a aorty TTE RTG spirometrické vyš. DUSG koronarografické vyš. angiografie SONO koronarografické vyš.	TEE, RTG
Kazuistika č. 3	RTG CT angiografie SONO spirometrické vyš. SONO koronarografické vyš. Levostranná ventrikulografie CT TEE	TEE, RTG
Kazuistika č. 4	RTG CT vyšetření TEE SONO perfuzní scintigrafie	TEE



Kazuistika č. 5	CT RTG CT vyšetření SONO TTE EKG	TTE
Kazuistika č. 6	RTG TTE SONO koronarografické vyš.	TTE
Kazuistika č. 7	EKG RTG koronarografické vyš.	TTE

*Zdroj: Vlastní*

*Graf č. 1 Přehled četnosti použitých zobrazovacích metod*



*Zdroj: Vlastní*

## DISKUZE

Cílem naší bakalářské práce bylo především zhodnocení a popis moderních metod využívaných při kardiálních onemocněních, které svou nízkou invazivitou poskytují pacientovi větší pooperační komfort a rychlejší návrat do běžného života. Na základě kazuistik případů pacientů hospitalizovaných ve FN Plzeň jsme v praktické části mohli zmapovat využití a indikace moderních náhrad pomocí miniinvazivních přístupů u jednotlivých sedmi pacientů.

V praktické části naší práce jsme sledovali sedm vybraných pacientů, kteří se podrobili léčbě miniinvazivními kardiologickými metodami. Tři pacienti byli indikováni k implantaci aortální chlopně, dva ke katetrizačnímu uzávěru defektu septa síní a u následujících dvou pacientů byla provedena perkutánní transluminální komisurie. Následně jsme analyzovali získaná data sledovaného vzorku pacientů, postupně jsme porovnávali a definovali získaná data a to nám pomohlo k zodpovězení výzkumných otázek. Zaměřili jsme se na zhodnocení věku pacientů u jednotlivých výkonů, délku hospitalizace, využití zobrazovacích metod a návrat do běžného života pacienta.

Jako shrnutí a výstup z kazuistik jsme použili jednu tabulku shrnující zásadní informace potřebné pro potvrzení výzkumných otázek. Druhá tabulka obsahuje přehled použitých diagnostických metod před a po výkonu. Tyto informace ještě doplňuje graf zobrazující přehled četnosti zobrazujících metod z vybraných sedmi kazuistik. Z tohoto grafu můžeme vyčíst, že primární volbou v diagnostice kardiálních chorob se na první a druhé místo staví klasický rentgenový snímek a echokardiografie.

První polymorbidní pacient (diabetes mellitus, ischemická choroba srdeční v anamnéze) ve věku 85 let byl přijat s bolestí na hrudi a zhoršeným dýcháním při námaze. Pomocí koronarografického vyšetření byla pacientovi diagnostikována aortální stenóza. S ohledem na pacientův věk byla provedena implantace aortální chlopně. Pacient byl propuštěn po sedmi dnech hospitalizace stabilní, zcela bez potíží a pro kvalitnější rekonvalescenci byla předepsána návštěva rehabilitačního zařízení.

Druhá polymorbidní pacientka ve věku 83 let, trpící na mitrální regurgitaci, arteriální hypertenzí, NYHA II. - III. a již diagnostikovanou aortální stenózou. Pacientka byla přijata pro oboustranné srdeční selhání. Nejdříve byla pacientce provedena akutní PTCA. Po měsíční rekonvalescenci v domácí péči byla nemocná hospitalizována pro implantaci aortální chlopně. Po TAVI nastalo významné zlepšení stavu. Pacientka byla

propuštěna do domácí péče až po 16 dnech kvůli četnějším zákrokům a zvýšenému pozorování. Opět byla předepsána rehabilitační péče.

Třetí polymorbidní pacient ve věku 84 let byl již několik let léčen pro anginu pectoris, prodělal koronární bypass, funkčně NYHA II. a rok sledován pro aortální stenózu. Na kardiologické oddělení byl přijat již čtyřikrát. Až u poslední hospitalizace byl pacient indikován k implantaci aortální chlopně. Výkon proběhl bez komplikací, pacient zůstal stabilní a po 10 dnech byl přeložen do rehabilitačních lázní.

V případě čtvrtého pacienta, dosud zdravého mladého muže ve věku 34 let byla hospitalizace z důvodu ischemické centrální mozkové příhody na podkladě kardioembolizační etiologie. Po CT vyšetření mozku byla u pacienta prokázána dvě ischemická ložiska. Pomocí jícnového echokardiografu byl potvrzen defekt síňového septa FOA. Na podkladě této diagnózy bylo rozhodnuto k výkonu katetrizačního uzávěru PFO. Výkon a hospitalizace proběhly bez komplikací a pacient byl po 4 dnech propuštěn do domácí péče.

Pátý pacient, zdravý muž ve věku 31 let byl hospitalizován pro ischemickou CMP na podkladě kardioembolizační etiologie. Na CT mozku prokázáno ischemické ložisko. Výsledky echokardiografického vyšetření potvrdili defekt síňového septa a nemocný byl indikován ke katetrizačnímu uzávěru PFO. Vše dopadlo dle očekávání a stabilní pacient byl další den po výkonu propuštěn do domácí péče. Nemocnému byla po dobu šesti měsíců zahájena preventivní léčba infekční endokarditidy.

V šesté kazuistice píšeme o případě 41 letého muže, bývalého silného kuřáka, přijatého pro infarkt myokardu. Při koronarografické vyšetření byla objevena rozsáhlá stenóza ramus marginalis sinistri a pacient byl neprodleně indikován k perkutánní transluminální koronární angioplastice s implantací lékového stentu. Výkon proběhl bez komplikací a pacient byl po 4 dnech hospitalizace propuštěn domů. Bylo doporučeno dbát na sekundární prevenci ischemické choroby srdeční.

Sedmý pacient, pravidelný kuřák ve věku 27 let byl přijat pro infarkt myokardu. Při koronarografickém vyšetření potvrzen trombotický uzávěr a nemocný byl indikován k výkonu PTCA. Výkon proběhl bez komplikací a pacient propuštěn po 4 dnech do domácí péče. Doporučena maximální sekundární prevence ischemické choroby srdeční, nekouřit a rehabilitační léčba.

Z výše vypsanych kazuistik a studia odborné literatury v procesu zpracování teoretické části můžeme kladně potvrdit výzkumné otázky. VO1: Mají miniinvazivní metody v kardiologii stále narůstající význam? Ano. Přístupy s minimálním zásahem do lidského organismu jsou v medicíně stále více využívány. S porovnáním s běžnými chirurgickými zákroky, jako například sternotomie poskytují tyto moderní metody nespočet výhod, které můžeme potvrdit námi sledovanými kazuistikami. Menší pooperační bolesti, lepší hojivost ran a kratší doba hospitalizace. U úspěšných výkonů bez komplikací byl pacient běžně propuštěn do domácí péče již po 3 dnech od výkonu. Rekonvalescence často bývá usnadněna včasnými rehabilitacemi, které napomáhají rychlému návratu do běžného života pacienta. Tímto nalézáme kladnou odpověď i na druhou výzkumnou otázku VO2: Patří mezi klady miniinvazivních metod zkrácení doby hospitalizace a rekonvalescence? Ano.

Naše zjištěné výsledky jsme porovnali s poznatky publikovanými v zahraničních zdrojích. Jednalo se o studie na stránkách PUBMED a JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY, které byli vyhledány pomocí databáze MEDLINE. Studie hodnotící pooperační úmrtnost potvrzují významný rozdíl mezi minimálně invazivními a konvenčními přístupy. Rozdíl mezi těmito přístupy nastává také v možnosti vzniku infekce rány. Výskyt infekce rány a septických komplikací je u thorakotomie vyšší než u sternotomie. Grossi et. al. přišli s výsledky, že u mini thorakotomie je šance vzniku infekce 0,9% . U sternotomie je to 5,7 %. Dále jsme vyhledali studie od autorů Mračit DD Landolfo KP, Clements F: operace mitrální chlopně, ze kterých vychází miniinvazivní výhody ve prospěch pooperačních bolestí a návratu do běžného života. Pacienti se vrátili k běžným aktivitám už o 5 týdnů dříve než po střední sternotomii. Význam TAVI popisují klinické výsledky ve skupině pacientů léčených v institutu Nacional del torax v Chile. Do hodnocení bylo zahrnuto 26 pacientů s průměrným věkem 82 let. Pacienti byli indikováni k této metodě z důvodu vysokého rizika u kardiokirurgické operace. Studie potvrdila, že TAVI je účinnou alternativou léčby pro pacienty s těžkou symptomatickou aortální stenózou a vysokým operačním rizikem.

## ZÁVĚR

Problematika moderních miniinvazivních metod v kardiologii je aktuální a stále rozvíjející se téma. Rychlý vývoj a zdokonalování radiologických technik poskytuje efektivní možnosti léčby spojené s větší spokojeností pacientů a méně komplikacemi. Nové techniky musí zajišťovat stejnou míru bezpečnosti a kvality jako metody konvenční. Sledováním moderních trendů v kardiologii jsme obohatili své znalosti v této tématice a poté jsme je využili v naší práci. Rychle měnící se kardiologické metody kladou vysoký nárok na znalosti a dovednosti radiologických asistentů při používání zobrazovacích přístrojů využívaných v oblasti kardiologie. Ve většině případů kardiálních onemocnění se jedná o život ohrožující situace, které kladou na lékaře či radiologické asistenty rychlé a efektivní jednání podložené kvalitními dovednostmi a zkušenosti.

Výsledky výzkumného šetření byly srovnávány s příspěvky domácích i zahraničních autorů. Počet informačních zdrojů pro zpracování tématu bakalářské práce v zahraničních časopisech dostupných online byl nedostačující. V této oblasti kardiologie pro její aktuálnost neexistuje mnoho odborné literatury, z které by se dalo čerpat a podložit sledovaná fakta z více zdrojů.

Prostudováním brožury pro pacienty po prodělané sternotomii můžeme zhodnotit a porovnat pooperační kardiokirurgickou rekonvalescenci s rekonvalescencí pacientů po miniinvazivních výkonech. Období rekonvalescence u pacientů po střední sternotomii není u všech nemocných stejné. Záleží na mnoha faktorech, jako je rozsah operace, věk, rychlost hojení rány, kondice před operací, spolupráce při rehabilitaci. Většina nemocných se vrací na svoji běžnou úroveň fyzické činnosti během šesti až osmi týdnů po propuštění z nemocnice. Vzhledem k tomu, že hrudní kost srůstá kolem dvou měsíců, je pacient znevýhodněn omezením fyzické aktivity, nošením těžších věcí, ležením na břiše, řízením motorových vozidel nebo zvedáním rukou nad hlavu. Oproti tomu u pacientů po miniinvazivních výkonech je návrat rychlejší a méně omezující při vykonávání běžných aktivit.

První cíl naší práce se nám podařilo splnit souhrnem a popisem moderních kardiologických metod, které jsou obsaženy v teoretické části. Druhým úspěšně splněným cílem bylo zjištění využití a indikace moderních náhrad pomocí miniinvazivních výkonů, které byly provedeny u pacientů v námi popsáných kazuistikách v praktické části práce. U implantací aortálních chlopní byla hlavní indikací aortální stenóza a vysoký věk

pacientů, u kterých již nebyla vhodná varianta chirurgického zákroku. U katetrizačního uzávěru foramen ovale bylo primární indikací defekt síňového septa. Tato metoda byla v našem vzorku kazuistik provedena u mladých a zdravých pacientů, hospitalizovaných s centrální mozkovou příhodou na podkladě kardiální embolizace. Následující zkoumanou metodou v praktické části byla angioplastika, prováděna u mladých pacientů, silných kuřáků, hospitalizovaných s infarktem myokardu. Odpovědi na výzkumné otázky jsme zhodnotili v diskuzi.

Pro aktuálnost tématu přínos této bakalářské práce vidíme i v možnosti publikace v odborných časopisech pro radiologické asistenty.

## BIBLIOGRAFIE

1. **NAŇKA, Ondřej a ELIŠKOVÁ, Miloslava.** *Přehled anatomie.* Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha : Galen, 2015. str. 416 stran. ISNB 978-80-7492-206-0.
2. **KOLEKTIV, FRANTIŠEK KÖLBEL A.** *Praktická kardiologie.* Vyd. 1. Praha : Karolinum, 2011. ISNB 8024619628.
3. **STANĚK, Vladimír.** *Kardiologie v praxi.* 1. vyd. Praha : Axonite CZ, 2014. str. 375 s. Asclepius. ISBN 978-80-904899-7-4.
4. **KOLÁŘ, Jiří.** *Kardiologie pro sestry intenzivní péče.* 2., rozš. vyd. Praha : Akcenta, 1999. str. 392 . Učebnice pro vyšší zdravotnické školy. ISNB 80-86232-01-8.
5. **MAČÁK, Jiří MAČÁKOVÁ Jana.** *Patologie.* Vyd. 1. Praha : Grada, 2004. str. 347 s. ISNB 8024707853.
6. **VESELKA, Josef a ROHN, Vilém.** *Kardiovaskulární medicína.* 1 vyd. Brno : Facta Medica, 2015. ISBN 978-80-88056-00-3.
7. **ČERBÁK, Roman.** [www.solen.cz](http://www.solen.cz). *Interní medicína pro praxi.* [Online] 2002. Chlopenní srdeční vady. ISSN - 1803 - 5256.
8. [www.ikem.cz](http://www.ikem.cz). [Online] [Citace: 12. prosinec 2015.] <http://www.ikem.cz/www?docid=1005951>.
9. **VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Josef a KOZÁK, Jiří.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* 1. vyd. V Olomouci : Univerzita Palackého, 2012. str. 153 . ISNB 978-80-244-3126-0.
10. **Miroslav, HEŘMAN.** *Základy radiologie.* 1. vyd. V Olomouci : Univerzita Palackého, 2014. str. 314 . ISBN 978-80-244-2901-4.
11. **CHALOUPKA, Václav a ELBL, Lubomír.** *Zátěžové metody v kardiologii.* 1. vyd. Praha : Grada, 2003. ISNB 80-247-0327-0.
12. **BAXA, Jan a FERDA, Jiří.** *Multidetektorová výpočetní tomografie srdce.* 1. vyd. Praha : Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-880-3.
13. **Šetina, Marek.** Miniinvazivní přístupy v kardiochirurgii. [www.solen.cz](http://www.solen.cz). [Online] Interv Akut Kardiol, 2008. [Citace: 6. 1 2016.] <http://solen.cz/pdfs/kar/2008/03/01.pdf>.



14. *Katetrizační implantace aortální chlopně (TAVI). Abstracta.* [editor] 2010] [Praha: Medtronic. Brno : autor neznámý, 16.-19. 5 2010, str. 23 s.
15. **Jan, VOJÁČEK.** Dvouleté zkušenosti s transkatetrizací implantací aortální chlopně (TAVI) v komplexním kardiocentru Hradec Králové. *www.iakardiologie.cz.* [Online] 23. 1 2011. [Citace: 10. 1 2016.] <http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2011/01/02.pdf>. ISSN - 1803-5302.
16. **DOMINIK, Jan a ŽÁČEK, Pavel.** *Chirurgie srdečních chlopní.* místo neznámé : Grada Publishing a.s., 2009. ISNB 8024763869.
17. **Zdeněk, SEIDL.** *Radiologie pro studium i praxi.* 1. vyd. Praha : Grada, 2012. str. 368. ISBN 978-80-247-4108-6.
18. **Schmitto JD, Mokashi SA, Cohn LH.** Minimally-Invasive Valve Surgery. *JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY.* [Online] JACC Journals, 2010. [Citace: 18.. březen 2016.] <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1143034>.
19. **PINEDA, Fernando et al.** Transcatheter aortic valve implantation.Experience in 26 patients. *PubMed.gov.* [Online] NCBI, 2015. [Citace: 20.. březen 2016.] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26928611>. ISSN 0034-9887.
20. **Department of Echocardiography Laboratory, Columbia University Division of Cardiology, Mount Sinai Heart Institute.** The effect of conversion rate on the cost-effectiveness of minimal access mitral valve repair. *OXFORD JOURNALS.* [Online] 2015. [Citace: 20.. březen 2016.] <http://icvts.oxfordjournals.org/content/22/1/97.full>. ISSN 1569-9285.

## SEZNAM ZKRATEK

a.	Arteria
AIM	Akutní infarkt myokardu
ASC	Ascendent
BAO	Bikuspidální chlopeň aorty
CT	Výpočetní tomografie
CTAG	Výpočetní tomografická angiografie
DK	Dolní končetina
DUSG	Duplexní sonografie
dx.	Dextra (pravá)
ECHO	Echokardiografické vyšetření
EKG	Elektrokardiogram
FOA	Foramen ovale apertum
ICHS	Ischemická choroba srdeční
JIP	Jednotka intenzivní péče
KL	Kontrastní látka
KO	Krevní oběh
LK	Levá komora
LKS	Levá komora srdeční
MIBI	Methoxyisobutylisonitril
MR	Magnetická rezonance
NAP	Nestabilní angina pectoris
NMR	Spektroskopie nukleární magnetické resonance
NYHA	New York Heart Association
PCI	Perkutánní koronární intervence
PTA	Perkutánní transluminální angioplastika
PTCA	Perkutánní transluminální koronární angioplastika

PS .....	Pravá síň
PTMC .....	Perkutánní transluminální mitrální komisurie
SPECT .....	Jednofotnová emisní výpočetní tomografie
sin. ....	Sinistra (levá)
TAVI .....	Perkutánní transplantace aortální chlopně
TEE .....	Jícnová echokardiografie
TTE .....	Echogardiografie
USG .....	Ultrasonografie
VSV .....	Vrozená srdeční vada

## **SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka č. 1 Indikační kritéria TAVI.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka č. 2 Kontraindikace TAVI.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka č. 3 Výstup z kazuistik.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka č. 4 Přehled použitých zobrazovacích metod před a po výkou.....</i>	<i>72</i>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek č. 1 Pohled srdce zepředu .....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek č. 2 Pohled srdce zezadu .....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek č. 3 Chlopeč Core Valve .....</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek č. 4 balónkový katétr v zúžené mitrální chlopni.....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek č. 5 Princip PTCA.....</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek č. 6 CTAG srdce a aorty 28. 7. 2014 .....</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek č. 7 CTAG aorty (VRT rekonstrukce) 28. 7. 2015.....</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek č. 8 ECHO během výkonu PTCA - nález perikardiálního výpotku 19. 8. 2014 ....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek č. 9 CTAG aorty, koronární řez 10. 7. 2014 .....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek č. 10 CT koronárních bapassů a CT aorty 5. 8. 2014.....</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek č. 11 CTAG srdce 5. 8. 2014 .....</i>	<i>58</i>
<i>Obrázek č. 12 Perfúzní plicní scintigrafie .....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek č. 13 RTG snímek pacienta s akutním koronárním syndromem.....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek č. 14 Vyšetření plic po infarktu myokardu .....</i>	<i>70</i>

## **SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf č. 1 Přehled četnosti použitých zobrazovacích metod.....</i>	<i>74</i>
--	-----------

## **SEZNAM PŘÍLOH**

<i>Příloha č. 1 Povolení sběru infomací ve FN Plzeň..</i>	<i>88</i>
---	-----------

# PŘÍLOHY

## Příloha: č. 1 Povolení sběru informací ve FN Plzeň



### Útvar náměstkyně pro ošetrovatelskou péči

Dr. E. Benešová 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00668806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní  
Barbora Korbelařová  
Studentka oboru Radiologický asistent  
Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství a technických oborů  
Západočeská univerzita v Plzni

### Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o léčebných / zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Moderní náhrady operativních výkonů v kardiologii pomocí miniinvasivních přístupů při využití zobrazovacích metod z pohledu radiologického asistenta*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně provedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- **Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci** budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, **pod přímým vedením Ing. Hany Moulisové**, radiologické asistentky KZM FN Plzeň a **MUDr. Alexandera Malána**, lékaře KZM FN Plzeň.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová  
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP  
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň  
tel.: 377 103 204, 377 402 207  
e-mail: [chabrovas@fnplzen.cz](mailto:chabrovas@fnplzen.cz)

22. 12. 2015