

Jan Dominik, Pavel Žáček

Chirurgie srdečních chlopní (...nejen pro kardiochirurgy)

ve 200
vyobrazeních



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.



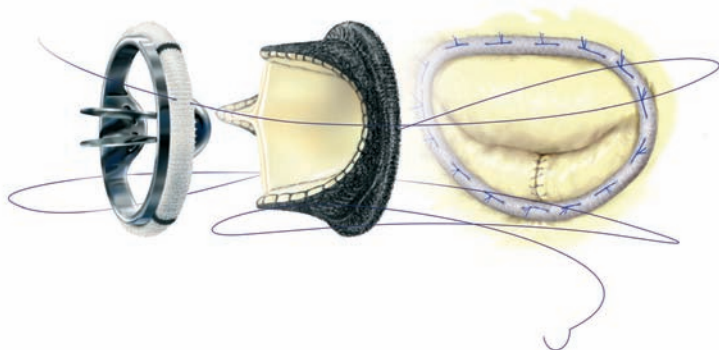
Copyright © Grada Publishing, a.s.

Jan Dominik, Pavel Žáček

Chirurgie srdečních chlopní

(...nejen pro kardiochirurgy)

ve 200 vyobrazeních



*Autoři děkují společností Biomedica ČS a Cardion
za pomoc při realizaci knihy.*



Prof. MUDr. Jan Dominik, CSc., doc. MUDr. Pavel Žáček, CSc.

CHIRURGIE SRDEČNÍCH CHLOPNÍ

(... nejen pro kardiochirurgy)

ve 200 vyobrazeních

Recenze:

Prof. MUDr. Jan Černý, CSc.

Prof. MUDr. Michael Aschermann, DrSc.

© Grada Publishing, a.s., 2008

Ilustrace na obálce © doc. MUDr. Pavel Žáček, CSc.

Ilustrace a fotografie © doc. MUDr. Pavel Žáček, CSc.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 3514. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Helena Vorlová

Sazba a zlom Antonín Plicka

Počet stran 368

1. vydání, Praha 2008

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.

ISBN 978-80-247-2712-7 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-6386-6 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Historie chirurgie srdečních chlopní	13
Chirurgická anatomie srdečních chlopní	21
Aortální chlopeň	25
Mitrální chlopeň	29
Trikuspidální chlopeň	35
Pulmonální chlopeň	35
Přehled náhrad srdečních chlopní	41
Názvosloví základních parametrů chlopenních náhrad	42
Mechanické srdeční chlopně	48
Kuličkové chlopně	48
Diskové chlopně (monodisky)	54
Chlopně dvoulisté (dvoukřídlé, bileaflet)	61
Biologické srdeční chlopně	66
Bioprotézy	67
Alografty (homografty)	75
Autografty	79
Volba optimální srdeční chlopně k náhradě	81
Obecné výhody a nevýhody protéz, bioprotéz, alograftů a autograftů	82
Faktory ovlivňující volbu chlopenní náhrady	88
Chirurgie aortálních vad	97
Aortální stenóza	100
Etiologie aortálních stenóz	101
Indikace k operaci	110

Operace aortálních stenóz	113
▶ Náhrada aortální chlopně protézou	115
▶ Náhrada aortální chlopně s rozšířením aortálního anulu	133
▶ Náhrada aortální chlopně se septální myektomií	135
▶ Náhrada aortální chlopně stentless bioprotézou	140
▶ Náhrada aortální chlopně alografterm	140
▶ Náhrada aortální chlopně se současným výkonem na vzestupné aortě	145
▶ Náhrada aortální chlopně se současnou revaskularizací myokardu	157
▶ Náhrada aortální chlopně se současným výkonem na mitrální chlopni	157
▶ Náhrada aortální chlopně pulmonálním autografterm (Rossova operace)	160
Aortální regurgitace	161
Etiologie aortální regurgitace	162
Indikace k operaci	163
Záchovné operace aortální chlopně při aortální regurgitaci	173
Chirurgie mitrálních vad	189
Přístupy k mitrální chlopni	191
Mitrální stenóza	198
Indikace k operaci	201
Operace mitrálních stenóz na zavřeném srdci	201
Mitrální komisurotomie na otevřeném srdci	204
Náhrada mitrální chlopně	204
Mitrální regurgitace	223
Etiologie mitrální regurgitace	224
Indikace k operaci	235
Plastiky mitrální chlopně	237
▶ Anuloplastiky	242
▶ Plastiky cípů a výkony na závěsném aparátu mitrální chlopně	251

Chirurgie trikuspidálních vad	275
Trikuspidální stenóza	276
Trikuspidální regurgitace	277
Etiologie trikuspidální regurgitace	277
Indikace k operaci	277
Operační výkony na trikuspidální chlopni	282
▶ <i>Plastiky trikuspidální chlopně pro sekundární regurgitaci</i>	282
▶ <i>Plastiky trikuspidální chlopně pro Ebsteinovu anomálii</i>	309
▶ <i>Náhrada trikuspidální chlopně</i>	316
▶ <i>Excize trikuspidální chlopně</i>	317
Chirurgie pulmonální chlopně	321
Dysfunkce implantovaných srdečních chlopní	327
Strukturální dysfunkce implantovaných protéz a bioprotéz	331
Trombózy implantovaných chlopní	337
Paravalvární leak	348
Protézová endokarditida	353
Výsledky chirurgické léčby chlopenních srdečních vad	359
Literatura	365
Základní monografie	365
Doporučené postupy	367

Prof. MUDr. Jan Dominik, CSc. (1944) promoval na Lékařské fakultě Masarykovy Univerzity v Brně v roce 1967. V letech 1968–1977 pracoval na I. chirurgické klinice LF MU a FN v Brně, v letech 1978–1990 v Centru kardiovaskulární a transplantační chirurgie v Brně. Od roku 1991 do roku 2005 byl přednostou Kardiochirurgické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové a v letech 1997–2003 i proděkanem LF UK v Hradci Králové. Zabývá se kardiochirurgií v celém rozsahu, nejvíce je však zaměřen na chirurgickou léčbu chlopenních srdeční vad. Je autorem nebo spoluautorem 350 publikovaných vědeckých prací a více než 300 přednášek z oboru kardiochirurgie. Napsal skripta „Kardiochirurgie“ (Karolinum 1997), monografii „Kardiochirurgie“ (Grada 1998) a je spoluautorem moderní multimediální „Interaktivní kardiochirurgie“ (Grada 2003) a DVD „Interactive Cardiac Surgery“ (Springer 2005). Prof. Dominik je čestným členem České kardiologické společnosti, členem výboru České společnosti kardiovaskulární chirurgie a členem mnoha mezinárodních kardiochirurgických společností.

Doc. MUDr. Pavel Žáček, Ph.D. (1959) promoval na Lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Hradci Králové v roce 1984. Po promoci pracoval do roku 1987 na chirurgickém oddělení v Novém Bydžově a od roku 1987 dosud působí na Kardiochirurgické klinice LF UK a FN v Hradci Králové. Zabývá se kardiochirurgií dospělých v celém rozsahu. Je autorem nebo spoluautorem 120 publikovaných vědeckých prací a více než 100 přednášek z oboru kardiochirurgie. Je hlavním autorem multimediální učebnice „Interaktivní kardiochirurgie“ (Grada 2003) a DVD „Interactive Cardiac Surgery“ (Springer 2005).

Kromě profese kardiochirurga věnuje doc. Pavel Žáček celoživotně svůj volný čas výtvarné činnosti. Ilustroval řadu odborných monografií. Potěšením a vlastní vyjádření nalézá ve své volné tvorbě (www.pavelzacek.cz).





Čtyři srdeční chlopně leží v samém srdci srdce. Tomu odpovídá i jejich klíčová role v srdečním chodu: Bezchybná funkce chlopní je podmínkou jednosměrného dopředného pohybu krve, a dává tak teprve smysl veškerému úsilí srdečních předsíní a komor. Srdeční chlopně jsou však také úžasné svým kontrastujícím spojením jemnosti a tvarové úspornosti s nesmírnou mechanickou odolností. O tom, jak nesnadné je imitovat tento výsledek biomechanické evoluce, se přesvědčují soudobí bioinženýři.

Srdeční chlopně však mohou být postiženy patologickým procesem a teprve tehdy si plně uvědomíme jejich nepostradatelnost. Závažné chlopenní vady dříve nezvratně určovaly osudy nemocných. Teprve v posled-

ních desetiletích dokáží chirurgové operací změnit nepříznivý průběh onemocnění a svým pacientům nabídnout život kvalitou téměř rovnocenný životu zdravých jedinců. Příběh tohoto úsilí byl započat před sto lety a dnes je chirurgie srdečních chlopní významnou oblastí kardiochirurgie s rozsáhlými a hlubokými znalostmi indikací, postupů, rizik a výsledků. Autoři této knihy se snažili čtenáři nabídnout sumu těchto poznatků v hutném kompendiu s mnoha vyobrazeními, s akcentem na závěry prověřené zkušenostmi i s reflexí moderních vývojových trendů.

V Hradci Králové, 1. prosince 2008

*Jan Dominik
Pavel Žáček*

Historie chirurgie srdečních chlopní



Historie chirurgie srdečních chlopní

Nepříznivou prognózu nemocných s hemodynamicky závažnými a progredujícími chlopenními srdečními vadami lze úspěšně zvrátit srdeční operací. Poprvé tuto myšlenku vyslovil již před více než 100 lety Sir Lauder *Brunton*. Setkával se s naprostou beznadějností dosavadní léčby tehdy neobyčejně časté mitrální stenózy, a tak již v roce 1902 publikoval v *Lancetu* článek, ve kterém navrhoval rozšířit stenotické mitrální ústí chirurgickým postupem. K naplnění této odvážné myšlenky došlo až 20. května 1923, kdy Elliot Carr *Cutler* uskutečnil v Bostonu první operaci mitrální stenózy u dvanáctileté dívky. Transventikulárně zavedeným tenotomem rozřízl stenotické mitrální ústí. Po první úspěšné operaci však dalších pět operovaných zemřelo v důsledku peroperačně vytvořené mitrální regurgitace, a proto Cutler v dalších operacích již nepokračoval.

Jiný a logicky již zcela správný postup operace mitrální stenózy zvolil Sir Henry Session *Souttar*. Tlakem ukazováku, zavedeným ouškem do levé síně, rozvolnil srostlé komisury a provedl tak 6. května 1925 v Londýně první digitální komisurolyzu mitrální chlopně. Operace byla úspěšná, ale vlivné lékařské kruhy obvinily Souttara, že nezodpovědně provedl nesmyslnou operaci, a zlepšení klinického stavu operované přičítaly zlepšené funkci

myokardu a ne chirurgickému výkonu. V této atmosféře Souttar již žádnou další operaci mitrální stenózy neuskutečnil. Až po více než dvacetileté přestávce se průlomovým rokem v historii operací mitrálních stenóz stal rok 1948. Charles Philamore *Bailey* 10. června 1948 v Philadelphii a Dwight Emary *Harken* 16. června 1948 v Bostonu provedli nezávisle na sobě první úspěšné mitrální komisurolyzy (předtím od roku 1945 proběhlo několik neúspěšných pokusů). V Evropě to byl Russell Claude, Baron *Brock* of Wimbledon, který 16. září 1948 uskutečnil svou první a úspěšnou digitální komisurolyzu stenotické mitrální chlopně v Londýně – 23 let po ojedinelé a úspěšné Souttarově operaci.

U nás je začátek a rozvoj chirurgie mitrální chlopně spojen se jménem Jana *Bedrny*, který v Hradci Králové uskutečnil 24. listopadu 1951 první úspěšnou mitrální komisurolyzu na zavřeném srdci v tehdejší Československu. Brzo po úspěchu těchto operací na klinice akademika Bedrny došlo k jejich rychlému rozšíření i na další chirurgická pracoviště. Na konferenci o srdeční chirurgii v roce 1954 v Praze byla již uváděna tato čísla uskutečněných mitrálních komisurotomií, která dokládají aktivitu jednotlivých pracovišť v srdeční chirurgii v polovině 50. let minulého století: na klinice Jana Bedrny v Hradci Králové 162, na klinice Jana Navrátila v Brně 101, na oddělení Pavla Steinera v Martině 60, na klinice Karola Šišky v Bratislavě 32, na oddělení Čestmíra Vohnouta v Ostravě 19, na klinice Emericha

Poláka v Praze 13 a v ústavu Bohumila Špačka v Praze 9. Operace mitrálních stenóz se velmi rychle staly častými operacemi, a tak za dalších šest let, tj. do roku 1960, bylo v tehdejším Československu odoperováno pro mitrální stenózu již 3000 nemocných.

První úspěšnou valvulotomii stenotické chlopně plicnice tenotomem skrze pravou komoru uskutečnil Thomas Holmes *Sellors* 4. prosince 1947 v Londýně. U nás to byl Jan Bedrna, který touto metodou 7. března 1951 v Hradci Králové operoval čtrnáctiletého chlapce.

Za velký mezník nejen v chirurgii srdečních chlopní, ale v srdeční chirurgii vůbec, je nutné považovat 6. květen 1953, kdy John Heysham *Gibbon* v Philadelphii poprvé úspěšně uzavřel defekt síňového septa na otevřeném srdci v mimotělním oběhu. U nás byly první operace v mimotělním oběhu uskutečněny v krátkém sledu za sebou v roce 1958 na třech chirurgických klinikách: Jan *Navrátil* 5. února v Brně, Karol *Šiška* 8. července v Bratislavě a Jaroslav *Procházka* 17. července v Hradci Králové operovali poprvé nemocné s defekty síňového septa v mimotělním oběhu.

Možnost operovat uvnitř srdečních dutin na zastaveném srdci v mimotělním oběhu umožnila provádět nejen mitrální komisurotomie na otevřeném srdci pod kontrolou zraku, ale také plastiky chlopní a později i jejich náhrady chlopněmi umělými nebo biologickými. První komisurotomii stenotické mitrální chlopně na otevřeném srdci uskutečnil Karol *Šiška* v Bratislavě 29. června 1959.

Rok 1960 je spjat s prvními implantacemi umělých srdečních chlopní. Nina *Braunwald(ová)* a Andrew *Morrow* v Bethesdě implantovali polyuretanovou chlopeň vlastní konstrukce do mitrálního ústí 10. března a druhou 11. března 1960. Vzhledem k pouze krátkodobému přežití operovaných je v literatuře prvenství přiznáváno Albertu *Starrovi*, který 21. září 1960 v Portlandu poprvé implantoval do mitrální pozice kuličkovou chlopeň s následným dlouhodobým přežitím pacienta.

První náhradu aortální chlopně do subkoronární pozice uskutečnil Dwight *Harken* v Bostonu 10. března 1960. Několik let předtím Charles *Hufnagel* (Washington) sice nenahrazoval aortální chlopeň, ale chirurgicky léčil nemocné s aortální nedomykavostí implantací jednocestného kuličkového ventilu do sestupné aorty (poprvé 11. září 1952).

Robert *Cartwright* v Pittsburgu uskutečnil první současnou náhradu aortální a mitrální chlopně 1. listopadu 1961 a Albert *Starr* 21. února 1963 náhradu aortální, mitrální i trikuspidální chlopně.

První náhrady mitrálních chlopní v Československu jsou spojeny se jménem Jana *Navrátila*. V roce 1963 v Brně implantoval šesti nemocným chlopně domácí výroby (Uhlířovy-Altmanovy), ale pouze s krátkodobými dobrými výsledky – operovaní zemřeli za několik týdnů až měsíců na tromboembolické komplikace. První dlouhodobě dobré výsledky Jan Navrátil dosáhl s implantacemi chlopní Starr-Edwards v roce 1965.

Brzy po prvních implantacích mechanických srdečních chlopní byla zahájena i éra využití biologických chlopní v humánní kardiochirurgické praxi. Donald Nixon Ross (Londýn) uskutečnil první implantaci aortálního alograftu do subkoronární pozice již 24. června 1962. O dva měsíce později začal tyto operace uskutečňovat i druhý zakladatel a propagátor alograftů Sir Brian Gerald *Barratt-Boyes* v Aucklandu na Novém Zélandu.

O vývoj a přípravu prvních xenograftů z prasečích aortálních chlopní se zasloužil především Alain Frederick *Carpentier*, který spolu s Jean Paul *Binetem* implantoval v Paříži první xenograft do aortální pozice v roce 1965 a s Charlesem *Dubostem* v roce 1967 poprvé stentovaný xenograft do mitrálního ústí. Donald *Ross* v roce 1967 poprvé použil chlopeň plicnice operovaného jako autograft k náhradě aortální chlopně a plicnicový výtokový trakt nahradil alograftem.

V roce 1968 Hugh *Bentall* a Anthony *DeBono* publikovali chirurgické řešení anuloaortální ektazie; nahradili aortální chlopeň chlopní Starr-Edwards všitou do teflonové protézy, která inkluzní technikou nahrazovala vzestupnou aortu, a ústí věnčitých tepen implantovali do teflonové protézy.

Zásluha o nebyvalý rozvoj a rozšíření rekonstrukčních výkonů na mitrální chlopni je spojena se jménem Alaina *Carpentiera* (Paříž), který je od 80. let minulého století vůdčím protagonistou záchovných operací mitrální chlopně. Naproti tomu záchovné operace aortálních

chlopní u nemocných s aortální regurgitací se dostávají do popředí zájmu kardiochirurgů až v posledních deseti letech. Zasloužili se o to především Sir Magdi *Yacoub* (Londýn) a Tirone *David* (Toronto) prezentací vlastních rozsáhlých sestav úspěšně operovaných. V současnosti jsou již tyto metody zaváděny na většině kardiochirurgických pracovišť a autoritami v této oblasti chlopenní chirurgie se stávají především Hans Joachim *Schäfers* (Hamburg) a Gebrine *El Khoury* (Brusel).

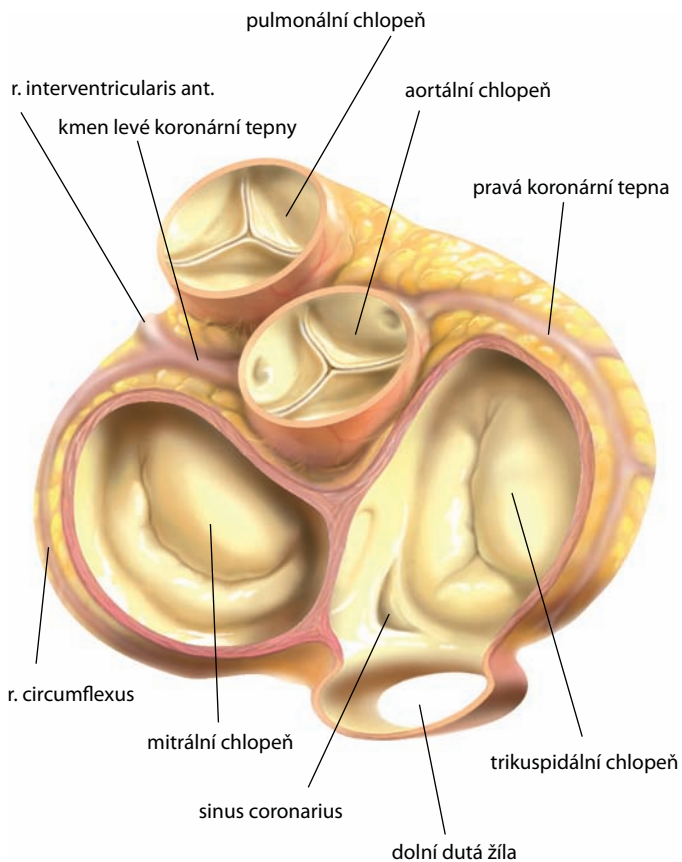
Chirurgická anatomie srdečních chlopní



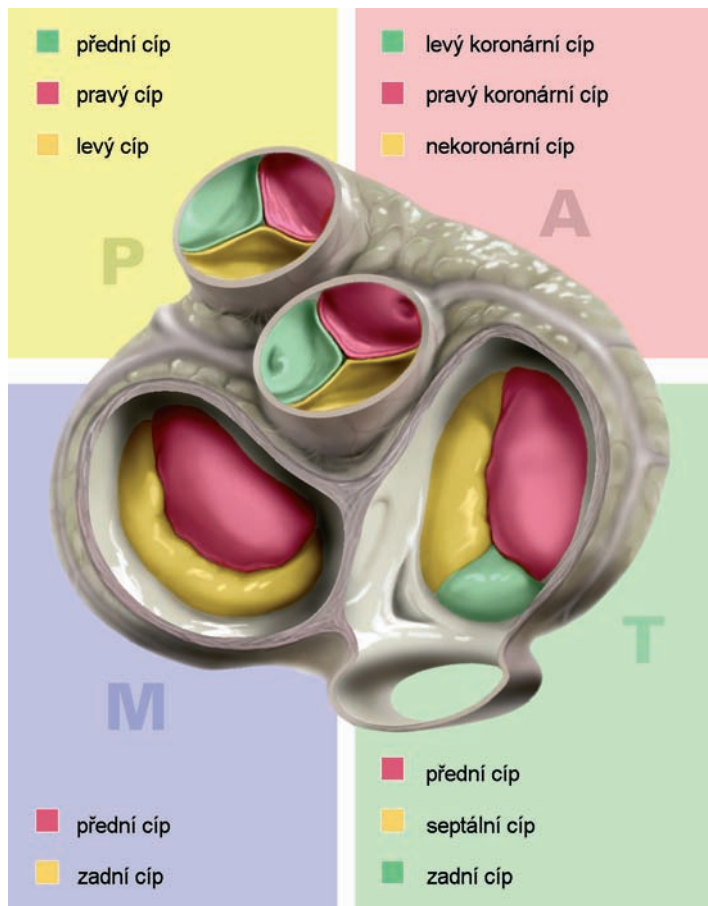
Chirurgická anatomie srdečních chlopní

Lidské srdce je po bezchybném dokončení embryonálního vývoje skvěle vytvořeným čerpacím orgánem se dvěma funkčními jednotkami. Čtyři srdeční chlopně – ventily – jsou nezbytnou součástí tohoto celku. Morfologie srdečních chlopní si vynucuje obdiv pro spojení subtilní konstrukce a dokonalé funkce a trvanlivosti. Nejen vlastní architektura srdečních chlopní, ale i jejich vzájemné úsporné uložení v centru srdce a spirálovité zaklínění výtokových traktů a velkých tepen je z pohledu technického uspořádání mimořádně kompaktním řešením. Pro kardiochirurga i kardiologa je nezbytná dobrá znalost intimních prostorových vztahů mezi srdečními chlopněmi a ostatními srdečními komponenty.

Čtyři srdeční chlopně jsou z topografického a funkčního pohledu uloženy v pravostranných srdečních oddílech (trikuspidální a pulmonální) a levostranných srdečních oddílech (mitrální a aortální). Z morfologického hlediska se srdeční chlopně dělí na dvě atrioventrikulární (mitrální a trikuspidální) a dvě semilunární (aortální a pulmonální). Chlopně mají za normálních okolností své typické umístění a vztah k centrálnímu fibróznímu srdečnímu skeletu (obr. 1, 2). Neméně důležitý je jejich vztah k převodnímu systému a věnitým tepnám.



Obr. 1 Vzájemné topografické vztahy srdečních chlopní

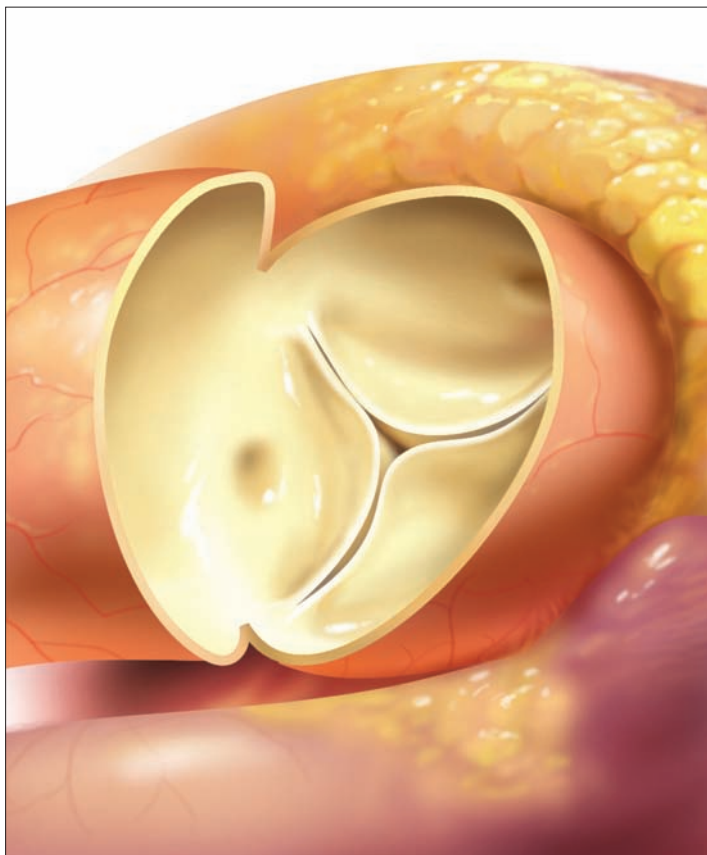


Obr. 2 Názvosloví cípů srdečních chlopní

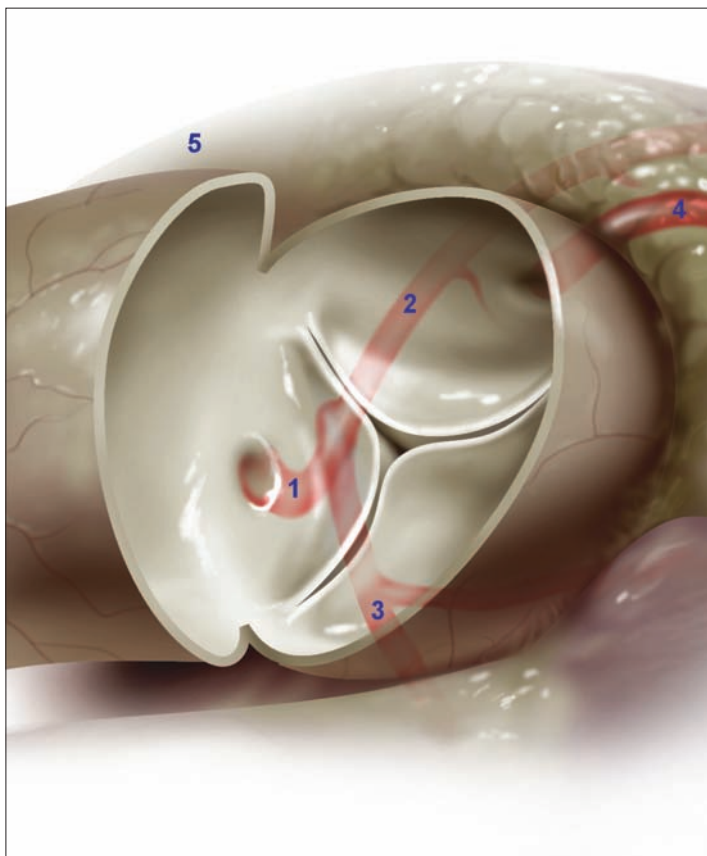
Aortální chlopeň

Aortální chlopeň uložená na konci výtokového traktu levé komory je tvořena funkčním komplexem tří poloměsíčitých cípů a k nim přiléhajících Valsalvových sínů. Valsalvovy siny jsou označeny podle odstupujících věnčitých tepen jako levý koronární, pravý koronární a nekoronární (obr. 3, 4). Cípy chlopně v diastole vzájemně centrálně koaptují a tomu odpovídá mírné fibrózní ztlustění uprostřed okraje každého cípu – nodulus Arantii. Naopak blízko komisur se cípy ztenčují a často obsahují i drobné fenestrace. Aortální chlopeň nemá anatomicky definovaný anulus, vlastní linie úponu cípů je poloměsíčitě zvlněná s nejvyššími body v místě styku se sousedními cípy (komisury) a nejnižším bodem uprostřed vzdálenosti mezi oběma komisurami (obr. 5). Přechod aortálního kořene s vyklenujícími se Valsalvovými siny do rovného tubulárního úseku vzestupné aorty se nazývá sinotubulární junkce. Průměr aorty v oblasti úponu aortální chlopně („anulus“, ventrikuloarteriální junkce) a sinotubulární junkce jsou významnými údaji charakterizujícími normální geometrii aortálního kořene i patologické odchylky.

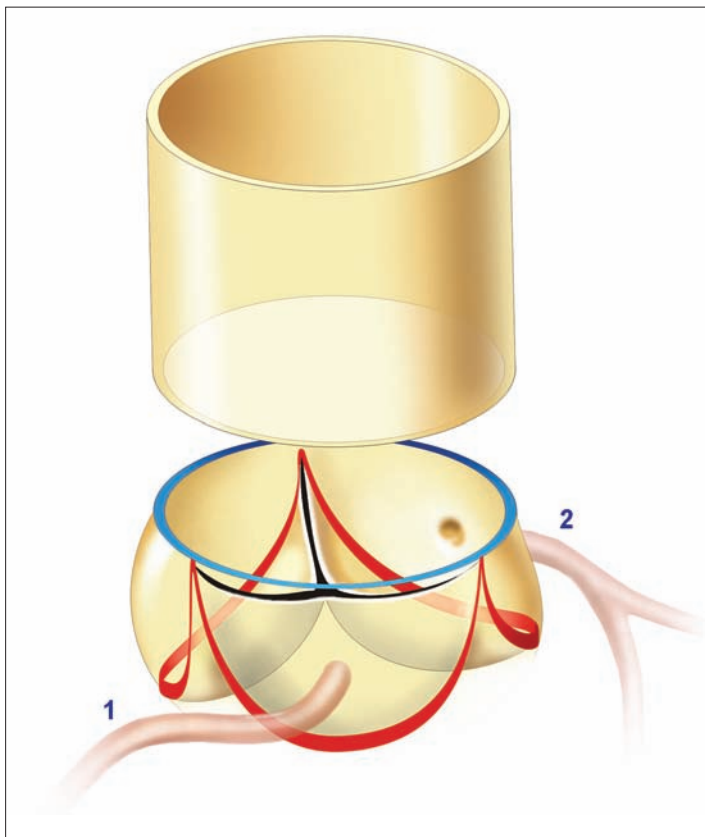
Aortální chlopeň je uložena v centru srdce a má intimní vztah k ostatním srdečním dutinám. V oblasti nekoronárního a levého koronárního cípu aortální chlopeň přímo souvisí s oběma fibrózními trigony srdečního skeletu a přes něj s předním cípem mitrální



Obr. 3 Pohled na aortální chlopeň z příčné aortotomie



Obr. 4 Vztah aortální chlopně k odstupům koronárních tepen (1 – kmen levé koronární tepny, 2 – r. interventricularis anterior, 3 – r. circumflexus, 4 – pravá koronární tepna, 5 – kmen plicnice)

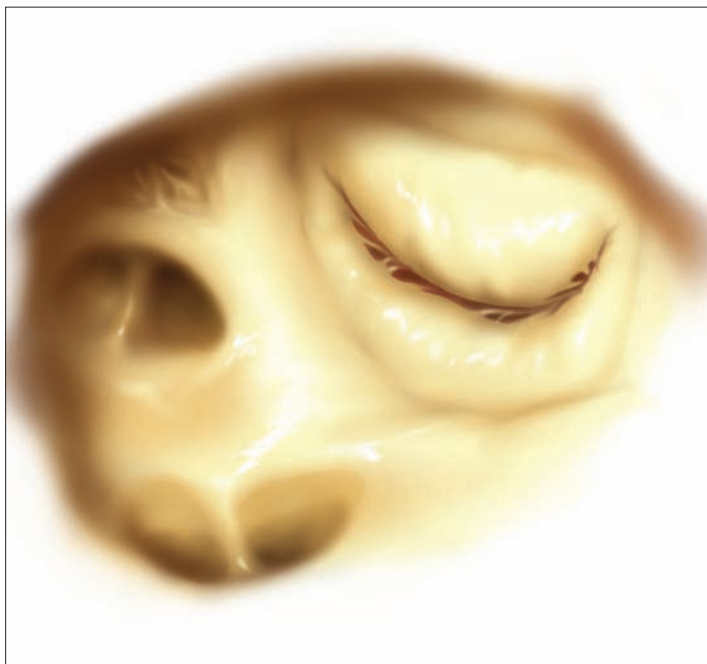


Obr. 5 Schéma aortálního kořene (červená linie – úpon aortálních cípů, modrá linie – sinotubulární junkce, 1 – pravá koronární tepna, 2 – levá koronární tepna)

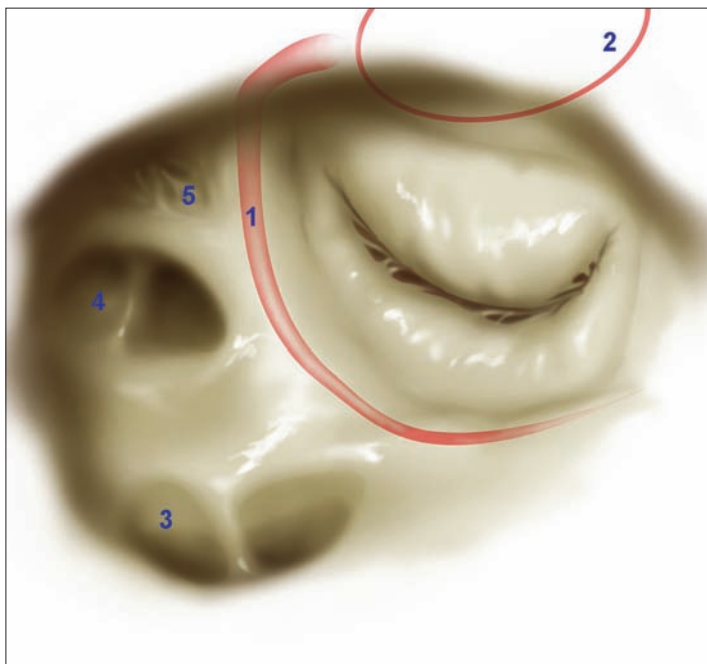
chlopně. Trojúhelníková oblast pod komisurou pravého a nekoronárního cípu souvisí s atrioventrikulárním septem a v něm probíhajícím Hisovým svazkem.

Mitrální chlopeň

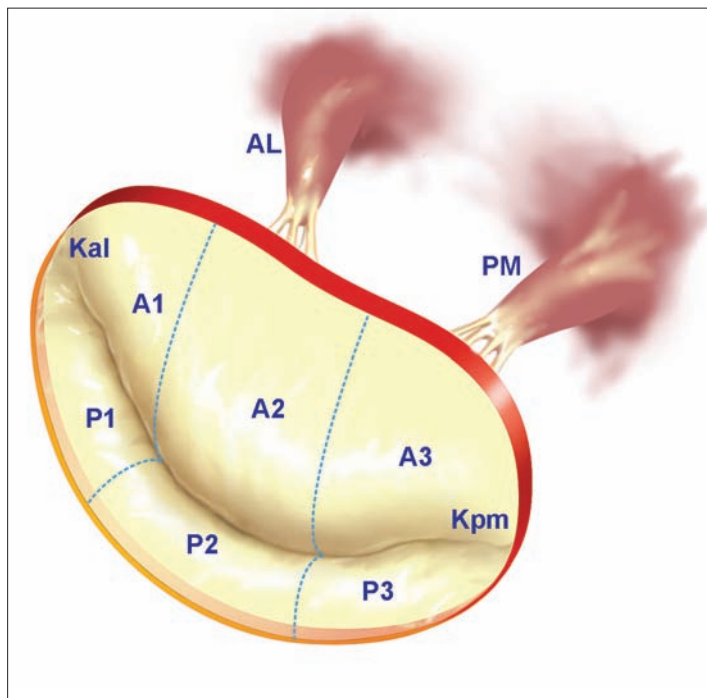
Mitrální chlopeň je dvojcípá atrioventrikulární chlopeň mezi levou síní a levou komorou. Vlastní chlopeň se skládá z většího předního a menšího zadního cípu (obr. 6, 7). Při klinickém popisu dělíme oba cípy na jednotlivé třetiny, které jsou zejména u zadního cípu odděleny naznačenými zářezy (obr. 8). Oba cípy se spojují v oblasti komisur (anterolaterální a posteromediální). Pro správnou domykavost chlopně je nutná široká zóna koaptace obou cípů. Normální funkce chlopně závisí nejen na stavu cípů, ale i na ostatních komponentách: mitrálním anulu, závěsném aparátu chlopně, papilárních svalech i správné geometrii levé komory. Cípy chlopně jsou spojeny větším počtem primárních a sekundárních šlašinek s oběma papilárními svaly (anterolaterálním a posteromediálním). Bazální část zadního cípu vydává šlašinky vedoucí přímo k trabekulám levé komory. Část anulu mitrální chlopně, ze které vychází báze předního cípu, je ukotvena ve fibrózním srdečním skeletu a přímo souvisí s aortální chlopní (aorto-mitrální kontinuita) (obr. 9, 10). Klinický význam má i těsné sousedství průběhu ramus circumflexus levé koronární tepny.



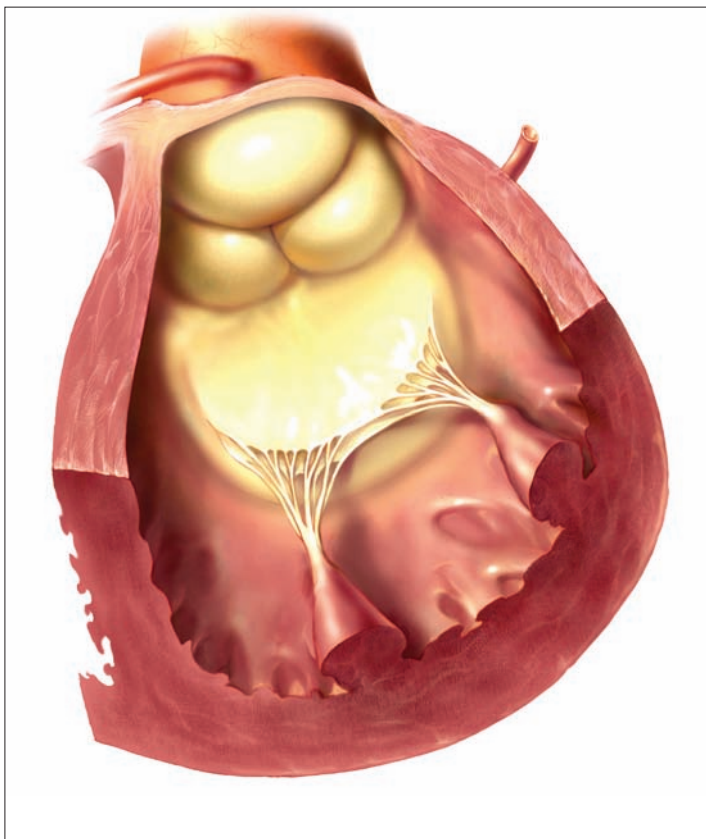
Obr. 6 Pohled na mitrální chlopeň z levé síně



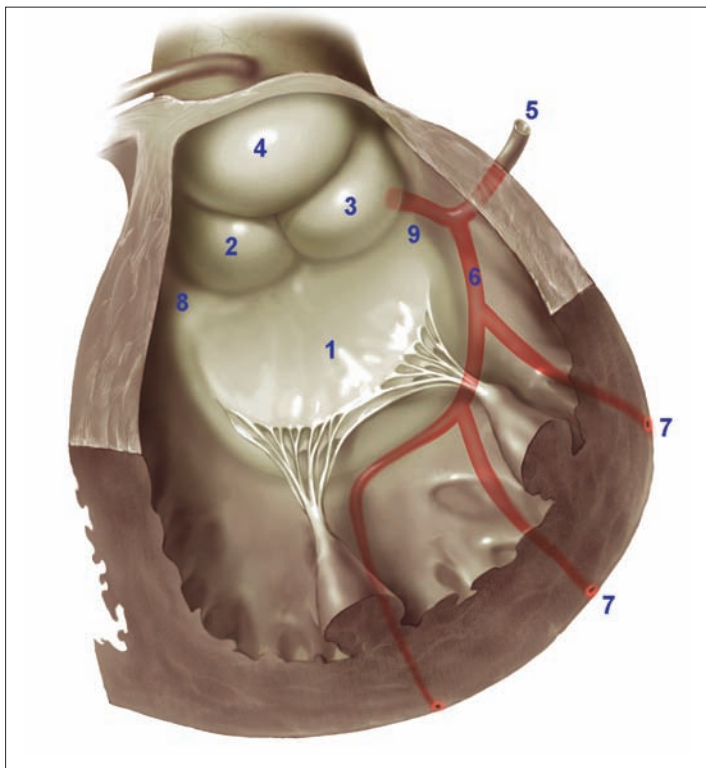
Obr. 7 Topografické vztahy mitrální chlopně (1 – r. circumflexus levé koronární tepny, 2 – aortální chlopeň, 3 – ústí pravostranných plicních žil, 4 – ústí levostranných plicních žil, 5 – ouško levé síně)



Obr. 8 Mitrální chlopeň (A1–3 – přední cíp, P1–3 – zadní cíp, Kal – antero-laterální komisura, Kpm – posteromediální komisura, AL – anterolaterální papilární sval, PM – posteromediální papilární sval)



Obr. 9 Topografické vztahy aortální a mitrální chlopně (aortomitrální kontinuita)



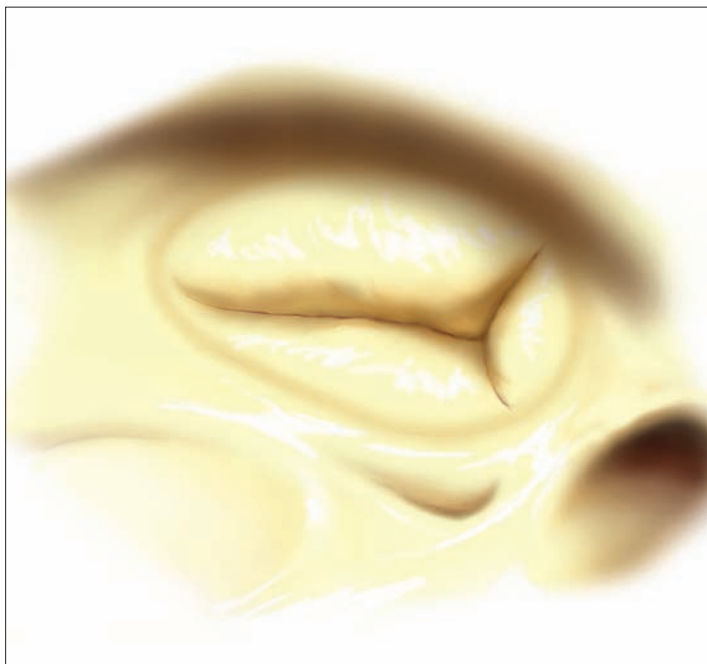
Obr. 10 Topografické vztahy aortální a mitrální chlopně (1 – přední cíp mitrální chlopně, 2 – nekoronární aortální cíp, 3 – levý koronární cíp, 4 – pravý koronární cíp, 5 – r. interventricularis anterior, 6 – r. circumflexus, 7 – rr. marginales, 8 – trigonum fibrosum dextrum, 9 – trigonum fibrosum sinistrum)

Trikuspidální chlopeň

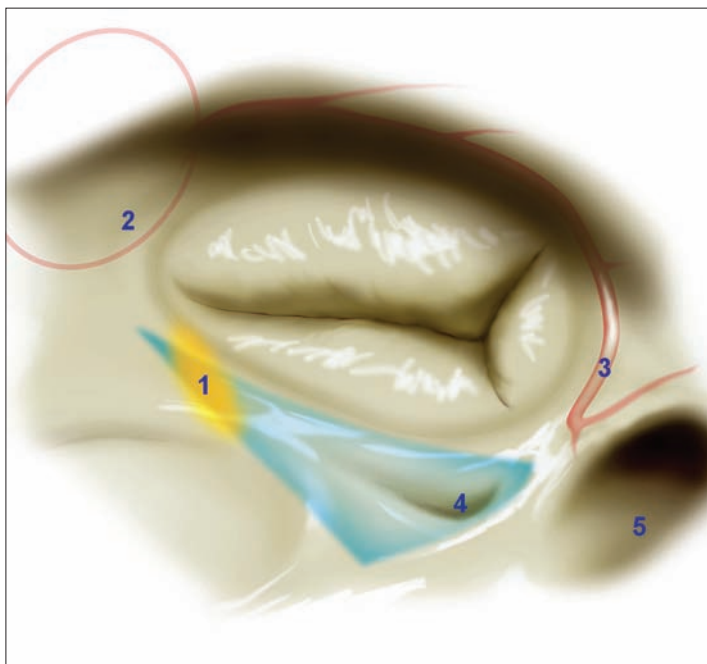
Trojčípá atrioventrikulární chlopeň mezi pravou síní a pravou komorou (obr. 11). Skládá se z předního, zadního a septálního cípu. Přední cíp je největší, může být členěný zářezy. Pomocí šlašinek se upíná k mediálnímu a přednímu papilárnímu svalu. Zadní cíp je nejmenší, šlašinkami se upíná k přednímu a zadnímu papilárnímu svalu. Septální cíp je poněkud větší, jeho šlašinky se upínají k zadnímu a septálním papilárním svalům. V blízkosti septálního cípu a anteroseptální komisury (v tzv. Kochově trojúhelníku ohraničeném úponem septálního cípu, ústím koronárního sinu, a Todarovou šlachou) se nachází atrioventrikulární uzel převodního systému a průnik Hisova svazku pravým fibrózním trigonem (obr. 12). V oblasti anteroseptální komisury je významná blízkost aortální chlopně; naopak úsek trikuspidálního anulu, ze kterého vychází zadní cíp, má blízko k průběhu střední části pravé koronární tepny.

Pulmonální chlopeň

Pulmonální chlopeň je uložena na konci výtokového traktu pravé komory (obr. 13, 14). Morfologie tří semi-lunárních cípů a sinů je obdobná jako u aortální chlopně. Nejsou zde odstupy věnčitých tepen ani vazivová kontinuita s trikuspidální chlopní (obr. 15). Cípy jsou označovány jako pravý, levý a přední (nonseptální).



Obr. 11 Pohled na trikuspidální chlopeň z pravé síně



Obr. 12 Topografické vztahy trikuspidální chlopně k okolním strukturám (1 – AV-uzel, 2 – aortální chlopně, 3 – pravá koronární tepna, 4 – sinus coronarius, 5 – dolní dutá žíla)