

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Bakalářská práce

2015

Iveta Kopolovičová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ošetrovatelství B5341

Iveta Kopolovičová

Studijní obor: Všeobecná sestra 5341R009

**HISTORIE A VÝVOJ PÉČE O NEMOCNÉ S PORUCHOU
SRDEČNÍHO RYTMU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Libor Staněk

Prohlášení

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

V Plzni dne 20.3.2015.

.....

Poděkování

Děkuji MUDr. Liboru Staňkovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno: Kopolovičová Iveta

Katedra: Katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Historie a vývoj péče o nemocné s poruchou srdečního rytmu

Vedoucí práce: MUDr. Libor Staněk

Počet stran – číslované: 47

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 65

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 24

Klíčová slova: arytmie, historie, kardiostimulace, kardioverze, anatomie srdce

Souhrn:

Obsahem bakalářské práce je historie a vývoj péče o pacienty s poruchou srdečního rytmu pomocí kardiostimulace. V úvodu práce je popsána základní anatomie a fyziologie srdce. Zmíněny jsou nejčastější příčiny vzniku srdečních arytmii a je popsáno praktické dělení arytmii. Práce v krátkosti popisuje základní možnosti diagnostiky nejčastějších arytmii a zmíněny jsou i klinické příznaky vedoucí k podezření na poruchu srdečního rytmu. V závěrečné části práce je popsán vývoj kardiostimulátoru od jeho počátku napříč desetiletím po současnost. Pozornost je také věnována praktickému popisu práce sestry při výkonech, jako jsou dočasná kardiostimulace, trvalá kardiostimulace či kardioverze.

Annotation

Surname and name: Kopolovičová Iveta

Department: Department of Nursing and Midwifery

Title of thesis: The History and Development of Care for Patients with Heart Rhythm Disorder

Consultant: MUDr. Libor Staněk

Number of pages – numbered: 47

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 65

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 24

Keywords: arrhythmia, history, pacing, cardioversion, anatomy of the heart

Summary:

The content of this thesis is the history and development of care for patients with heart rhythm pacing disorders. The introduction describes the basic anatomy and physiology of the heart. There are mentioned the most common causes of cardiac arrhythmias and practical division of the arrhythmias are described too. The thesis briefly gives an account of the basic possibilities of diagnosis of the most common arrhythmias and also clinical symptoms leading to analysis of suspected heart rhythm disorders. The final part of the thesis traces the development of the pacemaker from its beginning through the decades to the present day. Attention is also paid to the practical job description for nurses in surgeries, such as temporary pacing or cardioversion.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 SRDEČNÍ ANATOMIE A FYZIOLOGIE	10
1.1 Anatomie srdce	10
1.2 Fyziologické vlastnosti vodivého systému srdce.....	11
1.3 Anatomie převodního srdečního systému	11
2 PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU A PORUCHY VEDENÍ ELEKTRICKÉHO VZRUCHU.....	13
2.1 Dělení srdečních arytmií	14
2.2.1 Poruchy tvorby vzruchu vedoucí k tachyarytmiím	14
2.2.2 Místa vzniku arytmií	15
2.2.3 Arytmie z poruchy vedení	16
3 DIAGNOSTIKA.....	18
3.1 Anamnéza	18
3.2 Fyzikální vyšetření.....	18
3.3 Neinvazivní vyšetřovací metody	18
3.3.1 Popis elektrokardiografické křivky	22
3.4 Invazivní vyšetřovací metody.....	23
4 KLINICKÁ MANIFESTACE	26
4.1 Palpitace.....	26
4.2 Dušnost	26
4.3 Anginózní bolest.....	26
4.4 Presynkopa.....	27
4.5 Synkopa	27
4.6 Trvalá zástava oběhu	27
5 TERAPIE PORUCH SRDEČNÍHO RYTMU	28
5.1 Farmakologická léčba poruch srdečního rytmu.....	28
5.2 Nefarmakologická léčba poruch srdečního rytmu	29
6 PRVNÍ EXPERIMENTY S ELEKTŘINOU.....	31
6.1 Elektrostimulace	31
6.1.1 Nové metody srdeční stimulace.....	31
7 KARDIOSTIMULACE NAPŘÍČ DESETILETÍMI	32
7.1 Stimulační přístroj 30. let dvacátého století.....	32
7.2 Stimulační přístroj 40. let 20. století.....	32
7.3 Padesátá léta.....	33
7.4 Šedesátá léta.....	34
7.4.1 Šedesátá léta počátky kardiostimulace v Československu	35

7.5	Sedmdesátá léta.....	36
7.6	Osmdesátá léta	37
7.7	Devadesátá léta po současnost	39
8	KARDIOSTIMULACE	41
8.1	Dočasná kardiostimulace	41
8.2	Trvalá kardiostimulace	43
9	ELEKTRICKÁ KARDIOVERZE.....	50
	DISKUZE	53
	ZÁVĚR.....	55
	LITERATURA A PRAMENY.....	56
	SEZNAM ZKRATEK	58
	SEZNAM TABULEK	59
	PŘÍLOHY-OBRÁZKY	60

ÚVOD

Kardiostimulace je léčebná metoda, kterou lze udržet srdeční rytmus ve fyziologických hodnotách. Je využívána v případech, kdy dojde k poruchám srdečního rytmu a poruchám vedení vzruchu. V akutních případech můžeme ke krátkodobému účelu využít zevní (dočasnou) stimulaci. K definitivní léčbě poruch srdečního rytmu, které lze léčit tímto způsobem, využíváme implantovaný kardiostimulátor.

První zcela implantabilní kardiostimulátor voperoval v roce 1958 Ake Senning. V Československé republice byl klíčovou postavou MUDr. Bohumil Peleška, který s prof. Špačkem v červenci 1962 asistoval Dr. Takarovi v ústavu klinické a experimentální chirurgie při implantaci kardiostimulátoru prvnímu pacientovi v Československu. Zpočátku byly elektrody epimyokardiální a implantace vyžadovala levostrannou torakotomii.

V mé práci se zabývám poruchami srdečního rytmu léčitelnými pomocí kardiostimulace. Proto je důležité znát anatomické fyziologické vlastnosti srdce, které popisují v úvodní části práce s jejich klinickými projevy. Další část věnuji diagnostice poruch srdečního rytmu a kompetencím všeobecné sestry v průběhu celého výkonu.

Samostatná kapitola je věnována kardiostimulaci a elektrické kardioverzi, podrobně zde popisují přípravu pacienta k výkonu, průběh a péči během výkonu a bezprostředně po výkonu. U každé z těchto metod popisují také režimová opatření pacienta a možné komplikace.

1 SRDEČNÍ ANATOMIE A FYZIOLOGIE

V úvodu je důležité uvést, pro ucelenost informací o kardiostimulační a defibrilační technice, základy srdeční anatomie a fyziologie. V srdci probíhá činnost mechanická (čerpací) a elektrická. (Korpas, 2011, s. 30)

1.1 Anatomie srdce

Srdce je dutý svalový orgán, který svými rytmickými stahy pohání krev v krevním řečišti. Srdce se nachází za prsní kostí (sternem) v prostoru označovaném jako mezihrudí (mediastinum). Z jedné třetiny se srdce nachází napravo a ze dvou třetin nalevo od středu prsní kosti. Je uloženo v obalu zvaném osrdečník (perikard), který jej chrání a odděluje od ostatních orgánů v mezihrudí.

Pravostranné srdeční oddíly: Do pravé síně přitéká odkysličená krev z velkého krevního oběhu zezadu a shora horní dutou žilou, zleva a zdola dolní dutou žilou. Na zadní stěně síně vyústí žilní drenáž samotného srdečního svalu a toto vyústění se nazývá koronární sinus. Pravá síň má zvláštní svalnatou výchlipku, která se nazývá ouško pravé síně. Pravá síň je od levé síně oddělena mezišňovou přepážkou. Odkysličená krev přitékající do pravé síně pokračuje dále přes trojčípou chlopeň do silně trabekulizované pravé komory a pravou komoru opouští výtokovou částí, která je opatřena chlopní plicnice a směřuje do malého oběhu plic, kde dochází k okysličení.

Znalost anatomie pravostranných srdečních oddílů je z hlediska kardiostimulace důležitá, protože pravostranné srdeční oddíly jsou využívány pro zavedení stimulačních elektrod. Elektroda stimulující srdeční síně je svým koncem zaváděna a fixována v oušku pravé síně. Elektroda stimulující srdeční komory je zaváděna a pasivně fixována v trabekulizované hrotové části pravé komory, nebo ji lze aktivně fixovat třeba ve střední části pravé komory v oblasti mezikomorové přepážky. Koronární sinus lze využít pro zavedení stimulační elektrody nad levou komoru. (Korpas, 2011, s. 30)

Levostranné srdeční oddíly: Prostřednictvím většinou čtyř plicních žil přitéká okysličená krev z malého oběhu do levé síně. Vústění plicních žil se nachází na zadní straně levé síně. I na levé síni se podobně jako v pravé síni nachází výchlipka, nazývaná ouško levé síně. Okysličená krev protéká z levé síně přes dvoječípou chlopeň (mitrální) do svalnaté levé komory. Z levé komory je pak pumpována do velkého oběhu přes chlopeň aorty. Levá a pravá komora jsou od sebe odděleny komorovým septem. Levá síň a levá

komora se pro zavedení stimulačních elektrod přímo do jejich dutin nevyužívá pro celou řadu možných komplikací. (Kolář, 2003, s. 26)

1.2 Fyziologické vlastnosti vodivého systému srdce

Srdeční funkci zajišťují dva druhy srdečních buněk. První z nich jsou buňky pracovního myokardu, druhé jsou buňky vodivého převodního systému. Oba druhy buněk mají své specifické vlastnosti při automatické činnosti. (Kolář, 1999, s. 31)

1.3 Anatomie převodního srdečního systému

Převodní systém srdeční je specializovaná tkáň myokardu, jejíž buňky mají schopnost tvorby elektrického impulzu a vedení takto vzniklého vzruchu k buňkám pracovního myokardu. Převodní systém zahrnuje SA-uzel, AV-uzel, Hisův svazek, pravé a levé Tawarovo raménko, Purkyňova vlákna. V zdravém srdci je udavatelem rytmu (pacemaker) a primárním centrem automacie sinoatriální uzel (SA-uzel). Tento uzel se nachází v horní části pravé síně mezi horní dutou žilou a pravým ouškem. Elektrický vzruch (potenciál) vzniklý v speciálních buňkách tohoto uzlu se šíří svalovinou na obě síně. Srdeční síně a srdeční komory jsou za normálních podmínek od sebe elektricky izolovány a jediným místem, kudy přechází elektrický vzruch ze svaloviny síní na srdeční komory, je síňokomorový uzel (AV-uzel) a Hisův svazek. Síňokomorový uzel je uložen vpředu od ústí koronárního sinu, pod endokardem na spodní stěně pravé síně. V síňokomorovém uzlu se zpomaluje rychlost vedení vzruchu z předsíní na komory. Tato vlastnost je velmi důležitá v elektrické ochraně svaloviny komor před neadekvátně rychlou elektrickou aktivací, která může mít původ v srdečních síních za některých patologických situací. Například při vzniku fibrilace síní je AV uzel vystaven velmi rychlému sledu elektrických impulzů ze srdečních síní, ale díky postupnému prodlužování až blokování vedení této síňové elektrické aktivity v AV uzlu, je na komory převáděna jen část elektrických impulzů. Z AV uzlu vychází Hisův svazek spojující elektricky svalovinu síní a komor. Z Hisova svazku se v oblasti mezikomorové přepážky nejdříve odděluje pravé Tawarovo raménko, které je asi 5 cm dlouhé a probíhá pod endokardem pravé komory. Dále se odděluje levé Tawarovo raménko, které se dále větví na přední a zadní větev a probíhá pod endokardem levé komory. Konečným zakončením převodního systému jsou Purkyňova vlákna. V Purkyňových vláknech se nachází buňky, které jsou také za určitých patologických situací schopny samy vytvářet elektrický vzruch, ale v porovnání s buňkami SA uzlu je frekvence vzniku elektrických vzruchů v těchto vláknech velmi pomalá. Tato

jejich vlastnost se uplatní jen při poruše primárního centra vzniku vzruchu (SA-uzel) nebo při poruše vedení vzruchu ze srdečních síní na komory. Purkyňovy buňky tedy mohou být terciálním centrem automacie. (Staněk, 2014, s. 273)

2 PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU A PORUCHY VEDENÍ ELEKTRICKÉHO VZRUCHU

Pro ucelenost problematiky je důležité uvést alespoň velmi zjednodušený přehled poruch srdečního rytmu a poruch vedení elektrického vzruchu s klinickými souvislostmi. Za normální situace je udavatelem rytmu srdce a tepové frekvence sinoatriální uzel, v takovém případě mluvíme o pravidelném sinusovém rytmu. Elektrický vzruch vzniklý v sinoatriálním uzlu se za normální situace rozšíří na srdeční síně, a poté se prostřednictvím AV uzlu a Hissova svazku rozšíří na komory. Převod elektrického vzruchu ze síní na komory je tedy za normální situace 1:1. V klidovém stavu je fyziologická frekvence tvorby vzruchu v sinoatriálním uzlu 60-100/min. Souhrnně jsou poruchy srdečního rytmu či poruchy vedení elektrického vzruchu nazývány jako arytmie. Na vzniku arytmií se často podílejí i mimosrdeční příčiny. Například změna hladin minerálů, nízká i vysoká hladina draslíku, vysoká hladina kalcia. Arytmie mohou provázet endokrinní poruchy, mohou je také vyvolat některé léky, například paradoxně většina antiarytmik. V takovém případě mluvíme o proarytmogenním účinku léků. Znamé je z tohoto pohledu třeba předávkování digitalisem, nebo užívání nevhodné dávky betablokátoru. Dalšími možnými příčinami mohou být otravy, například otrava alkoholem nebo sebevražděné požití celé řady léků. Proarytmogenně může působit i vážná akutní infekce. Některé arytmie mohou být zcela neškodné (benigní), ale i životu nebezpečné (maligní). (Korpas, 2011, s. 40-41)

Porucha srdečního rytmu

Porucha srdečního rytmu může být dána abnormální frekvencí, nepravidelnou činností, nebo neadekvátním místem vzniku elektrického vzruchu.

Porucha vedení vzruchu

Porucha vedení vzruchu může nastat v různých úrovních. Na úrovni převodu elektrického vzruchu ze sinoatriálního uzlu na svalovinu síní, nebo v úrovni převodu elektrického vzruchu ze srdečních síní na komory, nebo může být porucha ve vlastním převodu vzruchu v srdečních komorách.

2.1 Dělení srdečních arytmíí

Srdeční arytmie můžeme dělit podle různých hledisek. Například z klinického hlediska na arytmie vnímané pacientem (často velmi nepříjemně), tedy takzvaně na symptomatické, nebo naopak arytmie asymptomatické (pacient o nich neví). Dále z hlediska závažnosti na zhoubné (maligní), kdy je pacient v bezprostředním ohrožení života, nebo benigní, kdy z hlediska prognózy nemá daná arytmie žádný význam. Z hlediska tepové frekvence rozlišujeme arytmie na bradykardie, za které se obecně považuje situace, kdy arytmie vede k tepové frekvenci pod 60/min, nebo tachykardie s tepovou frekvencí nad 100/min. Arytmie také mohou být pravidelné či nepravidelné. Složitější je dělení podle mechanismu vzniku, tedy například poruchy tvorby vzruchu, nebo poruchy vedení vzruchu převodním systémem srdce nebo kombinací obou. Podle místa vzniku dělíme arytmie obecně na arytmie vzniklé v srdečních síních (supraventrikulární) a na arytmie vzniklé v komorách (ventrikulární). Z pohledu možností léčby arytmíí kardiostimulací je třeba konstatovat, že naprostá většina pacientů je léčena kardiostimulátorem pro arytmie vedoucí k příliš pomalé tepové frekvenci. Existují však situace, kdy pomalá tepová frekvence může vést paradoxně k riziku závažné rychlé arytmie (tachyarytmie) a kardiostimulace tedy může být v některých případech prevencí vzniku těchto rychlých arytmíí. (Souček, 2011, s. 102-111)

2.2.1 Poruchy tvorby vzruchu vedoucí k tachyarytmíím

Arytmie vedoucí k rychlé tepové frekvenci nejsou obecně důvodem k léčbě kardiostimulátorem. Na druhou stranu mohou být provázeny poruchou převodu elektrické aktivity a výsledkem může být nízká tepová frekvence a ta už může být důvodem k léčbě kardiostimulací. Jako příklad by mohla sloužit supraventrikulární tachyarytmie nazývaná fibrilace síní, která vzácně může být provázena příliš pomalým převodem elektrické aktivity na komory vedoucí v důsledku k příliš pomalé tepové frekvenci. Proto uvádím v krátkosti přehled poruch tvorby vzruchů vedoucích k tachyarytmíím. Navíc, jak už bylo výše zmíněno, některé bradykardie mohou být spouštěčem tachyarytmíí a kardiostimulace může v takovém případě být správným léčebným postupem. Nejčastěji jsou rozlišovány tři základní poruchy tvorby vzruchu. Porucha automacie, nebo takzvaná porucha spouštěcí aktivity, nebo vznik návratného vzruchu (reentry). (Souček, 2011, s. 102)

Porucha automacie se dále dělí na zvýšenou normální automacii a abnormální automacii. Zvýšená normální automacie vzniká při zrychleném průběhu spontánní depolarizace v sinusovém uzlu, nebo pacemakrových buňkách převodního systému srdce.

Můžeme sem zařadit sinusové tachykardie, síňové tachykardie, akcelerovaný idioventrikulární rytmus. Při abnormální automacii impulz vzniká v buňkách převodního systému mimo pacemakrové buňky, ale také ve svalových buňkách myokardu. Můžeme sem například zařadit komorové tachykardie v časně fázi po infarktu myokardu, nebo ekopické síňové tachyarytmie. (Staněk, 2014, s. 246)

Porucha spouštěcí aktivity se dále dělí na časnou následnou depolarizaci a opožděnou následnou depolarizaci. Časná následná depolarizace se objevuje ještě před dokončením depolarizace, většinou při prodloužení doby trvání elektrického potenciálu. Patří sem například komorová tachykardie vznikající při prodloužení intervalu QT. Opožděná následná depolarizace je aktivita, která vzniká až po dokončení depolarizace. Patří sem veškeré komorové extrasystoly a tachykardie při otravě digitalisem (lékem Digoxinem), dále pak arytmie závislé na katecholaminech, či arytmie vzniklé při nedokrvení srdečního svalu (ischemii), nebo arytmie vzniklé krátce po znovu obnoveném prokrvení srdečního svalu (například po zprůchodnění uzavřené věnčité tepny při infarktu myokardu - reperfuze).

Návratný vzruch (reentry), nazývaný také krouživý vzruch, je nejčastější arytmogenní mechanismus tachyarytmií. Krouživý vzruch může vzniknout v případě, že jsou dvě místa v myokardu spojena dvěma drahami s různými rychlostmi šíření vzruchu. Tento krouživý vzruch má vyšší frekvenci než sinusový uzel a je tak dominantním udavatelem vzruchu. Na jeho základě vznikají síňový a komorový flutter, síňová tachykardie a fibrilace síní. Nastartování návratného vzruchu je způsobeno zpravidla extrasystolou. (Souček, 2011, s. 102)

2.2.2 Místa vzniku arytmie

Sinusové arytmie – vznikají na sinoatriálním uzlu, sem patří sinusová bradykardie, sinusová tachykardie, sinusová arytmie, sinusová zástava. Syndrom chorého sinu je kombinace sinusové bradykardie a některé další arytmie.

Supraventrikulární arytmie – využívají ke svému vzniku sinoatriální a atrioventrikulární uzel a oblast srdečních síní. Patří sem supraventrikulární extrasystoly, síňová tachykardie, flutter síní, fibrilace síní, junkční rytmus.

Komorové arytmie – jsou prognosticky často velmi závažné. Nemusí se vždy jednat o rychlé arytmie. Například komorová asystolie v podobě krátkodobé zástavy je typická

pro syndrom chorého sinu, kdy dochází nejen k poruše tvorby vzruchu v sinoatriálním uzlu, ale i k poruše vedení vzruchu, a dokonce někdy i k „nepohotovosti“ terciálního centra automacie v srdečních komorách v tvorbě elektrické aktivity. Do komorových arytmí řadíme také komorové extrasystoly a komorové tachykardié. Zvláštní komorovou tachykardií, nazývanou torsae de pointes, a smrtelnou fibrilace komor. Všechny tyto arytmie jsou způsobeny poruchou tvorby vzruchu. (Korpas, 2011, s. 41)

2.2.3 Arytmie z poruchy vedení

Poruchy vedení elektrického vzruchu jsou nejčastějším důvodem léčby kardio-stimulátorem. K poruše vedení elektrického vzruchu může dojít v různých úrovních.

Při poruše vedení vzruchu ze sinusového uzlu na svalovinu srdečních síní mluvíme o sinoatriální blokádě.

V případě poruchy vedení ze srdečních síní na srdeční komory mluvíme o atrioventrikulárním bloku (AVB). V zásadě může být vedení ze srdečních síní na komory jen prodlouženo, mluvíme pak o atrioventrikulárním bloku I. stupně (AVB I. st.). Nebo se vedení ze srdečních síní na srdeční komory může postupně prodlužovat, a v tomto případě mluvíme o atrioventrikulárním bloku II. stupně (AVB II. st.), který se ještě rozděluje na první a druhý typ. V případě atrioventrikulárního bloku II. stupně 1. typu se vedení ze srdečních síní na komory postupně prodlužuje, až nastane situace, kdy není elektrický vzruch ze srdečních síní převeden na komory. V případě 2. typu dochází v pravidelném intervalu k nepřevedení elektrického vzruchu ze srdeční síně na komory a poruchu vedení můžeme vyjádřit poměrem nepřevedených a převedených vzruchů, například 2:1, nebo 3:1 apod. Nejtěžší poruchou vedení mezi srdečními síněmi a komorami je úplná zástava převodu, kdy mluvíme o atrioventrikulárním bloku III. stupně (AVB III st.). (Lau, 1993, s. 6-9)

Při poruše vedení v samotných komorách mluvíme o bloku Tawarových ramének. Rozlišuje se blok pravého Tawarova raménka, nebo blok levého Tawarova raménka. Může dojít také k bloku jen přední nebo zadní větve levého Tawarova raménka. Jedná se o takzvaný levý přední hemiblok, nebo levý zadní hemiblok. Blokády Tawarových ramének se také mohou kombinovat, například blok pravého Tawarova raménka + levý přední hemiblok, nebo levý zadní hemiblok. Pokud je porucha vedení v levém i v pravém Tawarově raménku, mluvíme o trifascikulární blokádě, která se od atrioventrikulární

blokády III. stupně liší jen distálnější (perifernější) lokalizací blokády vedení.
(Korpas, 2011, s. 48-49)

3 DIAGNOSTIKA

Na závažnou poruchu srdečního rytmu vyžadující kardiostimulaci upozorňují typické subjektivní potíže, které však musí být posuzovány spolu s elektrokardiografickým nálezem a dalšími vyšetřovacími metodami. Jen správná diagnostika umožňuje zvolit vhodnou léčbu.

3.1 Anamnéza

Anamnézou bývá nazýváno předchorobí, což je soubor informací potřebných k bližší analýze zdravotního stavu pacienta, a to zejména z jeho minulosti. Anamnéza je prvním krokem při vyšetření pacienta. V rodinné anamnéze sledujeme výskyt arytmií, synkop, náhlé srdeční smrti, implantaci kardiostimulátoru či defibrilátoru v rodině. V osobní anamnéze je velmi důležité získání informací o předchozím onemocnění srdce, zejména například informace o proběhlém infarktu myokardu v minulosti, nebo již v minulosti diagnostikovaných poruch srdečního rytmu. Zcela zásadní je farmakologická anamnéza spočívající ve zjištění druhu a množství užívaných léků. Při popisu potíží pacienta je třeba zjistit okolnosti začátku a konce symptomů, zda potíže vznikly náhle, nebo postupně, a také zda náhle či postupně vymizely. Mezi velmi důležité body patří záznam počátku symptomů, kompletní charakteristika symptomů, doba trvání epizod, frekvence epizod, vliv léčby. (O'Rourke, 2010, s. 110)

3.2 Fyzikální vyšetření

Fyzikální vyšetření bývá zaměřeno na přítomnost či nepřítomnost organického poškození srdce, nebo dalších onemocnění či stavů, které se mohou podílet na vzniku arytmií (Souček, 2011, s. 106).

3.3 Neinvazivní vyšetřovací metody

Mezi základní neinvazivní vyšetření patří elektrokardiografie, další vyšetřovací metody jsou Holterovo monitorování EKG, telemetrické monitorování EKG, telefonický přenos EKG, jícnová stimulace, test na nakloněné rovině (head-up tilt test). (Souček, 2011, s. 106).

Elektrokardiografické (EKG) vyšetření je základní vyšetřovací metodou v kardiologii a je jednou z nejcennějších metod umožňujících zaznamenávat graficky elektrické potenciály, které vznikají v průběhu srdeční činnosti. Provádí se standardně u všech kardiologických, nebo interních vyšetření. Pro běžnou klinickou praxi dnes

běžně využíváme klidové 12ti svodové EKG. Snímání elektrokardiogramu má svá pravidla a své zákonitosti, které jsou v souladu s fyzikálními zákony. Elektrické podráždění vznikající v srdci se šíří všemi směry. Elektrokardiogram, snímáný ze standardních povrchových míst, je ovlivňován měnící se polohou srdce v dutině hrudní, okolními tkáněmi, kůží. V klinické praxi používaný EKG 12ti svodový systém měří elektrické pole buď unipolárně, kdy je napětí na elektrodě měřeno proti tzv. centrální svorce s nulovým potenciálem, nebo bipolárně, kdy se srovnává elektrické pole mezi dvěma rovnocennými elektrodami. Bipolární EKG má tři standardní končetinové svody.

- **I. končetinový svod** snímá změnu elektrického napětí mezi pravou horní končetinou a levou horní končetinou.
- **II. končetinový svod** mezi pravou horní končetinou a levou dolní končetinou.
- **III. končetinový svod** mezi levou horní končetinou a levou dolní končetinou. Zemnicí čtvrtá elektroda se většinou umístí na pravou dolní končetinu. Unipolární končetinové svody jsou označovány jako aVR-PHK, aVL-LHK, aVF-LDK (a – augmented = zvětšený, V – voltage = napětí, R – right = pravý, L – left = levý, F – foot = noha). Unipolární hrudní svody snímají elektrické napětí z přední strany hrudníku. Hrudní elektrody přikládáme na hrudník na přesně určená místa tak, aby byl záznam kvalitní a reprodukovatelný.
- V1 – ve čtvrtém mezižebří při pravém okraji prsní kosti (sterna).
- V2 – ve čtvrtém mezižebří při levém okraji sterna.
- V3 – uprostřed mezi V2 a V4.
- V4 – v levé čáře vedené středem kličku v pátém mezižebří.
- V5 – v levé čáře vedené na předním podpaží v pátém mezižebří.
- V6 – v levé čáře vedené středem podpaží v pátém mezižebří.

(Zeman, 2015, s. 14-15)

Ambulantní monitorování srdečního rytmu nazýváme Holterovskou EKG monitorací. Touto metodou se nejčastěji získává záznam EKG aktivity v časovém období jednoho dne až jednoho týdne. EKG záznam, dnes již většinou ze tří svodů na hrudníku, je uchovávan v malém záznamovém zařízení a po připojení tohoto zařízení k počítači lze následně EKG záznam analyzovat. Toto vyšetření dokáže odhalit přítomnost rychlých

i pomalých arytmií či přítomnost poruch vedení elektrického vzruchu. Holterovský EKG záznam tak může pomoci vysvětlit některé potíže pacientů, jako jsou například nepříjemně vnímané ataky nepřiměřené srdeční aktivity (palpitace), náhlé stavy slabosti nebo pocitu na omdlení, dušnosti a další. Toto vyšetření často odhalí pacienty, kteří jsou nakonec léčeni kardiostimulací. Výhodou Holterovského záznamu EKG je, že se jedná o metodu lehce opakovatelnou, a nespornou výhodou je monitorace v domácím prostředí či možnost monitorace pacienta při aktivitách, kdy dochází k potížím. (Souček, 2011, s. 106)

Úloha sestry při vyšetření – zde je velmi důležitá spolupráce pacienta. Pacient je poučen, aby řádně vyplňoval protokol o případných obtížích a aktivitách. Sestra před nalepením elektrod důkladně očistí kůži, nalepí elektrody, upevní přístroj a pomocí počítače spustí. Správně vyplněný protokol pacientem je velmi důležitý pro lékaře při vyhodnocování nálezu na EKG. (Sovová, 2014, s. 21)

Telemetrické monitorování EKG se používá k monitoraci elektrické srdeční aktivity během hospitalizace. Lepící elektrody snímají elektrické napětí z přední strany hrudníku a signál je prostřednictvím několika drátků přiveden do malé telemetrické jednotky (velikosti malé krabičky zápalek), kterou pacient nosí stále při sobě. Často má pacient telemetrickou jednotku zavěšenou na krku. Telemetrická jednotka vysílá EKG záznam do centrálního monitoru, kde zůstávají záznamy v paměti a je možno je zpětně prohlédnout a vytisknout. (Souček, 2011, s. 106)

Telefonický přenos EKG využívá možnosti přenést EKG záznam z nějakého záznamového zařízení na dlouhou vzdálenost prostřednictvím telefonního datového spojení. Často je tato metoda přenosu EKG využívána kardiocentry k vyhodnocení efektu provedených zákroků z výzkumných důvodů. Díky této metodě pacient nemusí k zhodnocení EKG záznamu cestovat na dlouhé vzdálenosti a případnou změnu léčby může následně po vyhodnocení EKG křivky konzultovat s lékařem telefonicky či prostřednictvím emailu. Datové přenosy získaného EKG využívá také například záchranná služba, která odesílá do spolupracujícího kardiocentra EKG záznam k okamžitému vyhodnocení a zároveň se rovnou telefonicky domlouvá další organizační postup péče o pacienta ve voze záchranné služby. (Souček, 2011, s. 106)

Malé EKG záznamníky (event rekordéry) využívají možnosti jednoduchého záznamu elektrické aktivity srdce krátce po aktivaci záznamníku. Jedná se o malé a lehké přístroje, které například pacient podrží mezi prsty levé a pravé končetiny a do paměti

přístroje se uloží většinou 30 sekundový EKG záznam. Hlavní výhodou těchto záznamníků je možnost aktivace záznamníku jen v době potíží pacienta a možnost vypůjčení si takového záznamníku na dlouhou dobu – obvykle 1-2 měsíce. (Souček, 2011, s. 106)

Úloha sestry při registraci EKG Sestra musí umět provést základní EKG vyšetření a posoudit, zda je křivka fyziologická či nikoliv. Základním předpokladem pro správné vyhodnocení EKG je kvalitní záznam, který závisí na dokonalém přiložení elektrod a dobré spolupráci pacienta, proto je důležité vysvětlit pacientovi důvody vyšetření. Sestry pracující na jednotkách intenzivní péče a jiných odborných odděleních musí umět vyhodnotit základní arytmie a adekvátně na ně reagovat. (Kolář, 1999, s. 103)

Zátěžové vyšetření s monitorací EKG

Slouží k posouzení změn elektrické aktivity srdce při zátěži. Jako zátěž se může využít fyzická aktivita pacienta, ale zátěží může být i změna polohy srdce, dráždění receptorů ovlivňujících autonomní nervový systém, nebo zátěží může být i umělá stimulace srdce. Neadekvátní reakce elektrické aktivity srdce, tedy zejména neschopnost srdce zvýšit svou tepovou frekvenci, může přispět k rozhodnutí o léčbě kardiostimulací. (Sovová, 2006, s. 20)

Úloha sestry spočívá v poučení a přípravě pacienta, pomáhá lékaři kontrolovat aktuální pacientův zdravotní stav. (Sovová, Řehořová, 2004)

Head-up tilt test – test na nakloněné rovině

Slouží k vyvolání poruchy vědomí (nebo stavu téměř na omdlení) u pacienta, kde je podezření, že jeho potíže jsou způsobeny benigní vasovagální příčinou. Jde vlastně o test snažící se simulovat situaci, při které pacient omdlel nebo měl stav téměř na omdlení. Sice se mluví o benigní situaci, ale u některých pacientů s velmi výraznými častými potížemi a s dokumentovanou několika sekundovou asystolií může být zvážena implantace kardiostimulátoru. Při testu na nakloněné rovině jde o posouzení reakce tepové frekvence a krevního tlaku na změnu polohy pacienta. Nemocný je uložen a připoután na sklopném lůžku a po dobu cca 30 minut leží v klidu v horizontální poloze. Následně je lůžko sklopeno do úhlu 60 stupňů po dobu 45 minut a sleduje se reakce pacienta. Po celou tuto dobu je nemocný monitorován, registruje se EKG a krevní tlak. (Souček, 2011, s. 106)

Úloha sestry – sestra uloží pacienta na lůžko, zodpoví případné dotazy, během celého vyšetření monitoruje krevní tlak, srdeční frekvenci a EKG. Během celého testu by měl být absolutní klid, nemluvit, nemít spuštěné rádio, test by mohl být tímto negativně ovlivněn. (Sovová, Řehořová, 2004, s. 22)

Masáž karotických sinů je vlastně také zátěžovým testem posuzujícím elektrickou reakci srdce na podráždění receptorů ovlivňujících aktivitu autonomního nervového systému, respektive zejména vagovou aktivitu. (Souček, 2011, s. 106)

Jícnová monitorace a stimulace – je metodou, která se již využívá jen velmi zřídka. Stimulační elektroda se zaváděla ústy nebo nosním průchodem do jícnu a snímala elektrickou srdeční aktivitu síní a komor, bez možnosti záznamu z Hisova svazku. Elektroda také mohla sloužit ke stimulaci levé síně, vyšetření SA uzlu, AV uzlu. (Souček, 2011, s. 106)

3.3.1 Popis elektrokardiografické křivky

Grafický elektrokardiografický záznam se skládá z vln a kmitů, které za sebou za fyziologické situace pravidelně následují. V průběhu srdeční aktivity vzniká pět charakteristických výchylek odstupujících od základní izoelektrické linie. Označují se písmeny P, Q, R, S, T, U. Příčinou výchylek od izoelektrické linie jsou elektrické vzruchy šířící se srdeční svalovinou. Příčinou některých necharakteristických kmitů však mohou být také různé artefakty, které je třeba odlišit od elektrické srdeční aktivity. Popis EKG křivky vyžaduje ustálený postup. Po kontrole technických podmínek se pozornost soustředí na snímané svody.

Základní algoritmus popisované EKG křivky

1. Hodnotíme tvar a rytmus komorových komplexů a síňových vln. Elektrická aktivita síní či komor může být pravidelná, nebo nepravidelná. Příčinou nepravidelnosti může být předčasná elektrická aktivita (extrasystola) nebo pauza způsobená poruchou vedení.

2. Frekvenci komorových komplexů popř. síňových vln.

3. Popis jednotlivých vln a kmitů, posouzení různých časových intervalů EKG záznamu.

4. Každý popis EKG křivky by měl být zakončen závěrečným vyhodnocením, zda je elektrokardiografická křivka fyziologická, patologická nebo abnormální. Popřípadě, o jakou poruchu srdečního rytmu se jedná. (Zeman, 2005, s. 10)

3.4 Invazivní vyšetřovací metody

Mezi invazivní vyšetřovací metody patří implantabilní EKG monitorovací jednotka a invazivní elektrofyziologické vyšetření. Na pomezí neinvazivního a invazivního vyšetření stojí již výše popisovaná jícnová monitorace a stimulace. Při komplexním řešení některých arytmií se neobejdeme bez znalosti stavu koronárního řečiště, a tak se v praxi provádí i toto invazivní vyšetření. (Souček, 2011, s. 249)

Implantabilní EKG monitorovací jednotky využívají zejména kardiocentra. Jedná se o přístroj velikosti malého kardiostimulátoru, který se implantuje do podkožní kapsy, podobně jako kardiostimulátor, ale bez intravazálního zavedení elektrod. V případě proběhlých potíží pacient aktivuje přístroj zevním ovladačem telemetricky a do záznamníku se uloží záznam EKG z předem naprogramovaného časového období před aktivací zařízení. Implantabilní EKG záznamník se hodí zejména pro pacienty, kteří mají potíže velmi zřídka, ale je podezření, že by se mohlo jednat o závažnou arytmiu. Obvykle se počítá s dobou monitorace jeden rok či více. (Souček, 2011, s. 249)

Invazivní elektrofyziologické vyšetření (EFV) je katetrizační metoda umožňující pomocí elektrodových katétrů zavedených do srdečních dutin snímání nitrosrdečních (intrakardiálních) elektrických potenciálů z různých částí srdečních oddílů. Stejnými či jinými katétry se stimulují různá místa srdce. Cílem je identifikovat místo vzniku arytmie a posoudit vady v šíření elektrického vzruchu. Indikací k EFV mohou být třeba bradyarytmie (posouzení funkce sinusového uzlu, nebo posouzení poruchy síňokomorového vedení), nebo dnes nejčastěji tachyarytmie. Také některé poruchy nitrokomorového vedení mohou být při nejasnostech indikací k EFV. Elektrofyziologické vyšetření tak může v některých případech pomoci při rozhodnutí, zda pacienta léčit kardiostimulátorem. V případě tachyarytmií může na EFV navazovat terapeutická intervence - radiofrekvenční katetrová ablace. EFV se neprovádí u pacientů s akutním zánětem či při čerstvé myokardiální ischemii. Problémem také mohou být závažné poruchy koagulace. EFV vyžaduje nákladné vybavení a vysokou erudici vyšetřujícího a provádí se výhradně v kardiocentrech. Samotné EFV se provádí na angiolince, nebo na katetrizačním sále s RTG přístrojem s obrazovkou za sterilních podmínek. Na sále je nutné farmakologické

a přístrojové vybavení ke kardiopulmonální resuscitaci. Stimulační a snímací katetry se zavádějí v lokální anestezii cestou stehenní žíly, méně často (alternativně) cestou krční vnitřní žíly, nebo podklíčkové žíly. V případě vyšetření levostranných srdečních oddílů se katetry zavádějí Seldingerovou metodou cestou stehenní tepny. Po výkonu musí pacient dodržovat 6-12 hodinový klidový režim na lůžku a v případě tepenného přístupu jsou místa punkcí komprimována vakem s pískem 4-6 hodin. Monitoruje se EKG, TK, TF a provádí se kontrola místa vpichu. U elektrofyziologického vyšetření je vždy důležité individuálně zvážit přínos pro pacienta a zda přispěje k diagnostice. (Souček, 2011, s. 249)

Úloha sestry - vzhledem k tomu, že se výkon provádí na specializovaném pracovišti, asistují lékaři sestry specialistky. Pacientovi byl řádně vysvětlen průběh výkonu lékařem, podepsal informovaný souhlas. Sestra poučí pacienta o výkonu, zodpoví možné dotazy, dotazem zkontroluje, zda je pacient opravdu nalačno a min. 6 hodin před výkonem nejedl. Připraví sterilní i nesterilní stolek, uloží pacienta do vhodné polohy. Asistuje lékaři během celého výkonu a po něm sleduje pacientův stav. Asistuje při vytažení cévek, zajistí kompresy místa vpichu, sleduje pacienta a místo vpichu. Poučí pacienta o nutnosti klidového režimu na lůžku po určenou dobu. Provede úklid a dezinfekci pomůcek.

Transtorakální echokardiografie (TE)

TE má zásadní postavení při vyšetření srdce, řadíme ji mezi poměrně mladé vyšetřovací metody. V bývalém Československu se začalo toto vyšetření provádět až v 70. letech 20. století. Echokardiografie určuje etiologii síňového přetížení a fibrilace síní, popisuje hemodynamiku při fibrilaci síní, popisuje morfologii levé síně, její remodelaci. Nachází podstatné důkazy trombogeneze – echokardiografická diagnostika trombogeneze. Dále určuje prognózu výsledku intervencí a možností reverzní remodelace po intervenci. (Táborský a kol., 2013, s. 29)

Úloha sestry při tomto vyšetření – lékař zajistí dostatečné poučení a informace o průběhu vyšetření, podepíše s pacientem informovaný souhlas. Sestra se dotazem znovu pacienta zeptá, zda je opravdu nalačno. Sestra zodpoví pacientovi případné dotazy, u pacienta připraví pomůcky (buničinu, emitní misku), jestli-že má pacient zubní protézu, zajistí její vyndání, pomůže pacientovi zaujmout vhodnou polohou. Dále asistuje lékaři při zavádění sondy, sleduje pacientovi reakce během vyšetření a po vyšetření poučí pacienta o nutnosti 2 hodiny nejíst, nepít, nekouřit (vzhledem k možnosti aspirace). Pokud byl

výkon proveden v intravenózní anestezii, sleduje po určité době stav vědomí pacienta.
(Sovová, Řehořová, 2004, s. 26-27)

4 KLINICKÁ MANIFESTACE

4.1 Palpitace

Bušení srdce – takto je označováno nepříjemné vnímání vlastní srdeční činnosti při arytmiích. Někdy bývá arytmie vnímána jako rychlé bušení srdce, které může být pravidelné nebo nepravidelné. Jindy je arytmie vnímána jako pomalá srdeční akce, nebo pocit přeskakování srdce či pocit vynechávání. Neadekvátně silné úder srdce mohou být pacientem popisovány u předčasných stahů nebo stahů následujících pauzu při poruše vedení elektrického vzruchu. V případě reentry-tachykardií má arytmie náhlý začátek a náhlý konec a většinou začíná a končí spontánní extrasystolou. Z pohledu nutnosti kardiostimulace se s atakami palpitací a následnou slabostí, nebo dokonce poruchou vědomí, setkáváme u choroby chorého sinu. (Souček, 2011, s. 105)

4.2 Dušnost

Únava, nevykonnost a dušnost mohou, ale také nemusí, být příznakem arytmií vyžadujících kardiostimulaci. Mohou být příznakem i zcela mimosrdečních chorob či chorob srdce, které nevedou k arytmiím. Dušnost může být také příznakem arytmií, které se řeší jiným způsobem než kardiostimulací. Zejména to platí pro pacienty s fibrilací síní a je překvapivé, kolik pacientů s fibrilací síní nemá palpitace a stěžuje si na únavu nebo dušnost. Tyto symptomy se mohou objevit až v souvislosti s progresí srdečního selhávání při poklesu srdečního minutového výdeje, a to jak při bradyarytmiích, tak při tachyarytmiích. Snížení minutového srdečního objemu bývá tím významnější, čím je arytmie závažnější. (O'Rourke, 2010, s. 106)

4.3 Anginózní bolest

Anginózní bolest je svíravý bolestivý pocit na hrudi, který bývá označován také jako stenokardie. Není příznakem přítomnosti arytmie vyžadující kardiostimulaci, ale vzniká při ischemii myokardu. Přítomnost ischemie myokardu ovšem může vést ke vzniku arytmie, u které může být zvažována možnost léčby kardiostimulací. Jako příklad může sloužit vznik akutního infarktu spodní stěny, který může vést k poruše atrioventrikulárního vedení až do obrazu úplné atrioventrikulární blokády (AV blok III. stupně). (O'Rourke, 2010, s. 106)

4.4 Presynkopa

Pocit na omdlení provází arytmie, jejíž přítomnost vede k snížení dodávky krve do mozku pro pokles minutového srdečního výdeje. Nejedná se jen o situace, kdy je přítomna rychlá arytmie, ale presynkopa může být známkou i závažné pomalé srdeční arytmie. Typickým příkladem může být Morgagni-Adams-Stokes syndrom u pacientů trpících přítomností chorého sinu (sick sinus syndrom) nebo u pacientů s AV blokádou většinou III. stupně. Projevuje se presynkopou, která začíná většinou návalem horkosti do hlavy, zatměním před očima a pocitem na omdlení. Může také dojít ke krátkodobé poruše vědomí – synkopě. Pokud se jedná o presynkopu, nemocný se ve většině případů stačí posadit nebo něčeho zachytit a nedochází k poranění. (Souček, 2011, s. 106)

4.5 Synkopa

Je náhle vzniklá a krátkodobá ztráta vědomí, někdy i s pádem a poraněním. Většinou se stav upraví do několika desítek sekund až minut bez objektivního neurologického nálezu. Může vzniknout u bradyarytmií, nebo při asystolii, či při progresi do vyššího stupně AV blokády v preautomatické pauze, než dojde k nástupu rytmu z náhradního centra. Ale může také vzniknout při tachyarytmii, např. při komorové tachykardii. Po obnovení vědomí je pacient jen krátce dezorientovaný a neví, co jeho pádu předcházelo (M. Souček.str.106)

4.6 Trvalá zástava oběhu

Nastává obvykle po přerušení přečerpávací srdeční činnosti trvající déle než 20 sekund. V průběhu zástavy oběhu vzniká zprvu reverzibilní poškození mozkových buněk. Později, trvá-li zástava déle než 3-6 min, dochází k nevratnému poškození mozku. Známky zástavy oběhu jsou bezvědomí, nehmatný pulz, neměřitelný krevní tlak, neslyšitelná srdeční akce, nereagující rozšířené zornice. V EKG obraze u monitorovaných nemocných v časném období smrti bývají patrné zcela ojediněle komorové stahy, nebo je přítomna asystolie či fibrilace komor. Obvykle po 10-20 minutách veškerá elektrická aktivita srdce ustává. (Kolář, 1999, s. 118)

5 TERAPIE PORUCH SRDEČNÍHO RYTMU

Pro stanovení správného postupu léčby je nutné stanovit symptomaticnost a závažnost arytmiie. Za symptomatické jsou považovány arytmiie vedoucí k srdeční zástavě, nebo arytmiie vedoucí k synkopě nebo presynkopě. Ke kardiostimulaci jsou indikovány zejména poruchy vedení elektrického vzruchu na základě atrioventrikulárních, nebo sinoatriálních blokády. Obecně platí, že léčba poruch srdečního rytmu je indikována především u nemocných, u nichž se arytmiie projevuje příznaky ze sníženého minutového objemu. Zvláštní skupinu nemocných, kteří sice většinou nepotřebují kardiostimulaci, ale kteří potřebují léčbu, jsou pacienti po proběhlé komorové tachykardii nebo fibrilaci komor mimo období akutního infarktu myokardu. Tito pacienti jsou vysoce ohroženi rizikem recidivy arytmiie s možností náhlé smrti. (Kolář, 1999, s. 40)

5.1 Farmakologická léčba poruch srdečního rytmu

První zmínky léčby arytmií jsou datovány z doby starého Egypta, kdy lidé znali léčebné užití rostlin, které obsahují srdeční glykosidy. Digoxin, digitoxin byly nalezeny v listech náprstníku, strofantin byl izolován ze *Strophantus* spp. Avšak za první čisté antiarytmikum lze považovat chinidin. Kůra chininovníku byla přivezena na počátku 17. století z Peru, peruánští indiáni ji využívali k léčbě palpitací. Babtiste de Sénac popsal v roce 1749 dobrý efekt na dlouhodobé bušení srdce. Wenckebach popsal zvládnutí fibrilace síní pomocí chininu v roce 1914. V současnosti je chinin téměř nevyužívaný. (Riedel, 2009, s. 337-337)

Léky používané k terapii poruch srdečního rytmu nazýváme antiarytmika. V praxi je možné rozdělovat antiarytmika na dvě skupiny podle srdeční struktury, na kterou chceme působit. V první skupině jsou uzlové blokátory, které zpomalují vedení elektrického vzruchu v atrioventrikulárním uzlu. Ve druhé skupině jsou pak stabilizátory stabilizující elektrické děje v síních a komorách. Antiarytmika, která používáme, jsou v tabletové a injekční formě. Farmakoterapie má v dlouhodobé léčbě zejména rychlých arytmií své stálé místo. Primární indikací pro farmakoterapii zůstává akutní léčba tachykardií a prevence tachykardií u nemocných s neúspěšnou ablací. Dále pak fibrilace síní a komorová tachykardie, kde farmakoterapie představuje doplňkovou léčbu ke snížení četnosti výbojů kardioverteru – defibrilátoru (ICD). U bradyarytmií jsou možnosti farmakologické léčby omezené a spíše se setkáváme se situací, že pacient vyžaduje kardiostimulaci pro nežádoucí efekt antiarytmik, která však nelze z nějakého důvodu

vysadit. V praxi je důležité myslet na proarytmogenní účinky antiarytmik. Mezi farmakologickou terapií můžeme zařadit také farmakologickou kardioverzi. Provádí se za hospitalizace na pracovišti s možností trvalé monitorace EKG křivky. Nevýhodou je omezená možnost použití některých antiarytmik u nemocných s dysfunkcí LK a u osob oběhově nestabilních. (Staněk, 2014, s. 261)

5.2 Nefarmakologická léčba poruch srdečního rytmu

K nefarmakologickým léčebným metodám patří vagové manévry, elektrická kardioverze, kardiostimulace, katetrizační ablace, implantace kardioverteru – defibrilátoru a léčba chirurgická.

K nefarmakologické léčbě jsou indikováni pacienti s život ohrožujícími, hemodynamicky závažnými či výrazně symptomatickými arytmiemi. Tato léčba se týká jak léčby pacientů s příliš pomalými arytmiemi, tak i pacientů s rychlými arytmiemi, u kterých medikamentózní léčba selhává, nebo je nutné farmakologickou léčbu ukončit pro závažné vedlejší účinky. Výběr jednotlivých léčebných metod je přísně individuální, závisí na zhodnocení typu a závažnosti arytmiie a na základní srdeční chorobě, která ji způsobuje. Lékař volí metodu vždy individuálně pro daného nemocného na základě výsledků monitorování a vyšetření. (Kolář, 1999, s. 121)

Vagové manévry

Podstatou vagových manévru je navození vysokého tonu vagu. Vagové manévry představují jednoduchou metodu k přerušení záchvatu některých supraventrikulárních arytmií. Mezi vagové manévry patří především masáž karotického sinu, usilovný výdech proti uzavřené hlasové štěrbině. Vagové manévry však vzácně mohou vést také k těžkým bradyarytmiím, a pokud se například u pacienta s velmi dráždivým karotickým sinem objevují opakované poruchy vědomí, může se zvažovat kardiostimulace. (Kolář, 1999, s. 121)

Defibrilace a kardioverze

Elektrická defibrilace a kardioverze je léčebnou metodou, která využívá k úpravě srdečního rytmu defibrilátor. Při defibrilaci či kardioverzi se aplikuje na srdce silný elektrický výboj stejnosměrného proudu, který vede k depolarizaci všech buněk myokardu. Tato povšechná depolarizace buněk myokardu přerušuje arytmiie a centrum primární automacie (tedy sinusový uzel) má možnost se ujmout elektrického vedení srdce.

Defibrilátor používaný ve zdravotnických zařízeních je dnes již většinou bifázický síťový přístroj s dobíjecím akumulátorem a elektrodami pevně připojenými k přístroji s EKG monitorem a s možností manuálního nastavení intenzity výboje. Elektrický výboj se aplikuje přes velkoplošné elektrody potřené vodivým EKG gelem, nebo prostřednictvím nalepovacích elektrod. První elektroda se umísťuje nejčastěji do 3. mezižebří vpravo od prsní kosti a druhá elektroda do oblasti srdečního hrotu. Elektrody by neměly být umístěny přímo nad implantovaný defibrilátor, nebo kardiostimulátor. Při kardioverzích nositelů těchto přístrojů se volí alternativní místa přiložení elektrod tak, aby procházející proud mezi defibrilačními elektrodami sice zasáhl srdeční struktury, ale přímo nezasáhl implantovaný přístroj. Pokud se kardioverze nebo defibrilace provede u nositele kardioverteru-defibrilátoru nebo kardiostimulátoru, je nutné kardiostimulátor či kardioverter-defibrilátor po výboji zkontrolovat. (Kolář, 2003, s. 127)

Defibrilace je neodkladný výkon, který se provádí u fibrilace komor. První defibrilace byla provedena v roce 1936 v průběhu nitrohruční operace srdce elektrodami přiloženými přímo na srdce. (Kolář, 2003, s. 127)

Katetrizační ablace

Je nechirurgický plánovaný výkon, který zpravidla navazuje na elektrofyziologické vyšetření. Provádí se na specializovaném pracovišti. Při katérové ablaci se lokálně aplikovanou tepelnou energií, nebo chladem, poškodí buněčná struktura v endokardu. V místě aplikace se vytvoří koagulační nekróza. Indikační skupina pacientů se neustále rozšiřuje. K radiofrekvenční ablaci mohou být indikováni i pacienti s ICD, u kterých v důsledku časté komorové tachykardie dochází k opakovaným výbojům. Dalšími indikacemi je většina symptomatických supraventrikulárních arytmií, kde je úspěšnost léčby vysoká. (Eisenberger a kol., 2012, s. 75)

Kardiostimulace

Léčbu poruch srdečního rytmu pomocí kardiostimulace a elektrické kardioverze jsem si vybrala jako téma této práce, v následujících kapitolách objasním postup při výkonu indikace, u kterých jsou tyto metody léčby využívány, úlohu a kompetence sestry.

6 PRVNÍ EXPERIMENTY S ELEKTŘINOU

V 18. století se v Evropě stala elektřina středem vědeckého zájmu a experimentů, které imitovaly účinek blesku na zvířata. Podobné pokusy probíhaly s elektrickými rejnoky a úhoři. (Riedel, 2009, s. 143)

6.1 Elektrostimulace

Elektrostimulace se vyvíjela jako celá řada pokusů a experimentů účinků elektrické energie na celé tělo. Přičemž celé 18. století bylo provázeno pochybnostmi o účinku elektřiny na srdce. Luigi Galvani (1737-1798), chirurg a anatom, prováděl 10 let stimulační pokusy s žabími stehýnkou a položil experimentální základy elektrostimulace srdce, kdy dráždil srdce mrtvých žab energií z elektrického úhoře. Edmund Joseph Smuck roku 1792 popisuje, jak pomocí elektrizačního přístroje přivedl k životu bavorského mopse. Podařilo se mu také stimulovat zastavené srdce želvy a slepice. Po období pozorování na zvířecích srdcích začal výzkum elektrostimulace u lidí. Francois Xavier Bichart sledoval během francouzské revoluce svalové reakce sřatých. Jako první ukázal, že přímou mechanickou či elektrickou stimulací lze přivést srdce opět ke stahu. Tyto nálezy roku 1802 potvrdil Pierre H. Nysten, synovec a pomocník Luigi Galvaniho. Giovanni Aldini stimuloval gilotované hlavy a prováděl resuscitaci mrtvých pomocí galvanického proudu s přesně danou frekvencí. Těmito pokusy výrazně pomohl rozšíření elektrostimulace při resuscitaci. (Riedel, 2009 s. 327)

6.1.1 Nové metody srdeční stimulace

Guillaume B. A. Duchenne roku 1869 popsal zcela novou metodu srdeční stimulace. Jednu elektrodu umístil na kůži nemocného a druhou elektrodou rytmickými dotyky stimuloval prekordium. Tuto metodu využil u nemocného s bradyarytmií při záškrtu, ale také u 21 leté ženy s tachyarytmiemi.

Hugo von Ziemssen měl roku 1882 možnost provádět klinicko-výzkumná pozorování u pacientky, která se podrobila resekci přední hrudní stěny, což vedlo ke kolapsu plic. Ziemssen na takto obnaženém srdci poprvé provedl a analyzoval elektrickou stimulaci srdce faradayským a galvanickým proudem.

Marc C. Lidwil roku 1829 se pokoušel u pacientů se srdeční zástavou přivést srdce znovu k funkci s použitím elektrody připevněné na kůži a transthorakálně zavedené sondy a proudu 16V. (Riedel, 2009, s. 327)

7 KARDIOSTIMULACE NAPŘÍČ DESETILETÍMI

Kardiostimulace je léčebnou metodou pomalých srdečních rytmů, její podstatou je dráždění srdce stejnosměrným elektrickým proudem nízké intenzity přiváděným do srdce z externího zdroje, kterým je kardiostimulátor.

7.1 Stimulační přístroj 30. let dvacátého století

Albert S. Hyman sestrojil počátkem 30. let elektromechanické zařízení, z něhož dodávalo dynamo ručně poháněné rumpálem stejnosměrný elektrický proud. Impulsy byly dodávány bipolární jehlovou elektrodou vpíchnutou přes hrudní stěnu do pravé síně. Hymanův přínos pro rozvoj moderní stimulace spočíval v přerušovači proudu a užití bipolární elektrody (obr. č. 1. a 2). (Riedel, 2009, s. 327)

7.2 Stimulační přístroj 40. let 20. století

Wilfred G. Bigelow (1913-2005) si koncem 40. let při svých pokusech všiml, že rytmickými poklepy kovovou sondou na zastavené srdce je možné udržet uspokojivý srdeční rytmus a oběh s dostatečným tepenným tlakem. Na základě těchto pozorování vyvinul spolu s J. C. Callaghanem přístroj k elektrické stimulaci srdce s variabilní frekvencí. Elektroda byla zavedena cestou vnitřní krční žíly do oblasti sinoatriálního uzlu. V roce 1950 přednesl výsledky na chirurgické konferenci a inspiroval lékaře, zejména Paula M. Zolla (1911-1999), který po mnoha pokusech na psech připojil 28. srpna 1952 fyziologický stimulátor prvnímu nemocnému s úplnou AV blokádou. Negativní elektroda byla jehlou připojena v těsné blízkosti srdečního hrotu a pozitivní elektrodou byl drát připojen na kůži ve čtvrtém mezižebří v pravé axilární čáře. U prvního pacienta byl účinek pouze krátkodobý. U druhého pacienta byl po dvoudenní stimulaci nastolen idioventrikulární rytmus a pacient byl v krátké době propuštěn domů. Později začal Zoll používat elektrody připevněné k hrudníku pomocí gumových pásek a k snížení odporu použil vodivý elektrolytový roztok (obr. č. 2). I přes tato opatření byly nadále velmi časté popáleniny na kůži. Stimulace, při kterých intenzita výboje dosahovala 75-150V, musely být výkonem velmi bolestivým, docházelo při něm ke kontrakcím kosterních svalů hrudníku a břicha. Časté popáleniny a křečové stahy vyžadovaly sedaci pacienta, a tím byl znemožněn jeho pohyb. Stimulační přístroj měl manuální ovládání pro nastavení srdeční frekvence a napětí, byl napájen zásuvkou ze zdi, čímž byli pacient i přístroj limitováni. Pacient se mohl pohybovat pouze v omezeném prostoru. Metoda srdeční stimulace byla

jedinou možností léčby pacientů s Adamsovými-Stokesovými záchvaty. Zoll byl označován za průkopníka v oblasti elektrostimulace a defibrilace.

Nevýhodou transtorakální stimulace byla vysoká intenzita výboje a tuto komplikaci se podařilo odstranit až v roce 1957, kdy C. Walton Lillehei začal našívat myokardiální a epikardiální elektrody vyvedené kůží mimo tělo. Tím se podařilo snížit sílu impulzu na 1,5V a odstranit riziko popálenin a kontrakcí kosterních svalů. Druhou nevýhodou byla nutnost stálého připojení na elektrickou síť. Tu se podařilo odstranit Earlu Bakkenovi, kterého Lillehein po výpadku energie požádal o sestrojení externího zdroje pro kardiostimulátor. Tím bylo odstraněno riziko nefunkčnosti přístroje v případě výpadku elektrické energie a nemožnost pacienta opustit lůžko. Byl tím vytvořen externí kardiostimulátor a pacient si mohl na plastové krabičce měnit frekvenci a intenzitu impulzu. První přenosný tranzistorový stimulátor byl použit v klinické praxi několik dní po sestrojení. Více než jedno desetiletí byly nové přístroje implantovány nemocným téměř ihned po sestrojení a jejich případné nedostatky se odstraňovaly až v průběhu klinického využití. Tento trend trval až do roku 1976, kdy americký Kongres uzákonil, že veškeré technologie na podporu zdraví pacientů musí být podrobeny zkouškám a schváleny. Transtorakotomie nadále zůstávala velkou nevýhodou jak z technického hlediska, tak z hlediska komfortu a bezpečí pacienta. Elektrody byly bolestivě připevněny kovovými svorkami, častou komplikací byl vznik infekce. Na základě těchto nedostatků bylo nutno vyvinout jiný způsob zavedení elektrod. Chirurgové ve spolupráci s katetrizátory roku 1958 vyvinuli transverzální elektrody napájené ze zevního zdroje. Od roku 1962 se zavedením nitrožilní elektrody došlo k nárůstu pacientů s přenosným kardiostimulátorem. Tím vzrostl počet infekčních komplikací podél elektrody, což vedlo k myšlence zcela implantovaného systému. (Riedel, 2009, s. 327)

7.3 Padesátá léta

První zcela implantovaný kardiostimulátor mohl vzniknout díky rozvoji malých tranzistorů a baterií s dlouhou životností (obr. č. 4.) . První zcela implantabilní kardiostimulátor voperoval 8.10.1958 Ake Senning pacientu Arne Larssonovi. Zpočátku byly elektrody epimyokardiální a implantace vyžadovala levostrannou torakotomii, později se pacientům implantovaly transverzální elektrody. Stimulátor dodával srdci impulzy o stálé frekvenci 72/min bez ohledu na srdeční akci pacienta. První KS vydržel pouhý 8 hodin a poté selhal. Druhý stimulátor vydržel 6 týdnů. Arne Laerssen žil s kardiostimulátorem 43 let a za svůj život obdržel celkem 26 kardiostimulátorů. Hlavními

indikacemi v této době byly synkopy u AV II. a AV III. blokády. Téměř současně vyvinul kardiolog Wiliam A. Ohradack druhý, zcela implantabilní kardiostimulátor a později sestrojil KS s nekorodující baterií. Následoval celosvětový rozvoj a s tím nové problémy, které se začaly projevovat v klinické praxi. Zalomení či dislokace elektrody a rychlé vybití baterie vedlo k častým reimplantacím a zvýšení rizika vzniku infekce. Nevýhodou prvních implantabilních kardiostimulátorů byla jejich velikost a nerespektování vlastní elektrické aktivity srdce pacienta, vedoucí k vysoké spotřebě baterie. Netěsnost obalu způsobovala průnik tekutiny do stimulátoru s postupným zničením elektroniky a náhlým výpadkem jeho funkce. Docházelo k úniku elektřiny do okolí. Vzhledem k přetrvávajícím problémům a výrazné nespolehlivosti implantabilního stimulátoru, byla i nadále často využívána stimulace se zevním zdrojem a připojením na transvenózní elektrodu. (Lipoldová, Novák, 2006, s. 168)

7.4 Šedesátá léta

Počátkem 60. let došlo díky zavedení nového energetického zdroje zinkortuťového článku v kardiostimulační technice k pokroku. Stimulátory nadále pracovaly v systému pevného nastavení, které mělo negativní hemodynamické následky s kolísáním srdečního výdeje a krevního tlaku s vyvoláním rizika fibrilace komor. Využívaly se stále pouze epimyokardiální elektrody, což vyžadovalo levostrannou torakotomii s obnažením myokardu, implantace vyžadovala zkušeného kardiochirurga. Vzhledem k takto závažnému výkonu a nespolehlivosti kardiostimulátoru spolu s komplikacemi zavedené elektrody byli k operaci indikováni pouze pacienti s opakovanými synkopami v anamnéze a AV blokádou II. a III. stupně. Pacienti byli v důsledku tohoto onemocnění ve velmi závažném zdravotním stavu, zchátralí, oslabení a s kardiálním postižením. Operace byla pro pacienty velmi náročným a rizikovým výkonem. Pacienti navíc museli opakovaně podstupovat reimplantaci přístroje pro jeho nespolehlivost a krátkou životnost baterie, která činila 9-18 měsíců. (Lipoldová, Novák, 2006, s. 168)

V roce 1962 byla ve Švédsku prvně použita elektroda zavedena nitrožilně do hrotu pravé komory. Nitrožilní elektroda se pro dočasnou stimulaci využívala zcela běžně od 50. let, ale pro trvalou stimulaci se začala využívat až v 60. letech. Po uvedení flexibilní transvenózní stimulační elektrody na trh se otevřela možnost stimulace i nechirurgům. V Miami byla v roce 1962 provedena stimulace, při které byl implantován první synchronní kardiostimulátor, jehož impulzy byly spouštěny potenciály předsíně.

V roce 1964 se objevily první přístroje kardiologa Williama M. Chardacka a technika Wilsona Greatbatcha, které byly schopny snímat vlastní srdeční aktivitu a stimulovat pouze v její nepřítomnosti. Tento typ stimulace je nazýván on demand.

7.4.1 Šedesátá léta počátky kardiostimulace v Československu

V šedesátých letech byl odstup České kardiologie od světového dění v oblasti kardiostimulace minimální. V prvních 15 letech používání kardiostimulátoru přispělo Československo k rozvoji trvalé kardiostimulace, bylo to především zásluhou týmu klinické a experimentální chirurgie v Praze Krči. Klíčovou postavou byl MUDr. Bohumil Peleška, který s prof. Špačkem v červenci 1962 asistoval Dr. Takarovi v ústavu klinické a experimentální chirurgie při implantaci kardiostimulátoru prvnímu pacientovi v Československu. Po roce 1962 bylo implantováno přibližně 10 kardiostimulátorů (Oldřichová, 2013clanek/28940). Prvním Českým pacientem s implantovaným kardiostimulátorem byl lékař, který využil svého medicínského vzdělání a jezdil přednášet po Evropě a prezentoval své zkušenosti před implantací stimulátoru a po ní. Přestože zákrok zvládl dobře a jeho výkonnost byla dobrá, zemřel 18 měsíců po implantaci. Kongresy nemocného zaneprázdnily tak, že přestal chodit na pravidelné kontroly. V roce 1962 bylo implantováno přibližně 10 kardiostimulátorů. (Švorčík, 1992, s. 137)

Bohumil Peleška se v té době již intenzivně zabýval vývojem kardiostimulátoru a v březnu 1965 byl v Praze ve Výzkumném ústavu pro elektroniku a modelování v lékařství, jehož byl zakladatelem a prvním ředitelem, vyroben první československý kardiostimulátor (obr. č. 4). Přístroj byl vyroben převážně z dovezených součástek, ale měl zcela nový originální tvar s vykrojenou částí v oblasti elektrod. Tím se zabránilo dráždění pacienta a lámání elektrod. Přístroj vážil přibližně 250 g. Autorem byl Bohumil Peleška a Ing. Vladimír Bičík. Tuto inovaci převzala řada světových firem vyrábějících kardiostimulátory (Lipoldová, Novák, 2006, s.169). Do začátku 70. let bylo vyrobeno přibližně 3 000 kardiostimulátorů, ale tento počet byl však stále nedostačující. V roce 1972 byla proto převedena výroba do Valašského Meziříčí, kde kardiostimulátory začal vyrábět výrobce Tesla (obr.č. 6). Přestože došlo k navýšení výroby, počet byl stále nedostačující, ale i přesto se péče o pacienty stala dostupnější. V Československu bylo v té době po celé republice rozmístěno celkem 16 kardiostimulačních center. (Korpas, 2011, s. 19)

V roce 1968 v IKEMU Ing. Miroslav Netušil vyrobil první československou transvenózní elektrodu, u které vypočítal a doložil zákonitosti mezi velikostí stimulační

plochy a přenosem energie impulzu. Plocha elektrody se tím zmenšila z původních 90 mm² na 20 mm². Práce zasláná do USA k publikaci byla odmítnuta, ale následně řada světových výrobců kardiostimulátorů tento návrh využila. Koncem 60. a začátkem 70. let Ing. Blažek v IKEMU vytvořil přístroj na měření kardiostimulačního prahu. (Lipoldová, Novák, 2006, s. 169)

7.5 Sedmdesátá léta

Vývoj na poli spolehlivosti energetických zdrojů šel kupředu velmi rychle, již na počátku 70. let došlo k uvedení na trh nukleárního generátoru. Zdrojem energie byl malý proužek nuklidu plutonia 238, který emitoval alfa částice dopadající na stěnu. Oproti zinkortuťovému kardiostimulátoru, zde byla předpokládaná doba životnosti odhadována asi na 20 let. Stále panovala nejistota ohledně bezpečnosti nukleární energie a z tohoto důvodu bylo použití nukleárního generátoru v roce 1975 definitivně ukončeno. K ukončení přispělo zavedení lithium–jodidové baterie. S aplikací lithiového článku došlo k výraznému zmenšení přístroje. Výhodné také bylo postupné a předpověditelné vybíjení, díky jeho elektrochemickým vlastnostem. Díky postupnému vybíjení byla lékařům dána možnost lépe a včas naplánovat výměnu přístroje. Během vybíjení nevznikal žádný meziprodukt a tak mohla být baterie hermeticky uzavřena a nedocházelo k úniku energie a přestupu tělních tekutin do baterie. Od poloviny sedmdesátých let se začalo využívat titanové pouzdro namísto původního z epoxidové pryskyřice. Životnost kardiostimulátoru byla odhadována na 5-10 let. Toto opět vedlo k zvýšení bezpečí a komfortu pro pacienta. Došlo k rozšíření indikačních kritérií trvalé stimulace, kdy kromě AV blokády vyššího stupně byla kardiostimulace nabízena i pacientům trpícím syndromem chorého sinu. Implantace kardiostimulátoru se stávala rutinní léčebnou metodou. (Lipoldová, Novák, 2006, s. 169)

Na trh byly v roce 1972 uvedeny první oboustranně programovatelné kardiostimulátory. Programovatelnost byla dosud omezena možností změny jen několika málo parametrů kardiostimulace. Výrazným pokrokem bylo zavedení plně komunikujícího přístroje mezi programátorem a kardiostimulátorem. Byla tím dána možnost získat informace o stavu a nastavení kardiostimulátoru, ale také bylo možné nastavení kardiostimulátoru měnit. S možností programování a optimalizace stimulačního výdeje se opět prodloužila životnost přístroje. Možnost ovlivnění ostatních parametrů stimulace vedlo k snížení nebezpečí některých nežádoucích efektů kardiostimulace. S rozvojem dostupnosti kardiostimulační techniky a díky prodloužení životnosti baterie bylo možno

kardiostimulaci i výměnu kardiostimulátoru lépe naplánovat. Pacienti mohli být na operaci lépe připraveni a výkon mohl být prováděn i u pacientů, jejichž stav nebyl tak závažný. (Lipoldová, Novák, 2006, s. 170)

S výrazným nárůstem počtu kardiostimulovaných pacientů a narůstající složitostí trvalé kardiostimulace byl v roce 1974 uveden na trh na podkladě Nicholase P. D. Smitha třípísmenný kód pro označení stimulačních režimů. V této době většina stimulátorů pracovala v režimu VVI. První písmeno označovalo dutinu, kde probíhá stimulace (V jako ventricule, z anglického výrazu pro komoru), druhé dutinu, jejíž vlastní depolarizace je detekována stimulátorem (V-komora), a třetí písmeno znamená, jak vnímání ovlivňuje vlastní stimulační vzorec (I-inhibice). (Lipoldová, Novák 2006, s. 170)

7.6 Osmdesátá léta

Spolu s vývojem mikrotechniky dochází k řadě softwarových vylepšení, zdokonalují se elektronické obvody. Kardiostimulace začíná respektovat nové klinické poznatky z hemodynamiky a hemodynamika při kardiostimulaci je také předmětem výzkumu. Pokračuje vývoj oboustranné komunikace mezi programátorem a kardiostimulátorem. Množství programovatelných parametrů se zvyšovalo a cílem bylo prodloužit životnost baterie a rozšířit indikační skupinu pacientů o další druhy arytmií. Tento vývoj umožnil individuální nastavení kardiostimulátoru pro konkrétního pacienta. V roce 1980 přichází na trh bipolární elektroda a dochází k rozvoji tzv. dvoudutinových kardiostimulátorů, které jsou schopny stimulace v síni i v komoře (obr. č.7). (Lipoldová, Novák, 2006, s. 170)

Implantace druhé elektrody stejnou žilou a její ukotvení však bylo zdrojem problémů. Elektrody se staly nejkritičtější částí implantabilního systému. K odstranění problému s ukotvením síňové stimulační elektrody dochází až po komerčním zavedení nové síňové elektrody s preformováním ve tvaru písmene J. Díky této zahnuté síňové elektrodě se zavedení a ukotvení výrazně usnadnilo. V 80. letech zaznamenal vývoj elektrod velký rozmach. K povrchové úpravě stimulačních elektrod se začaly využívat nové materiály a silikonová pryž v izolaci elektrod byla nahrazena polyuretanem. Díky polyuretanu byly elektrody pevnější, menší a kluzčí. V roce 1983 byla vyvinuta a využívána elektroda, u které docházelo k postupnému uvolňování steroidů, a tím byla snížena zánětlivá reakce v místě kontaktu elektrody a tkáně. Zánětlivý proces měl totiž za následek zvýšení stimulační prahu, zejména v prvních třech měsících po implantaci, a bylo tedy nutno aplikovat větší energii stimulace k dosažení dostatečného účinku.

Pozornost se také věnovala novému způsobu ukotvení stimulační elektrody. Postupně se objevovaly elektrody, které na svém konci (stimulačním pólu) měly povrch členitý se zpětnými háčky. Jiné měly na stimulačním pólu vysouvací šroubovici. (Korpas, 2011, s. 13, 14)

Postupně dochází ke zdokonalování biosenzorů a vývoji přístrojů reagujících na aktivitu pacienta. K tomuto účelu byl využit piezoelektrický krystal, který je schopen detekovat tlakové vlny v závislosti na fyzické aktivitě pacienta a upravit parametry kardiostimulace. Při pohybu pacienta tedy byla automaticky zvyšována frekvence stimulace.

V roce 1980 se poprvé objevuje implantabilní kardioverter (defibrilátor ,ICD), který bylo možno využít při léčbě pacientů se závažnými komorovými tachyarytmiemi. Kardiovertery defibrilátory první generace byly těžké cca 290 g a objemné cca 160 ml. Přístroje uměly vyhodnotit pouze rychlý komorový rytmus a odpovědí byl vysoko-frekvenční výboj. Jejich implantace byla složitá, vzhledem k jejich velikosti a hmotnosti, a nebylo je možno implantovat do podkoží v oblasti kličku. Přístroj byl tedy implantován do podkožní kapsy na bříše, defibrilační elektrody byly našity při otevřené torakotomii (stejně jako u kardiostimulátorů před zavedením transvenózní elektrody) nad levou komoru. V roce 1983 nastoupila na trh již druhá generace ICD s nízkoenergetickým výbojem. Vzhledem k nutnosti torakotomie byla doba hospitalizace při implantaci kardioverteru defibrilátoru výrazně delší v porovnání s dobou hospitalizace u pacienta potřebujícího prostý kardiostimulátor. Implantace ICD byla také spojena s vyšším rizikem vzniku infekce a výkon a rekonvalescence byly spojeny s bolestivostí. V roce 1986 nastal zásadní převrat, byla vyvinuta transvenózní defibrilační elektroda a odpadla nutnost torakotomie. Přístroj se nyní implantuje stejně jako kardiostimulátor z malého řezu pod klíční kost vpravo, nebo vlevo. Zvýšil se tím komfort pro pacienta, snížila se rizika a zkrátila doba hospitalizace. S rozšířením kardiostimulačních režimů o schopnost defibrilace, bylo nutné rozšířit klasifikační systém pro stimulátory (viz. tabulka). První kardiovertery uměly pouze vyhodnotit množství výbojů, nikoliv jejich adekvátnost a efektivitu (Lipoldová, Novák, 2006, s. 170). V 80. letech byl v Československu vývoj fyziologické kardiostimulace limitován devizovým omezením. První programovatelné kardiostimulátory byly dováženy po jednotlivých kusech, popřípadě jako náhradní díly. (Kamarýt, 202, s. 367-368)

POZICE	I	II	III	IV	V
KATEGORIE	STIMULOVA NÉ DUTINY	SNÍMANÉ DUTINY	ODEZVA NA STIMULÁTOR	MODULACE RYCHLOSTI STIMULACE	MULTISITE STIMULACE
PISMENA	0-ŽÁDNÁ	0-ŽÁDNÁ	0-ŽÁDNÁ	R-- MODULACE RYCHLOSTI STIMULACE	0-ŽÁDNÁ
	A -SÍŇ	A -SÍŇ	T-SPOUŠTĚNÍ		A -SÍŇ
	V- KOMORA	V-KOMORA	I-INHIBICE		V- KOMORA
	D-DUÁLNÍ (A+ V)	D- DUÁLNÍ (A+ V)	D- DUÁLNÍ (T+I)		D-DUÁLNÍ (A+ V)
NĚKTEŘÍ VÝROBCI	S-JEDNA (A NEBO V)	S-JEDNA (A NEBO V)			

Tabulka 1 Mezinárodní kódování kardiostimulátorů

Zdroj: (Korpas,2011, s. 53)

7.7 Devadesátá léta po současnost

Se stále se zdokonalujícím a rychlejším vývojem, pracují nyní kardiostimulátory a ICD jako mikro počítače a díky vyspělým technologiím se jejich velikost stále zmenšuje. Možnosti využití se stále rozšiřují a životnost baterie se stále prodlužuje.

V Československu došlo po roce 1989 nejen k výrazným politickým změnám, ale i změnám v oblasti medicíny, otevřel se trh zahraničním technologiím. Implantační střediska doznala značného rozmachu. Do České republiky se začaly dovážet jednodutinové i dvoudutinové programovatelné kardiostimulátory bez omezení. Došlo rychlému rozvoji fyziologické stimulace. Kardiostimulační centra používala výhradně importované přístroje a výroba v Tesle ve Valašském Meziříčí byla zastavena. Od roku 1999 se začala při léčbě těžké srdeční nedostatečnosti využívat biventrikulární stimulace a kardiostimulace se tedy začala užívat i pro jiné pacienty než pro pacienty s arytmiemi. Co

se týče počtu implantovaných stimulačních či defibrilačních přístrojů, tak se v druhé polovině 90. let Česká republika zařadila mezi vyspělé země Evropy. (Kamarýt, 2002, s. 367-368)

8 KARDIOSTIMULACE

Kardiostimulace je léčebná metoda především bradyarytmických poruch. Při této léčbě je do srdce přiváděn stejnosměrný elektrický proud nízké intenzity ze zevního zdroje (kardiostimulátoru). Podstatou je opakované rytmické dráždění srdce.

Dělení kardiostimulace

Kardiostimulaci dělíme podle

1. léčebného přístupu na

- dočasnou (zevní)
- trvalou (implatabilní)

2. podle umístění stimulačních elektrod

- jednodutinovou
- síňovou
- komorovou
- dvoudutinovou

3. podle způsobu stimulace:

- stimulace s pevnou frekvencí (fixed rate)
- stimulace na požádání (on de mand)
- frekvenčně reagující stimulace (rate responsive)

(Kolář, 2003, s. 130)

8.1 Dočasná kardiostimulace

Indikace: Tato léčebná metoda slouží především k zvládnutí akutních a hemodynamicky významných bradyarytmií, u kterých se předpokládá úprava srdečního rytmu do 10 dnů, nebo se používá k překlenutí období do implantace trvalého kardiostimulátoru. Mezi skupinu bradyarytmií vyžadujících dočasnou kardiostimulaci, kdy se předpokládá úprava do 10 dnů, patří například předávkování bradykardizujícími léky, nebo bradyarytmie při akutním infarktu myokardu. Dočasná kardiostimulace se také používá při zajištění rizikových pacientů během operace, nebo jako zajištění při výměně trvalého kardiostimulátoru u pacientů, kteří jsou na trvalý kardiostimulátor zcela odkázáni (plně dependentní). Další indikací dočasné kardiostimulace je porucha funkce trvalého kardiostimulátoru do doby výměny přístroje. Méně často se dočasná kardiostimulace používá ke zrušení atak tachyarytmií, jako například při výskytu opakovaných

komorových tachykardií typu torsades de pointes u pacienta s dlouhým QTc intervalem na podkladě nějaké přechodné a řešitelné příčiny. Na jednotkách intenzivní péče se nejčastěji používá jednodutinová synchronní kardiostimulace, která respektuje srdeční činnost nemocného (obr. č. 8). (Kolář, 2003, s. 130-131)

Příprava před výkonem

Dočasná stimulace je akutní výkon, který se provádí na zákrovém sále pod skiaskopickou kontrolou. Je-li to možné, seznámí lékař nemocného s nutností výkonu a vysvětlí průběh výkonu a možné komplikace. Pacient podepíše informovaný souhlas. Sestra mezitím připraví zákrový sál. Připraví operační stůl, pomocný stolek, na kterém je dezinfekce, lokální anestetikum (Mesokain), emitní miska, pomůcky k aseptickému ošetření vpichu a fixaci. Připraví zevní stimulátor, do kterého vloží nové baterie, a zkontroluje jeho funkčnost. Připraví také manžetu k fixaci stimulátoru. Na druhý sterilní stolek připraví veškeré potřebné sterilní pomůcky jako je empír, rouškování, rukavice, injekční jehly, stříkačky 10 a 20 ml, skalpel, šicí materiál, jehelec, nůžky, peán, tampony, longety, miska, punkční set a sterilní elektroda. Má připraven v pohotovosti resuscitační vozík.

Asistence sestry – Po příjezdu pacienta na sál zkontroluje identifikační údaje a dokumentaci. Uloží pacienta na operační stůl, pacienta napojí pomocí končetinových svodů na EKG monitor, kyslík, saturaci, TK a asistuje lékaři při výkonu. Lékař pod skiaskopickou kontrolou zavede elektrodu nejčastěji cestou podklíčkové žíly nebo vnitřní krční žíly, výjimečně stehenní žilou (větší riziko vzniku infekce) do hrotu pravé komory. Sestra během výkonu sleduje EKG křivku, udržuje kontakt s nemocným a vysvětluje, co se bude dít tak, aby snížila obavy z výkonu. Samotný výkon probíhá v místním znecitlivění, trvá přibližně 30 minut. Je-li elektroda dobře umístěna v hrotu pravé komory, napojí sestra konce elektrody na stimulátor a lékař nastaví stimulační impuls. Funguje-li stimulace správně, lékař fixuje elektrodu ke kůži dvěma stehy. Sestra ošetří místo vpichu dezinfekčním roztokem a přelepí sterilním překrytím. Fixuje stimulátor k paži nemocného.

Povinnosti sestry – po výkonu je pacient převezen na jednotku intenzivní péče, nebo kardiologické oddělení. Sestra pacienta opět napojí na monitor a vysvětlí nemocnému režimová opatření. 24 hodin po výkonu musí dodržovat absolutní klid na lůžku. Řada nemocných je svým životem závislá na správné funkci kardiostimulátoru. Sestra musí předcházet možným komplikacím. Obávanou komplikací je povytažení katétru, kdy

prevencí je důsledná fixace a pravidelná kontrola. Sestra pravidelně kontroluje kontakt mezi koncovkami stimulačních elektrod a kardiostimulátoru. Pravidelně kontroluje funkci kardiostimulátoru, sleduje EKG pacienta, na kterém by měly být vidět stimulační impulzy, za kterými následují QRS komplexy, kontinuálně sleduje základní životní funkce a zdravotní stav nemocného. Vše zaznamenává do dokumentace. V pravidelných intervalech kontroluje místo vpichu a v případě krvácení provede převaz rány (Kapounová, 2007, s. 266). Na jednotkách intenzivní péče bývá sestra zpravidla první, kdo EKG křivku vidí, a správné vyhodnocení křivky může ovlivnit osud pacienta. Proto sestry, které pracují na jednotkách intenzivní péče, musí být samostatné a vysoce erudované, ale také schopné týmové práce. Musí rychle posoudit a vyhodnotit stav pacienta, a v případě nutnosti na něj okamžitě reagovat. Základním cílem práce sestry intenzivní péče není jen reagovat na vzniklé komplikace základního onemocnění, ale důsledným sledováním zdravotního stavu a fyziologických hodnot pacienta možným komplikacím předcházet. (Sovová, 2006, s. 9)

8.2 Trvalá kardiostimulace

Trvalá kardiostimulace se provádí ve specializovaných kardiostimulačních centrech. Od 60. let dvacátého století zaznamenal vývoj kardiostimulátorů díky novým technologiím obrovský vývoj, stejně jako jejich implantace. Staly se pro pacienta bezpečnější a pohodlnější. Současné kardiostimulátory jsou vysoce sofistikované přístroje, plně programovatelné a za pomoci externího programátoru můžeme měnit a odečítat stimulační parametry. Kardiostimulátory mají Holterovské funkce, histogramy, lze zjistit typy a frekvence arytmií a posoudit efektivitu stimulace. Životnost je prodloužena na 5-10 let. (Souček, 2011, s. 137)

Dělení trvalé kardiostimulace

Podle umístění stimulačních elektrod se trvalá kardiostimulace dělí na jednodutinovou, při které se jednou elektrodou stimuluje síň (AAI) nebo komora (VVI), a dvoudutinovou, při které je jedna elektroda umístěna v oušku pravé síně a druhá v pravé komoře. Lze tedy stimulovat síň i komoru a lze také z obou dutin detekovat vlastní elektrickou aktivitu. Nejčastěji využívaným režimem stimulace při dvoudutinové stimulaci je režim DDD. Další možností je biventrikulární stimulace, kdy se zavádí 3 elektrody. Jedna elektroda je umístěna v oušku pravé síně, druhá se nejčastěji aktivně fixuje do střední části mezikomorové přepážky v pravé komoře a třetí elektroda se zavádí cestou

koronárního sinu nad levou komoru. Tato stimulace umožňuje stimulaci a hlavně synchronizaci obou komor. (Kapounová, 2007, s. 90). (Souček, 2011, s. 138)

Podle způsobu stimulace se dělí na stimulaci s pevnou frekvencí-asynchronní (fixed rate). Je to typ stimulatoru, který se dnes již nevyužívá. Stimulátor vysílá podněty v předem nastavené frekvenci a intenzitě. Stimulace na požádání – synchronní (on demand). V tomto případě je elektrický impulz vysílán pouze, pokud chybí vlastní elektrická aktivita stimulovaného srdečního oddílu. U frekvenčně reagující stimulace (rate responsive) je stimulátor vybaven čidlem a stimulační frekvence je přizpůsobována pohybové aktivitě pacienta. (Kapounová, 2007, s. 236)

Indikace – Při rozhodování o implantaci kardiostimulátoru se vždy zvažuje klinický stav pacienta (přítomnost limitujícího onemocnění, infekce, mobilita), pacient musí splňovat určitá medicínská kritéria. Před implantací je nutné zvážit rizika a benefity stimulace pro nemocného. Po zhodnocení klinického stavu a indikačního kritéria lékař vybere vhodný stimulační režim. Indikace k trvalé kardiostimulaci vycházejí z Doporučených postupů České kardiologické společnosti. Patří sem získaná atrioventrikulární blokáda (viz kap. 2.2.1), dysfunkce sinusového uzlu, syndrom spánkového apnoe. (Souček, 2011, s. 136, 137)

Úloha sestry při příjmu

V současné době velká část pacientů indikovaných k zavedení trvalé kardiostimulace přichází k hospitalizaci na doporučení kardiologické ambulance, nebo z ordinace praktického lékaře. Pacienti přicházející k plánovanému výkonu mají již výsledky předoperačního vyšetření s sebou. Pacient je přijímán na Interní oddělení s telemetrickou monitorací EKG den před plánovaným výkonem. Při příjmu seznámí zdravotní sestra pacienta s oddělením, nasadí pacientovi identifikační náramek, sepiše s pacientem vstupní ošetřovatelskou anamnézu. Součástí je změření krevního tlaku, teploty těla, pacient je zvážen a změřen. Proveden je Barthelův test, posouzeno riziko pádu, riziko vzniku dekubitů dle Nortonové, posouzeny změny na kůži (dekubity, modřiny, otoky). Dále zhodnotí celkový stav nemocného, jeho orientaci, dušnost (klidová, námahová), močení (kontinentní, inkontinence), stolice (pravidelná, nepravidelná), potřeba edukace, potřeba duchovních potřeb, potřeba kontaktování sociální sestry, spánek (narušený, potřeba tablet na spaní). Z takto získaných informací sestra stanoví ošetřovatelské diagnózy. Po přijetí pacienta lékařem, provede sestra veškeré naordinované medikace a pomáhá zajistit

další dovyšetření. Kardiostimulace je malý chirurgický výkon, před kterým se provede klidové 12 svodové EKG, RTG S+P, provede se základní laboratorní vyšetření, včetně posouzení hemokoagulace. Jakmile má lékař veškeré výsledky, seznámí pacienta s výkonem a po podrobném vysvětlení podepíše s pacientem informovaný souhlas s kardiostimulací. Sestra vydá pacientovi informační brožuru a ujistí se, že pacient všemu správně porozuměl, a zodpoví případné dotazy. Poučí pacienta o režimových opatřeních, která budou následovat v den implantace. Pacient může den před výkonem zvýšit příjem tekutin, zlepši se tím náplň cévního řečiště. Od půlnoci nesmí pacient jíst, pít ani kouřit. Zvláštní pozornost je nutno věnovat diabetikům.

Příprava pacienta a úloha sestry

V den výkonu pacient provede celkovou hygienu, odstraní veškeré šperky, odstraní lak na nehty. Sanitář provede přípravu operačního pole, která spočívá v odstranění veškerého ochlupení horní poloviny hrudníku. Před podáním premedikace sestra pacienta vyzve, aby se vymočil 30 minut před výkonem, a zavede periferní žilní katetr na nedominantní končetinu. Podá pacientovi premedikaci a antibiotika v profylaktické dávce a veškeré podané ordinace řádně zaznamená do dekurzu. Po podání premedikace již nesmí pacient opouštět lůžko. Před odjezdem na sál sestra zkontroluje funkčnost periferního žilního katétru, a zda pacient nemá kompenzační pomůcky. Pacient si vyndá zubní protézu, kontaktní čočky. Naslouchadlo si může ponechat pro lepší komunikaci s ošetřujícím a implantujícím lékařem. Pokud má pacient permanentní močový katetr, provede zaslepení sterilním kolíčkem.

Úloha sestry při předání pacienta a během výkonu

Po příjezdu pacienta na operační sál předá sestra pacienta spolu s dokumentací kardiostimulační sestře, která je součástí stimulačního týmu. Stimulační sestra si ověří totožnost pacienta dotazem a zkontroluje identifikační náramek. Pomůže pacientovi přemístit se na operační stůl a uloží pacienta do vhodné polohy. Poté napojí pacienta na EKG monitor, kontinuální měření TK, podle potřeby podává zvlhčený kyslík. Úlohu asistence lékaři oproti dočasné kardiostimulaci převezme sestra instrumentářka, ostatní kompetence, jako je sledování fyziologických funkcí či komunikace s pacientem, zůstávají stejné. Dalším členem týmu může být biomedicínský technik, který má za úkol kontrolu a nastavení přístrojové techniky před implantací. Vyhodnocováním a měřením elektrických parametrů, stimulačního prahu může napomáhat lékaři umístit elektrodu na neoptimálnější

místo v endokardu. Poslední roky přebírá funkci biomedicínského technika lékař. Celý výkon trvá v rozmezí jedné až jedné a půl hodiny. Po ukončení výkonu provede stimulační sestra ošetření místa implantace vhodným dezinfekčním prostředkem, sterilně jej přelepí. Předá pacienta sestře oddělení nebo jednotky intenzivní péče.

Úloha sestry po výkonu

Po výkonu se pacient vrací zpět na standardní oddělení na své lůžko. U rizikových pacientů nebo u komplikovaných případů může být pacient přeložen na jednotku intenzivní péče. Sestra pacienta napojí na telemetrické monitorování. Je-li potřeba komprimovat místo implantace, přiloží na operační místo sáček s pískem ve sterilním obalu. Zdravotní sestra má za úkol znova vhodným způsobem poučit pacienta o nutnosti zachování klidového režimu po implantaci kardiostimulátoru. Obvykle je klidový režim doporučen 24 hodin po výkonu a jako optimální poloha pacienta je doporučena poloha vleže na zádech. Prvních 24 hodin po výkonu je nejrizikovějších z hlediska možnosti dislokace elektrody kardiostimulátoru. Pacient by měl omezit pohyby pravou horní končetinou v případě implantace cestou pravé podklíčkové žíly, či levou horní končetinou v případě druhostranného přístupu. Pacient se nesmí otáčet na boky, ani zvedat do sedu. Při doporučení omezení pohybu je však nutné zajistit v snadném dosahu dostupnost signalizačního zařízení, ale také dostupnost tekutin. Pacient je poučen, aby v případě potřeby (WC, zdravotní obtíže, bolest, žízeň) přivolal sestru a v žádném případě nevstával z lůžka. Sestra při každém kontaktu sleduje pacientovy verbální i neverbální projevy. V případě bolesti podá analgetika dle ordinace ošetřujícího lékaře, zapíše čas a druh podaného analgetika do dokumentace. Do dokumentace také popíše lokalizaci bolesti, kterou může dále popsat dle vizuální analogové škály 0-10. Při zápisech do dokumentace se vždy připojuje i podpis. Po 30 minutách zkontroluje dotazem, zda bolest ustoupila a znovu je proveden záznam do dokumentace. Dále při každém kontaktu s pacientem sestra kontroluje pohledem krytí operační rány, zda nedochází k jejímu prosakování nebo krvácení. V takovém případě neprodleně informuje ošetřujícího lékaře. Standardně se operační rána sterilně převazuje jedenkrát za 24 hodin, vždy po hygieně za dodržování aseptických podmínek. Pokud je pacient zcela bez obtíží, může jíst a pít okamžitě po výkonu. Obvykle však doporučujeme, aby pacient začal pít až 2 hodiny po výkonu vzhledem k premedikaci. Druhý den po operaci je provedena úprava nastavení kardiostimulátoru pomocí programátoru se speciálním softwarem (obr. č. 9). Současně pacient obdrží mezinárodní průkaz nositele kardiostimulátoru a je poučen o jeho použití.

Sestra pacienta poučí, že mírný dyskomfort v místě rány přetrvává běžně několik dní. V následujících 10ti dnech by neměl řídit motorové vozidlo. V prvních týdnech by se měl vyvarovat prudkým pohybům pažemi nebo rameny, aby elektroda řádně přirostla k srdeční stěně. Pokud nejsou žádné komplikace, lze třetí pooperační den naplánovat propuštění pacienta do domácího ošetřování. Pacient obvykle opouští oddělení v doprovodu rodiny, která zajistí odvoz, nebo je zajištěna převozní sanita. Při propuštění je pacient vybaven propouštěcí zprávou a je seznámen s termínem druhé kontroly kardiostimulátoru v kardiostimulační poradně. Tato kontrola se provádí za 4 až 6 týdnů po primoimplantaci kardiostimulátoru. Následné kontroly se provádí v odstupu 6 měsíců. (Kapounová, 2007, s. 263-264)

Život s kardiostimulátorem

Pacient není obvykle ničím omezen, může vést plnohodnotný život, který vedl před implantací. Může nadále sportovat, jezdit na kole, řídit automobil. Za nevhodné se považují kontaktní sporty, u kterých může dojít k přímému úderu do oblasti, kam je implantován kardiostimulátor. Při takovém úrazu je nebezpečí dislokace či zalomení elektrody. Za nebezpečné jsou z tohoto hlediska považovány zejména bojové sporty, ale také například basketbal. Pacient je již z nemocnice poučen o riziku elektromagnetické interference některých přístrojů s kardiostimulátorem. Mobilní telefon se například doporučuje držet na opačné straně implantace, i když riziko interference se zdá minimální. Pacient může cestovat bez omezení. Bezpečnostní rámy či obrazovky nepředstavují žádný větší problém, přesto by měl pacient s kardiostimulátorem být v bezprostřední blízkosti těchto přístrojů po co nejkratší dobu. V případě cestování do jiných časových zón je doporučena konzultace kardiologa za zvážení přeprogramování vnitřních časových hodin kardiostimulátoru, které mění frekvenci stimulace v závislosti na denní době. Ani většina domácích spotřebičů nepředstavuje pro pacienta žádné závažné riziko, pokud jsou v dobrém technickém stavu. Není však vhodné svářet obloukem. (Kapounová, 2007, s. 264)

Pacient by neměl zapomínat, že s sebou musí nosit průkazku pro nositele kardiostimulátoru. Neměl by se vyhýbat pravidelným kontrolám, které jsou důležité pro kontrolu správné funkce přístroje a posouzení kapacity baterie. Před jakýmkoli vyšetřením nebo zákrokem musí pacient informovat lékaře, že je nositelem kardiostimulátoru. Neměl by podstupovat magnetoterapii, vyšetření MR. Neměl by vstupovat do prostor, kde je silné

elektromagnetické pole. Tyto prostory musí být označeny logem přeškrtnutého kardiostimulátoru. (Kapounová, 2007, s. 264)

Z praktického hlediska je dobré vědět, že nositele kardiostimulátoru považují některé banky a pojišťovny za klienty s vyšším zdravotním rizikem a vyžadují nahlášení takové události zejména pro potřeby pojištění. Nenahlášení implantace kardiostimulátoru jako změny zdravotního stavu může například v případě řešení pojistné události vést k nevyplacení kompenzace. (Kapounová, 2007, s. 264)

Poruchy kardiostimulátoru

Diagnóza poruchy kardiostimulátoru zahrnuje pečlivé vyšetření, kterým je kontrola dat z kardiostimulátoru, kontrola prahů stimulace, voltáž baterie, EKG. Na běžném povrchovém EKG by měly být viditelné stimulační impulzy, za kterými těsně navazují QRS komplexy. Často se provádí RTG srdce a plic k posouzení polohy stimulačních elektrod. Příčin vedoucích ke špatné funkci kardiostimulátoru může být celá řada. Poruchy snímání vlastní elektrické aktivity srdce mohou být například způsobeny zalomením elektrody, nebo špatně uloženou elektrodou, což je jedna z nejčastějších komplikací.

Nadměrné snímání může být zapříčiněno chybným nastavením kardiostimulátoru.

Porušený stimulační práh může mít několik příčin. Například uvolněná, nebo zalomená elektroda, vybitá baterie. Příčinou však také může být akutní infarkt myokardu, nebo fibróza v místě elektrody. O selhání stimulace hovoříme v případě neefektivní, nebo zcela chybějící stimulace. Je-li podezření na poruchu kardiostimulátoru, zajistí zdravotní sestra kontinuální monitorování EKG a připraví pomůcky k resuscitaci, popřípadě pomůcky k přeprogramování kardiostimulátoru. Bez prodlevy informuje lékaře. (Kapounová, 2007, s. 265, 266)

Komplikace kardiostimulace

Častou komplikací bývá zejména u starších pacientů přechodná alterace psychického stavu. Důvodů bývá celá řada. Pravděpodobně i změna hemodynamiky ve smyslu změny průtoku krve mozkem při výrazné bradykardii s následnou prudkou změnou při přechodu na fyziologickou srdeční frekvenci se může uplatňovat. Tento stav se projevuje neklidem, dezorientací a často odezní do 24 hodin. U těchto pacientů hrozí zejména nebezpečí dislokace elektrody v důsledku neklidu. Sestra musí takovému

pacientovi věnovat zvýšenou pozornost, aby předešla možným komplikacím. K závažným komplikacím patří rozvoj pneumothoraxu, hydrotoraxu, nebo pneumohydrotoraxu. K těmto komplikacím většinou dochází při komplikované punkci podklíčkové žíly. Řešením pneumothoraxu je hrudní sání a pacient je přeložen na jednotku intenzivní péče, kde se o něj starají sestry se specializací ARIP. Další komplikací může být hematoma v kapse stimulatoru, který vzniká nedostatečnou hemostázou v průběhu výkonu. Prevencí je komprese místa implantace, kterou sestra provede po návratu ze sálu.

Zánět v kapse stimulatoru je závažnou komplikací. Je léčen lokálními výplachy, nebo podáváním antibiotik celkově. Bohužel v některých případech je nutná reimplantace stimulatoru a po zvládnutí infekce i nová stimulace z opačné strany. Dekubitus vzniká tlakem pouzdra na kůži. Často dekubitus vzniká u pacientů, kteří výrazně zhubli. Řešením je revize a transpozice kapsy. Stimulace bránice je další nepříjemnou komplikací. Může být způsobena vyšším stimulačním prahem, ale třeba také perforací elektrody či špatným umístěním elektrody. Projeví se škytavkou a záškuby bránice většinou již v první den po výkonu. Je důležité, aby sestra sledovala pečlivě celkový stav pacienta.

V roce 1980 bylo v Československu 11 kardiostimulačních center, v roce 1990 bylo v České republice již 22 kardiostimulačních center. Jejich počet tedy stoupl dvojnásobně. V loňském roce bylo na území České republiky celkem 39 kardiostimulačních center,

9 ELEKTRICKÁ KARDIOVERZE

Účinky elektrického proudu na srdeční rytmus byly poprvé rozpoznány počátkem dvacátého století. V roce 1930 výzkumní pracovníci v nemocnici Johna Hopkinse vypracovali techniky defibrilace - ukončení fibrilace komor elektrickým výbojem. První lidskou defibrilaci provedl v roce 1947 Claude Beck na operačním sále. Již v roce 1956 představil Paul Zoll první defibrilaci přes hrudník střídavým elektrickým proudem, která se následně stala běžnou klinickou praxí. V roce 1962 provedl Bernard Lown první přímou defibrilaci. (O'Rourke, 2010, s. 193)

Elektrickou kardioverzi můžeme rozdělit plánovanou a akutní.

K plánované kardioverzi přicházejí pacienti na doporučení kardiologa a nejsou arytmií bezprostředně ohroženi na životě. Před plánovaným výkonem je většinou nutná antikoagulační léčba 3 týdny, pacientům se upravuje porucha minerálového hospodářství, především kalia. 24-48 hodin před kardioverzí se může vysadit digitalisová léčba. Pokud byla verze úspěšná, ponechává se antikoagulační léčba ještě minimálně 4 týdny. Kontraindikací plánované kardioverze je neléčená hypertyreóza a absolutní kontraindikací je digitalisová intoxikace. Kardioverzi provádíme v krátkodobé celkové anestezii za přítomnosti anesteziologa. Nejčastějším důvodem el. kardioverze je fibrilace síní, flutter síní a komorová tachykardie. Elektrický výboj se aplikuje přes velkoplošné elektrody pokryté vodivým gelem. Jinou možností jsou nalepovací elektrody umístěné vpravo od sternu a v oblasti srdečního hrotu. Pokud má pacient kardiostimulátor, umísťují se defibrilační elektrody nejméně 20 cm od kardiostimulátoru. Dnes se již téměř vždy provádí kardioverze synchronizovaná, kdy je v aplikován elektrický výboj na vrcholu kmitu R. Synchronizovaná kardioverze snižuje riziko vzniku komorové fibrilace po výboji. U fibrilace síní je obvykle používán výboj o energii 200 J. U síňové tachykardie, flutteru síní, junkční a komorové tachykardie se většinou začíná s nižším výbojem. (Souček, 2011, s. 147)

Elektrická kardioverze u symptomatických, mladých a urgentních pacientů patří stále mezi nejúčinnější a nejrychlejší léčbu fibrilace síní a komorové tachykardie. V současnosti se také dost setkáváme s elektrickou kardioverzí u pacientů, kteří mají implantovaný biventrikulární stimulátor nebo defibrilátor (ICD). (Marcján a kol., 2011, s. 24-29)

Úloha sestry při elektrické kardioverzi

Pacienti přicházející k plánovanému výkonu mají již výsledky předoperačního vyšetření s sebou, sestra zkontroluje a převezme od pacienta laboratorní výsledky, které nesmí být starší než 2 dny. Pokud jsou laboratorní hodnoty v normě, natočí klidové 12ti svodové EKG a předá nálezy lékaři. Lékař seznámí pacienta s výkonem, vysvětlí postup a podepíše s pacientem souhlas s elektrickou kardioverzí a krátkodobou anestézií. Výkon je prováděn v krátkodobé anestézii, kterou indikuje anesteziolog. Sestra uloží pacienta na lůžko, napojí na monitoring základních životních funkcí (EKG, TK a SpO₂, O₂), veškeré naměřené hodnoty zaznamená do dekurzu, dotazem se ujistí, že pacient všemu porozuměl, odpoví na případné dotazy a ujistí se, že minimálně 6 hodin před výkonem nejedl, nepil a nekouřil. Zajistí periferní žilní kanylu, aplikuje ordinace určené lékařem. (Kapounová, 2007, s. 269)

Přípravu pacienta a pomůcek k výkonu

Před výkonem sestra zajistí odstranění hodinek, šperků a vyjmutí umělého chrupu, připojení nemocného k monitoru na defibrilátoru, nalepovací elektrody nesmí bránit v přiložení defibrilačních elektrod. Připraví resuscitační vozík, léky ke krátkodobé anestézii, defibrilátor nastaví do polohy synchronizovaného výboje, zkontroluje dostatek EKG gelu, zajistí samorozpínací vak s dýchací maskou, který je kontinuálně plněn kyslíkem z centrálního rozvodu pomocí průtokoměru, dále přistaví intubační vozík. Před samotným úvodem do krátkodobé anestezie uloží nemocného do vodorovné polohy bez polštáře. Podle potřeby aplikuje O₂. (Kapounová, 2007, s. 269)

Asistence sestry při výkonu

Závisí na tom, jestli je přítomen anesteziolog či nikoli. Anesteziolog nemocného prodechuje a druhý lékař obsluhuje defibrilátor. Pokud není přítomen anesteziolog, převezme sestra úlohu druhého lékaře, provede kontrolu, zda je na defibrilátoru nastavena synchronizace výboje, dostatečné potření defibrilačních elektrod gelem, nastaví velikost výboj dle ordinace lékaře. Na vyzvání aplikuje anestetikum dle pokynu lékaře, provede vizuální kontrolu a upozornění, aby se nikdo nedotýkal postele, a provede se defibrilací. Sleduje fyziologické funkce během celého výkonu, sleduje účinek výboje na EKG. (Kapounová, 2007, s. 269)

Úlohy sestry po úspěšném výkonu

Po výkonu zdravotní sestra natočí záznam klidového 12svodového EKG. Očistí pacienta od EKG gelu a ošetří defibrilační místa mastí. Po nabytí plného vědomí zvedne horní polovinu těla a minimálně 2 hodiny monitoruje fyziologické funkce. Naměřené hodnoty zaznamená do dekurzu. Zajistí, aby pacient dvě hodiny po výkonu nejedl a nepil. V případě nekomplikovaného výkonu může být pacient v doprovodu propuštěn domů, nebo zajistí odvoz sanitkou. (Kapounová, 2007, s. 269)

DISKUZE

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala vývojem péče o pacienty s poruchou srdečního rytmu, zejména se zaměřením na vývoj v oblasti kardiostimulace. Pracuji jako staniční sestra na Interním Chomutov a v náplni mé práce je zajišťovat chod příjmové interní ambulance, antiarytmické jednotky a jednotky intenzivní péče. Mohu tedy říci, že jsem součástí týmu, který denně pečuje o nemocné s poruchou rytmu. Mám možnost sledovat pacienty s poruchou rytmu od jejich přijetí, až po zaléčení arytmií a propuštění pacienta do domácí péče, nebo přeložení na vyšší pracoviště. Z pozice zdravotní sestry se podílím i na diagnostice poruch rytmu. Proto jsem si vybrala toto téma, které je mi blízké.

Než jsem začala tuto práci zpracovávat, určila jsem si body, kterých se budu v průběhu práce držet. Prvním bodem bylo objasnit posun v léčbě u pacientů s poruchami srdečního rytmu. Dalším bodem bakalářské práce bylo potom zmapování historie a vývoje léčby srdečních arytmií pomocí implantace kardiostimulátoru a pomocí defibrilace z pohledu všeobecné sestry. U jednotlivých metod jsem se snažila popsat kompetenci sester a popsat ošetrovatelské postupy, které se neustále zdokonalují a mění tak, jak se zdokonalují a mění kardiostimulační techniky. Tato práce je určena všeobecným sestram.

Po stanovení základních bodů jsem začala se sháněním literatury na téma vývoj péče o pacienty s poruchou srdečního rytmu. Nechala jsem si vypracovat rešerše na období od roku 1970 po současnost. Veškeré dostupné knihy popisovaly léčbu srdečních arytmií z lékařského hlediska, biomedicínských techniků, vývoje přístrojů, nikoli ošetrovatelské péče. V tuto chvíli jsem si uvědomila, že pátrat v odborných knihách bude bez výsledku, zkusila jsem tedy publikace v odborných časopisech. Zde jsem byla již úspěšnější a našla již několik článků publikovaných sestrami v Čechách i na Slovensku mezi lety 1975 až 1985, nechala jsem si tedy články zaslat. K mému velkému zklamání se ani tyto články nevěnovaly přípravě pacienta a ošetrovatelské péči. Všechny články popisovaly postup výkonu, ale nezabývaly se prací sestry a rozsahem jejich kompetencí a edukací pacienta. Vyplývalo mi z toho, že pokud sestry publikovaly do roku 1985, byly více zaměřeny na výkon, nikoli na péči o pacienta. Teprve s rozvojem nové koncepce vzdělávání se začaly sestry v publikacích zabývat edukací, psychikou pacienta a dodržováním ošetrovatelských postupů. Větší publikační činnost sester nastala se zavedením registračního systému sester.

Rozhodla jsem se tedy, že se zaměřím na utvoření uceleného obrazu historie vývoje elektrostimulace, která sahá až do 18. století, kdy Luigi Galvani prováděl první pokusy s žabími stehýnkami. Velký vývoj kardiostimulátorů byl zaznamenán v 70. letech dvacátého století s nárůstem využití nových energetických zdrojů. Další velké využití přišlo v 80. letech s respektováním klinických poznatků a s využitím ICD. Během 90. let začaly kardiostimulátory a kardiovertery-defibrilátory pracovat jako mikropočítače. Samostatnou část věnuji začátkům kardiostimulace v Československu v 60. letech dvacátého století a jejím průkopníkům u nás.

Závěrečná část práce je věnována popisu kardiostimulace a kardioverze v současné době. Zabývám se popisem výkonu od jeho začátku až do konce z pohledu zdravotní sestry. Dokumentuji tak, že v současné době jsou na zdravotní sestru kladeny požadavky zahrnující jak odborné znalosti, tak znalosti ošetrovatelských postupů. Všeobecná sestra a sestra se specializací se staly během let součástí zdravotnického týmu, a je to právě zdravotní sestra, kdo provází pacienta od jeho přijetí až po propuštění.

ZÁVĚR

Obecně platí, že léčba poruch srdečního rytmu je indikována především u nemocných, u nichž se arytmie projevuje příznaky ze sníženého minutového objemu, nebo u nemocných, kteří prodělali komorovou tachykardií, nebo fibrilaci komor mimo období akutního infarktu myokardu, a jsou vysoce ohroženi rizikem náhlé smrti.

Pro ucelenost problematiky jsem v úvodu práce uvedla základní srdeční anatomii a fyziologii. Uvedla jsem také přehled poruch srdečního rytmu s klinickými souvislostmi. Zkráceně lze říci, že za normální je považován pravidelný sinusový rytmus o frekvenci 60-100/min. Porucha srdečního rytmu je dána abnormální frekvencí, nepravidelnou činností, nebo nekoordinovaností srdeční činností. Pro stanovení správného postupu léčby je nutné stanovit typ arytmie, posoudit symptomatičnost a klinickou závažnost arytmie. Za symptomatické jsou považovány stavy vedoucí k srdeční zástavě, synkopy na základě atrioventrikulárních, nebo sinoatriálních blokády, presynkopy, nebo kolapsy.

Další kapitola je věnována diagnostice jednotlivých poruch srdečního rytmu. Popisují zde invazivní a neinvazivní vyšetřovací metody a úlohou zdravotní sestry, která spočívá v přípravě a poučení pacienta a v asistenci během výkonu. Největší část práce se zabývá vývojem elektroimpulzoterapie, od prvního zdokumentovaného případu po současnost. Od prvního zdokumentovaného případu se léčba poruch srdečního rytmu v mnohém změnila. Samostatnou kapitolu jsem věnovala kardiostimulaci a kardioverzi, kde je popsána příprava pacienta k výkonu a to, jakým způsobem je pacient edukován. Popsána je také úloha sestry před výkonem, její asistence během výkonu a péče o pacienta po výkonu.

V práci jsem se snažila objasnit posun v léčbě u pacientů s poruchami srdečního rytmu. Práce je určena všeobecným sestram. Při popisu diagnostických výkonů a metod léčby jsem se snažila držet pohledu zdravotní sestry. Důraz jsem kladla na popis přípravy pacienta k výkonu a popis ošetrovatelských postupů. Věnovala jsem se v krátkosti i některým možným komplikacím.

LITERATURA A PRAMENY

EISENBERGER, Martin, Alan BULAVA a Martin FIALA. *Základy srdeční elektrofyzologie a katérových ablací*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 263 s. ISBN 978-80-247-3677-8.

HOUDEK, František. *Srdce na baterky k 50. výročí implantace prvního pacemakeru u nás*. 2012, roč. 4, č. 3, s. 117-119.

KAMARÝT, Pavel. *Čtyřicet let trvalé kardiostimulace v České republice*. *Cor et vasa*, 2002, roč. 44, č. 9, s. 367-39. ISSN 0010-8650

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 350 s., [16] s. obr. příl. Sestra. ISBN 978-802-4718-309.

KHAN, Gabriel M. *EKG a jeho hodnocení*. 1. vyd. Překlad František Kölbl. Praha: Grada, 2005, 348 s. ISBN 80-247-0910-4.

KOLÁŘ, Jiří. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče a studenty medicíny*. 3. vyd. Praha: AKCENTA, 2003, 411 s. ISBN 80-86232-06-09.

KOLÁŘ, Jiří. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 2. rozš. vyd. Praha: Akcenta, 1999, 392 s. Učebnice pro vyšší zdravotnické školy. ISBN 80-862-3201-8.

KORPAS, David. *Kardiostimulační technika*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2011, 206 s. ISBN 978-802-0424-921.

LAU, Chu-Pak. *Rate adaptive cardiac pacing: single and dual chamber*. Mount Kisco, NY: Futura Pub. Co., c1993, xii, 468 p. ISBN 08-799-3544-8.

LIPOLDOVÁ, Jolana a Miroslav NOVÁK. *Historie trvalé kardiostimulace*. *Kardiologická revue*. 2006, roč. 8, č. 4, s. 166-173. ISSN 1212-4540.

LUKL, Jan. *Srdeční arytmie: aktuální problémy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1996, 228 s. ISBN 80-716-9272-7.

MARCIÁN, KLEMENTA, KLEMENTOVÁ *Elektrická kardioverze a defibrilace* [online]. In: *Intervenční a akutní kardiologie*, 2011, 10(1), [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: <http://www.ikardiologie.cz>

[OLDŘICHOVÁ, Lucie. Na Homolce otevřeli novou kapitolu v kardiostimulaci \[online\]. 2013, 15.1. \[cit. 2015-03-22\]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/28940>](#)

O'ROURKE, Robert A, Richard A. WALSH a Valentí FUSTER. *Kardiologie: Hurstův manuál pro praxi*. 1. české vyd. Překlad Hana Pospíšilová. Praha: Grada, 2010, 767 s. ISBN 978-802-4731-759.

RIEDEL, Martin. *Dějiny kardiologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 668 s. ISBN 978-807-2626-144

SOUČEK, Miroslav. *Vnitřní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 805 s. ISBN 978-802-1054-189.

SOVOVÁ, Eliška a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 153 s. ISBN 80-247-1009-9.

SOVOVÁ, Eliška. *EKG pro sestry*. Praha: Grada, 2006, 112 s. Sestra. ISBN 80-247-1542-2.

STANĚK, Vladimír. *Kardiologie v praxi*. 1. vyd. Praha: Axonite CZ, 2014, 375 s. Asclepius. ISBN 978-809-0489-974.

ŠTEJFA, Miloš. *Kardiologie*. Praha: Grada publishing, 1998, 492 s. ISBN 80-716-9448-7.

ŠVORCÍK, Čestmír. *Třicet let kardiostimulace v Československu – jak to všechno začalo*. Kardiovaskulární zpravodaj. 1992, roč. 18, č. 2, s. 134-137. ISSN 0010-8650

TÁBORSKÝ, M. a kol. *Fibrilace síní: novinky v léčbě 2013*. 1. vyd. Praha: Axonite CZ, 2013, 208 s. ISBN 978-809-0489-936.

ZEMAN, Karel. *Poruchy srdečního rytmu v intenzivní péči*. Dotisk 1. vyd. Brno: NCONZO, 2005, 175 s. ISBN 80-701-3222-1.

History of Pacemakers [online]. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.biotele.com/pacemakers.htm>

SEZNAM ZKRATEK

ARIP – anestezie, resuscitace, intenzivní péče

AV – síňokomorový uzel

AVB – síňokomorová blokáda

EFV – elektrofyziologické vyšetření

EKG – elektrokardiogram

ICD – implantabilní defibrilátor

LK – levá komora

Mm – milimetr

Např. – například

Obr. – obrázek

TF – tepová frekvence

TK – tlak krevní

PHK – pravá horní končetina

LHK – levá horní končetina

LDK – levá dolní končetina

PDK – pravá dolní končetina

Ing. – inženýr

SA – sinusový uzel

Naformátováno: Přístupy klávesou
tabelátor: 1 cm, (Zarovnání vlevo) +
není na 0,5 cm

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Mezinárodní kódování kardiostimulátorů	39
--	----

PŘÍLOHY - OBRÁZKY

Příloha A: Obrázky

Obrázek 1: [ARTIFICIAL PACEMAKER ALBERTA HYMANA](#)

Obrázek 2: [ARTIFICIAL PACEMAKER ALBERTA HYMANA](#)

Obrázek 3: [Paul M. Zoll \(1954\) při prezentaci stimulačního přístroje](#)

Obrázek 4: [První československý kardiostimulátor](#)

Obrázek 5: [Bateriový kardiostimulátor Lillehei a Bakken \(1957\)](#)

[Obrázek 6: Kardiostimulátory vyráběné firmou TESLA](#)

[Obrázek 7: Kardiostimulátor nové generace](#)

[Obrázek 8: Externí kardiostimulátor](#)

[Obrázek 9: Programátor kardiostimulátoru](#)

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: není Tučné

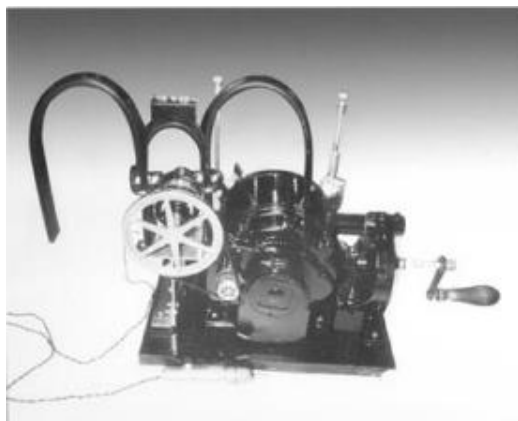
Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Normální, Přístupy klávesou tabelátor: není na 15,48 cm

Obr. č. 1 ARTIFICIAL PACEMAKER ALBERTA HYMANA



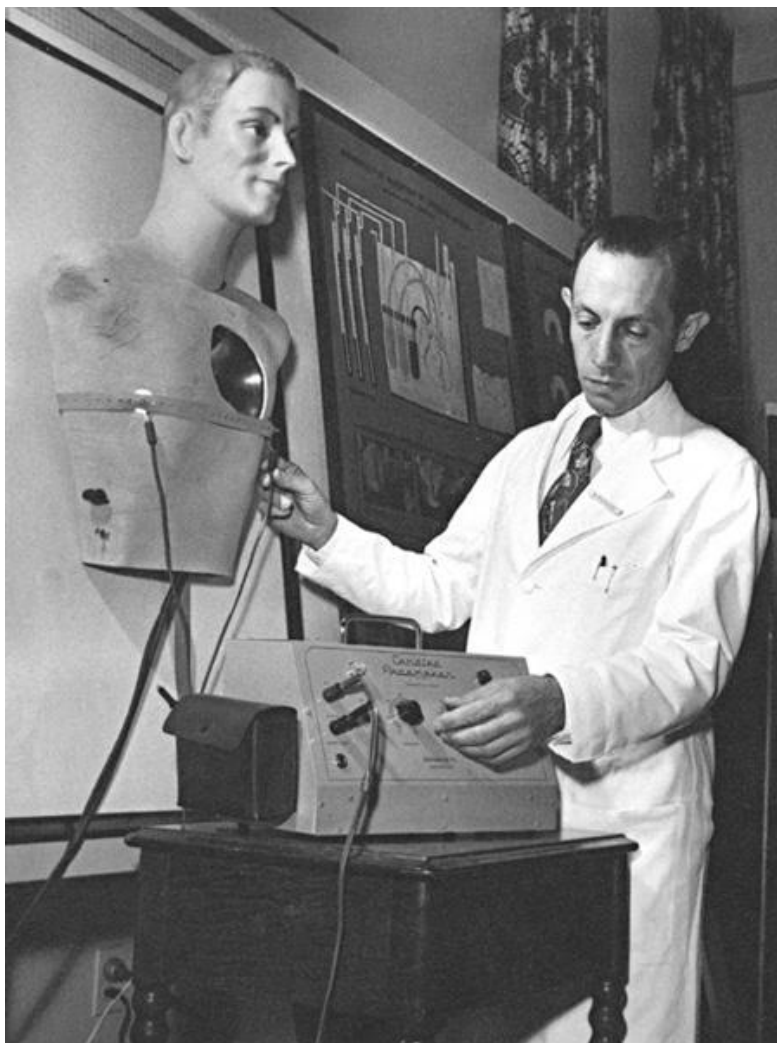
Zdroj: <http://www.biotele.com/pacemakers.htm>

Obr. č. 2 ARTIFICIAL PACEMAKER ALBERTA HYMANA



Zdroj: <http://www.biotele.com/pacemakers.htm> [Online]

Obr. č. 3: Paul M. Zoll (1954) při prezentaci stimulačního přístroje



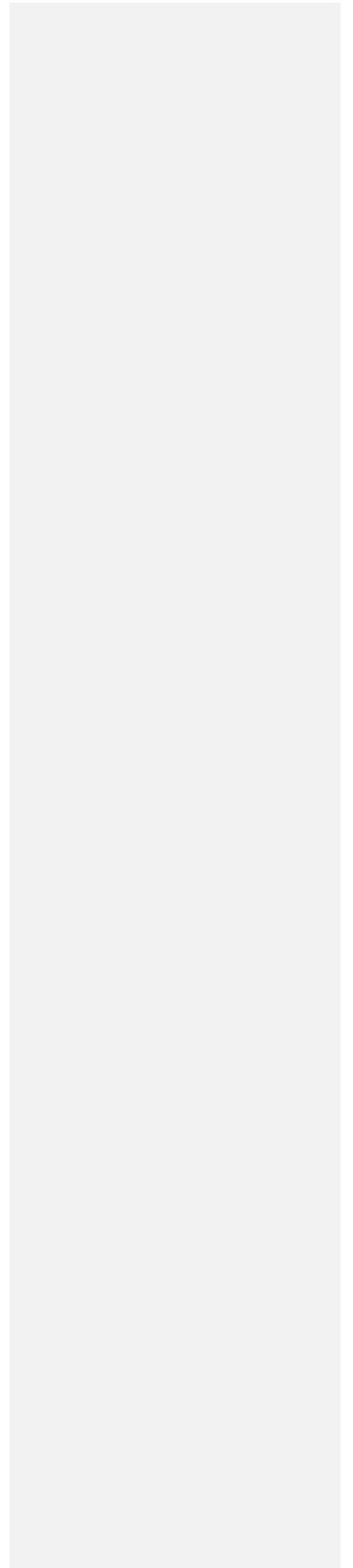
Zdroj: <http://preserve.harvard.edu/photographs/Beth%20Israel.html>. [Online]

Obr. č. 4 První československý kardiostimulátor



Zdroj: <http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop=clanky&action=view&id=1332>.
[Online]

Obr. č. 5 Bateriový kardiostimulátor Lillehei a Bakken (1957)





Zdroj: <http://www.biotele.com/pacemakers.htm> [Online]

Obr. č. 6 Kardiostimulátory vyráběné ve Velkém Meziříčí



Zdroj: <http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop=clanky&action=view&id=1332>.
[Online]

Obr. č. 7 Kardiostimulátory nové generace



Zdroj: <http://www.meditrade.sk/sk/nase-portfolio/kardiologia-poruchy-rytmu/kardiostimulatory/advantio-kardiostimulator>. [Online]

Obr. č. 8 Externí kardiostimulátor



Zdroj: <http://www.mediatradecz.eu/cs/products.php?productId=170>. [Online]

Obr. č. 9 Programátor kardiostimulátoru



Zdroj: <http://www.meditrade.sk/sk/nase-portfolio/kardiologia-poruchy-rytmu/kardiostimulatory/advantio-kardiostimulator>. [Online]