Zdravotně sociální fakulta
Faculty of Health and Social Sciences

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

Kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Anna Tomancová

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Picková

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 6. 5. 2021 ……

Poděkování:

Chtěla bych velice poděkovat své vedoucí práce paní Mgr. Pavlíně Pickové za poskytnutí cenných rad, trpělivost a ochotu při vedení této práce. Dále bych chtěla poděkovat všem respondentům za účast při výzkumu a svým blízkým za podporu.

Kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče

Abstrakt:

Tématem této bakalářské práce je Kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče. V přednemocniční péči se kardiostimulace provádí pouze zevním způsobem a dočasně. Jedná se o výkon raritní, ke kterému se přistupuje pouze v závažných hemodynamických stavech pacienta. Právě tím, že se jedná o léčebný výkon zřídka využívaný, z kardiostimulace čiší jakýsi respekt. To by ale nemělo vést k tomu, že na ni záchranáři nejsou připraveni. V případě jejího použití by měli záchranáři znát léčebný postup, který se odvíjí od patofyziologie daného stavu. Dále vědět své povinnosti plynoucí z toho, že mají za úkol lékaři při zevní dočasné stimulaci asistovat. Hlavním cílem této práce bylo zmapovat teoretické znalosti záchranářů v oblasti kardiostimulace, jejich vědomosti ohledně vlastního průběhu zevní dočasné stimulace a jejich praktické zkušenosti s tímto výkonem. Dále bylo zjišťováno, zda se v rámci Jihočeského kraje nějakým způsobem liší provedení zevní dočasné stimulace v podmínkách přednemocniční péče.

Práce je členěna na dva hlavní oddíly, a to na teoretickou část a empirickou část. V části teoretické je v první řadě specifikován charakter přednemocniční péče, role zdravotnického záchranáře a jeho kompetence. Dále je zmíněna anatomie a fyziologie srdce, možnosti monitorování srdeční funkce a poruchy srdečního rytmu, které lze léčit za použití kardiostimulace. Dále jsou uvedeny informace ohledně kardiostimulace jako takové, její rozdělení a průběh zevní dočasné stimulace v přednemocniční péči za použití defibrilátoru. Praktická část je založena na kategorizaci a shrnutí výsledků kvalitativního výzkumu, který probíhal na základě rozhovorů se záchranáři Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.

Výzkumné cíle, které se týkaly zmapování teoretických znalostí kardiostimulace, byly splněny. Z rozhovorů vyplynulo, že záchranáři se orientují v problematice srdečních arytmií a v jejich léčbě. Z jejich znalostí zevní dočasné kardiostimulace se odráželo, že by byli schopni tento výkon adekvátně provést. V měřítku jednotlivých výjezdových stanovišť nebyly zjištěny žádné odlišnosti v rámci postupu při výkonu kardiostimulace v podmínkách přednemocniční neodkladné péče Jihočeského kraje.

Klíčová slova: Bradyarytmie, elektrokardiografie, kardiostimulace, přednemocniční neodkladná péče, zdravotnický záchranář

Cardiac Pacing in Prehospital Care

Abstract:

The theme of this bachelor thesis is cardiostimulation in pre-hospital care. Cardiostimulation in pre-hospital care is performed only externally and temporarily. The procedure is rare and used only in patients with severe hemodynamic conditions. The very rarity of this medical procedure has given cardiostimulation a certain respect. However, this fact should not be a reason for paramedics' lack of preparedness. When using cardiostimulation, paramedics should know the medical procedure, which will depend on the pathophysiology of the particular condition. Furthermore, they should know their responsibility to assist physicians in external temporary stimulation. The purpose of this thesis is to evaluate the theoretical knowledge of paramedics in the field of cardiostimulation, their knowledge of the procedure of external temporary stimulation, and their practical experience with this procedure. Additionally evaluated was possible variability in the performance of external temporary stimulation in pre-hospital treatment conditions in the South Bohemian Region. The thesis is divided into two main parts – theoretical and empirical. The theoretical part first deals with the character of pre-hospital treatment, the role of the paramedic, and their competences. Next is mentioned the anatomy and physiology of the heart, the possibilities of monitoring cardiac functions and arrhythmia, which can be treated with cardiostimulation. This is followed by the topic of cardiostimulation itself – its types, and the procedure of external temporary stimulation in pre-hospital care using a defibrillator. The practical part categorizes and evaluates the results of qualitative research, based on interviews with paramedics from various units of the Emergency Medical Services of South Bohemian Region. The research objectives of evaluating the theoretical knowledge of cardiostimulation were achieved. The interviews identified that paramedics have a good understanding of cardiac arrhythmias and their treatment. Their knowledge of external temporary cardiostimulation shows they would be able to perform this procedure adequately. Comparing individual ambulance units in the Emergency Medical Services, no differences were found in the cardiostimulation procedure in the conditions of pre-hospital emergency care in South Bohemian Region.

Key words: bradyarrhythmia, electrocardiography, cardiostimulation, pre-hospital emergency care, paramedic

Obsah:

Úvod: 8
1 Současný stav 9
1.1 Zdravotnická záchranná služba 9
1.1.2 Zdravotnický záchranář 9
1. 2 Srdce 10
1.2.1 Anatomie srdce 10
1.2.2 Krevní zásobení srdce 12
1.2.3 Mechanická srdeční činnost 12
1.2.4 Přenos vzruchu v srdeční svalovině 13
1.2.5 Vodivý systém srdce 14
1.3 Elektrokardiografie 15
1.3.1 Třísvodový elektrokardiogram 15
1.3.2 Dvanáctisvodový elektrokardiogram 16
1.3.2 Hodnocení Elektrokardiografické křivky 16
1.4 Poruchy srdečního rytmu vyžadující dočasnou zevní stimulaci srdce 17
1.4.1 Bradyarytmie 18
1.4.2 Sinoatriální blokády 19
1.4.3 Atrioventrikulární blokády 20
1.4.4 Raménkové blokády 21
1.5 Kardiostimulace 22
1.5.1 Rozdělení kardiostimulací 22
1.6 Kardiostimulace v přednemocniční neodkladné péči 24
1.6.1 Diferenciální diagnostika srdečních arytmií 24
1.6.2 Zahájení léčby bradyarytmií 25
1.6.3 Transtorakální externí kardiostimulace v přednemocniční péči 26
1.6.4 Příprava pacienta k zevní stimulaci srdce 27
1.6.5 Volba frekvence a stimulačního výboje 28

1.6.6 Možné komplikace při zevní stimulaci srdce 29
2 Cíle práce, výzkumné otázky 31
2.1. Cíl práce 31
2.2 Výzkumné otázky 31
3 Metodika 32
3.1. Popis metodiky výzkumu 32
3.2 Charakteristika výzkumného souboru 33
4 Výsledky výzkumu 34
5 Diskuse 61
6 Seznam použitých zdrojů 71
7 Seznam příloh a obrázků 77
8 Použité zkratky 84
9 Seznam cizích slov 85

Úvod:

V současném hektickém světě, který je plný stresu, nezdravého životního stylu a nadužívání léčiv, přibývá i srdečních onemocnění. Srdce může být postiženo z několika hledisek. Problematika této práce se věnuje poruchám, které jsou spojeny s převodním systémem srdečním, zvané arytmie. Konkrétně bradyarytmiím, které představují pomalý srdeční rytmus a tím hemodynamickou nestabilitu vedoucí ke kolapsu pacienta. Kolapsové stavy spojené s arytmiemi vyžadují v některých případech léčbu pomocí elektrického proudu tzv. elektroimpulzoterapie. Jedním ze způsobů této léčby v podmínkách přednemocniční péče je zevní dočasná kardiostimulace.

Zevní dočasná stimulace srdce se v rámci přednemocniční péče provádí zřídka. Záchranář je postaven do role asistenta lékaře, který výkon provádí. Vzhledem k tomu, že s nejedná o rutinní záležitost, může docházet ke stresu zachránce. Cílem této práce je přiblížit problematiku dočasné kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče z pohledu záchranářů. Práce se věnuje znalostem a praktické připravenosti na danou problematiku.

Důvodem výběru tohoto tématu byla především ojedinělost výkonu a spojitost s kolapsovými stavy, které bývají častými indikacemi k výjezdu Zdravotnické záchranné služby.

1 Současný stav

1.1 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba (ZZS) je nepostradatelnou součástí integrovaného záchranného systému (IZS). Ten se skládá ze tří hlavních složek, a to z již zmiňované ZZS, Policie České republiky a Hasičského záchranného sboru. Tento komplexní soubor je aktivován jako celek s účastí všech tří složek při mimořádných událostech. Častěji jsou na základě tísňové výzvy aktivovány pouze konkrétní jednotky k řešení specifických událostí. Legislativně se vše řídí zákonem č. 239/2000 Sb., Zákonem o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (Remeš, 2015).

ZZS je definována zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. V něm je zakotvena specifikace formy zdravotnické péče, která je prováděna v přednemocničních podmínkách. Tato péče je na základě tísňové výzvy, přijímané na lince 155, poskytována všem osobám, jejichž zdraví je závažně postiženo nebo se nacházejí v přímém ohrožení života. K docílení co nejadekvátnějšího a účinného provedení zmiňované péče, je zapotřebí rychlá mobilizace a práce jednotlivých složek ZZS. Počínaje zpracováním informací od volajícího prostřednictvím Zdravotnického operačního střediska (ZOS), který aktivuje příslušnou posádku, konče předáním pacienta v nemocničním zařízení (Remeš, 2015).

Úkolem ZZS je poskytování přednemocniční neodkladné péče (PNP). Ta je definována jako péče, která je poskytována potřebným přímo na místě vzniku jejich úrazu či náhlého onemocnění. Jedná se o stavy, které bezprostředně ohrožují pacientův život nebo stavy, kdy dochází k progresi chorobných změn vedoucích k náhlé smrti. Bez poskytnutí odborné první pomoci hrozí vznik trvalých chorobných změn, náhlé bolesti a utrpení pacienta. PNP je také poskytována v případech, kdy změny chování pacienta mohou vést k ohrožení vlastního života nebo jeho okolí. Péče je stejně tak poskytována po celou dobu přepravy nemocného a během předání pacienta v cílovém zdravotnickém zařízení (Zákon č. 374/2011 Sb.).

1.1.2 Zdravotnický záchranář

Stejně jako sestra pro intenzivní péči či všeobecná sestra způsobilá k výkonu povolání, je i zdravotnický záchranář (ZZ) nelékařským zdravotnickým pracovníkem (NLZP) působícím v posádkách ZZS (Remeš, 2015). Po úspěšném absolvování tříletého

studijního programu, má ZZ možnost provádět praxi bez odborného dohledu i mimo ZZS, a to na urgentních příjmech a lůžkových odděleních poskytujících intenzivní péči (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Kompetence, kterými ZZ disponuje, upravuje paragraf 17 ve vyhlášce č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných pracovníků. Patří mezi ně například monitorace a hodnocení vitálních funkcí včetně snímání elektrokardiografického záznamu (EKG), zahajování a provedení kardiopulmonální resuscitace, zajištění intraoseálního vstupu, pokud se nedaří zavést periferní žilní katetr atd. Výhradně na indikaci lékaře je oprávněn zajišťovat dýchací cesty supraglotickými pomůckami a podávat léčivé přípravky (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

V rámci externí kardiostimulace působí zdravotničtí záchranáři po bakalářském studijním programu jako asistent lékaři. Pokud ZZ absolvuje specializační studium Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu zakončené atestační zkouškou zahrnující 560 hodin praktického a teoretického studia, je oprávněn provádět externí kardiostimulaci na základě indikace lékaře (Remeš, 2015; Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

1. 2 Srdce

Základní vlastností živých organismů je snaha o udržení stálosti vnitřního prostředí, homeostázy. Ta je udržována za nejrůznějších podmínek a vlivů vnějšího prostředí. Právě srdce a celý kardiovaskulární systém je jednou z nejdůležitějších částí, které zajišťují fyziologický chod lidského organismu. Svou činností umožňuje prokrvení těla (perfúzi), při níž dochází k okysličení (oxygenaci) tkání a odvádění zplodin metabolismu. Srdce, distribuující krev do celého systému, je jednou ze tří základních životních funkcí jejichž selhání vede k přímému ohrožení lidského života (Rokyta, 2016).

1.2.1 Anatomie srdce

Lidské srdce latinsky zvané *cor* je dutý svalový orgán, který je svým tvarem podobný kuželi. I přes zdánlivě malou hmotnost 270 – 320 mg je srdce velmi výkonné a během 24 hodin je schopné přečerpat až 7000 l krve. Jeho velikost a váha je genderově odlišná. Mužské srdce bývá větší oproti ženskému. Stejně tak pokud se jedná o trénovaného jedince, bývá jeho srdce větší oproti průměrné hodnotě. Srdce je uloženo v mediastinu (mezihrudí) za hrudní kostí. Srdeční hrot nebo také apex cordis je u většiny jedinců umístěn ve výši 5. mezižebří v ose střední čáry klíční kosti. Kdy jsou dvě třetiny srdeční

uloženy vlevo od dané osy a zbylá jedna třetina vpravo. Srdeční báze nebo také základna srdce naléhá na bránici a srdeční hrot směřuje doleva, dolů a dopředu (Bulava, 2017; Čihák, 2016).

Srdce je kryto dvoulistým vazivovým obalem zvaným perikard počeštěle také osrdečník. Jeho vrstvy se skládají ze dvou listů. Vnější vrstvu tvoří nástěnný list a vnitřní představuje viscerální list neboli epikard. Struktury obou vrstev se liší, tím že vnější část je vazivového původu. Zatímco vnitřní vrstva je tvořena mezotelem, tudíž je lesklá a hladká. Tyto listy na sebe naléhají a přecházejí jeden ve druhý, a tak dochází k tvorbě dutinového prostoru, který je vyplněn malým množstvím tekutiny. Perikardiální tekutina umožňuje plynulý pohyb při stazích srdeční svaloviny, změnu objemu srdečních oddílů a vzájemný pohyb vůči okolním strukturám (Allen, 2013; Navrátil et al., 2017).

Srdeční svalovina, která zodpovídá za neuvěřitelnou výkonnost a funkčnost srdce jakožto pumpy, se nazývá myokard. Je příčně pruhovaného původu a nachází se pod epikardem. Buňky, které se zde spojují svými výběžky v síť vláken, nesou odborný název kardiomyocyty. Pomocí těchto mezibuněčných spojení je zajištěn rychlý přenos vzruchu myokardem. Nejsilnější vrstva svaloviny je koncentrována okolo levé komory (Naňka, 2015).

Srdce je členěno do čtyř oddílů, dvě části v pravé polovině a dvě v levé. Dělícím prvkem těchto polovin je svislá svalová přepážka (septum). Každou polovinu tvoří síň (atrium), která se vyznačuje tenčí stěnou, a kaudálně uložená komora (ventriculus) o stěně silnější. Do síní je distribuována žilní krev. Do té pravé přitéká odkysličená krev z celého těla horní a dolní dutou žilou. Zatímco do levé přichází okysličená krev čtyřmi žilami z plic. Vzhledem k potřebě většího výkonu jsou komory lépe svalově vybavené. Pravá přečerpává krev do plic prostřednictvím plicnice a silnější levá komora zásobuje celé tělo okysličenou krví prostřednictvím aorty. Proudění bez zpětného toku neboli regurgitace zajišťují chlopně. V pravé části srdce je mezi síní a komorou chlopeň trojcípá (trikuspidální). V části levé se nachází mitrální chlopeň, která je dvojcípá. K zabránění regurgitace při zvýšení nitrokomorového tlaku slouží šlašinky (chordae tedinae). Ty jsou jako lana připevněné k chlopním a zabraňují jejich vyvrácení směrem do síní. Při odstupu cév vedoucích ze srdce se nacházejí poloměsíčité (semilunární) chlopně. Zvány podle konkrétní cévy – pulmonální a aortální (Bulava,2017).

1.2.2 Krevní zásobení srdce

Za výživu srdce a dodávku tepenné krve jsou zodpovědné věnčité (koronární) cévy, které odstupují přímo z počátečního úseku aorty. Pravou část srdce a úzký pás stěny levé komory vyživuje pravá koronární tepna (arteria coronaria dextra). Levá koronární tepna (arteria coronaria sinistra) je rozdělena na další dvě větve, a to ramus circumflexis a ramus intraventriculus anterior. Ty zásobují vetší levou část srdce a část pravé komory (Bulava, 2017; Hudák, 2017).

1.2.3 Mechanická srdeční činnost

Za mechanickou činnost srdce je zodpovědný již zmiňovaný myokard. Srdeční cyklus, a tudíž i stahy myokardu nelze ovlivnit vlastní vůlí, přestože se jedná o příčně pruhovanou svalovinu. Srdce má vlastní automatickou svalovou činnost (automacii) a stažnost (kontraktilitu), která závisí na elektrickém impulzu vytvářeným převodním systémem srdečním (Navrátil et al., 2017).

Srdeční cyklus zajišťuje pohon a udržování krevního oběhu. Jedná se o sérii stahů a uvolnění srdeční svaloviny, tak že dochází ke střídavému smršťování a ochabování myokardu. Tento proces je v režii srdečních komor. Pokud dojde k jejich stahu neboli smrštění, nazýváme tento děj systolou. Při systole, která probíhá pod vysokým tlakem, dochází k vypuzení okysličené krve z levé komory do celého těla aortální cestou. Stejně tak proudí odkysličená krev pulmonální arterií směrem do plic. Děje se tomu tak za otevření poloměsíčitých chlopní a uzavření mitrálních. Při protichůdném ději, kdy dochází k ochabnutí svaloviny, se komory plní krví za nízkotlakého režimu. Tato část srdečního cyklu je nazývána diastolou. Obě fáze plynule přecházejí jedna v druhou a udržují tak cirkulaci krve v celém těle. Série srdečních stahů se za fyziologických podmínek opakují 60-90 krát za minutu. Stejně jako i jiné orgány je srdce ovlivňováno vegetativním nervovým systémem. Sympatikus má excitační vliv, srdeční činnost zrychluje a zesiluje. Antagonistické účinky má parasympatikus, který funkci srdce zpomaluje a oslabuje (Bulava, 2017; Rokyta, 2015).

Mezi nejdůležitější úkazy, které lze v rámci funkčnosti srdce zaznamenat či matematicky vypočítat, patří tepový objem a minutový srdeční výdej. Tepový objem je množství krve vypuzené srdcem silou jednoho srdečního stahu. Minutový srdeční výdej odpovídá součinu tepového objemu a tepové frekvence. Jedná se přibližně o 5 litrů krve, které jsou

srdcem distribuovány do těla po dobu jedné minuty u dospělého jedince v klidovém stavu (Vojáček, 2012).

Srdeční výdej je ovlivňován čtyřmi parametry, mezi něž patří: preload, afterload, kontraktilita a tepová frekvence. Preload neboli předpětí je síla, kterou se napíná myokard před samotným stahem. Jedná se tedy o napnutí svalových vláken, z něhož kontrakce vychází a náplň komory na konci diastoly. Afterload neboli dotížení představuje tlak, který musí levá komora překonat, aby došlo k vypuzení krve do aorty. Kontraktilita je srdeční stažlivost, jedná se o schopnost srdce vykonávat jednotlivé stahy a vypuzovat krev. Právě tento parametr je ovlivňován vegetativním nervovým systémem. Tepová frekvence nám udává, kolik svalových kontrakcí srdce vykonalo za jednu minutu. Tomuto parametru je přímo úměrný srdeční výdej – pokud se tepová frekvence zvýší, zvýší se i srdeční výdej. Avšak tento vztah má své limity. Při příliš rychlých kontrakcích srdeční výdej klesá, jelikož se srdce nedostatečně naplňuje (Navrátil et al., 2017; Bulava 2017).

1.2.4 Přenos vzruchu v srdeční svalovině

Srdeční činnost zajišťují dva druhy buněk. Za svalovou kontraktilitu a mechanickou činnost (stahy) jsou zodpovědné buňky pracovního myokardu tedy svalovina, aby k mechanickému stahu došlo je za potřebí elektrických stimulů. To představuje generování elektrických vzruchů, které vytvářejí buňky vodivého (převodního) systému. Tyto buňky se od pracovního myokardu liší svou anatomickou stavbou. Kromě vytváření vzruchů, jsou schopné je rozvádět po myokardu a tím vyvolat následnou kontrakci (stah). Tento průběh elektrické aktivity je založen na depolarizačně – repolarizačním cyklu (Rokyta, 2016).

Při depolarizačně – repolarizačním cyklu dochází ke změně napětí uvnitř buňky v hodnotách - 90mV až + 30mV. V počáteční fázi se buňka nachází v tzv. klidovém potenciálu, je polarizována. Tento potenciál je dán poměrem koncentrací iontů sodíku vně buňky a množstvím draslíku, který se nachází uvnitř buňky. Tento stav je udržován pomocí Na-K pumpy. Při podráždění polarizované buňky elektrickou aktivitou, mechanickým drážděním či vlivem farmak začne sodík pronikat dovnitř buňky a draslík vně, dojde k tzv. depolarizaci membrány. Ve stejném místě se zanedlouho ionty obou prvků navracejí zpět do výchozího poměru. Dochází k repolarizaci membrány. Tím ustává akční proud a cyklus se opakuje (Bělohlávek, 2012).

1.2.5 Vodivý systém srdce

Samotný převodní systém srdeční tvoří buňky nakupené ve formě uzlíků, svazků a vláken v určitých segmentech srdce. Komplex buněk je tvořen: sinoatriálním uzlem (SA uzel), atrioventrikulárním uzlem (AV uzel), Hissovým svazkem, Tawarovými raménky a terminálními Purkyňovými vlákny (Naňka,2015).

SA uzel se nachází při ústí horní duté žíly. Je udavatelem primárního (sinusového) rytmu. Generuje vzruchy o rychlosti 60-100 za minutu. Vzhledem k tomu, že udává primární srdeční rytmus, je považován za pacemakera – udavatele kroku. Vzruchy vzniklé v SA uzlu se šíří prostřednictvím svalových buněk obou síní směrem k AV uzlu (Mourek, 2012).

AV uzel se nachází v oblasti trikuspidální chlopně, má několik stěžejních funkcí. Tím, že fyziologicky zpomaluje vzruchy přijaté od SA uzlu, dochází k dřívějšímu stahu síní před komorami. Je tak umožněna dostatečná distribuce krve ze síní do komor. Dále filtruje nadměrný počet vzruchů vznikající při patologických tachyarytmiích (rychlých srdečních rytmech). Též se uplatňuje jako sekundární (náhradní) centrum automacie. Je schopen v tzv. junkční oblasti tvořit vzruchy o frekvenci 40-60 za minutu, pokud dojde k výpadku tvorby sinusových vzruchů. Jedná se pak o tzv. junkční rytmus (Naňka,2015; Kolář, 2009).

Jako elektrický spojovač mezi svalovinou síní a komor je uplatňován Hissův svazek. Ten se volně po průchodu mezikomorovým septem dělí na pravé a levé Tawarovo raménko. Terminální části převodního systému jsou drobná vlákénka zvané Purkyňova vlákna. Úkolem těchto tří struktur je rovnoměrné, rychlé a efektivní převádění vzruchu do všech částí pracovního myokardu. Pokud nedochází k patologickým jevům, jako je např. blokáda některého z Tawarových ramének, je stah komor synchronizovaný a fyziologický (Bulava, 2017).

Stejně jako mechanická činnost, má i elektrická aktivita srdce několik aspektů, jež ji ovlivňují. Jsou jimi automacie**,** schopnost tvorby pravidelných vzruchů. Vzrušivost, excitabilita**,** schopnost srdečních buněk reagovat na elektrický podnět. Vodivost**,** konduktivita**,** schopnost přenosu vzruchu mezibuněčným směrem a stažlivost neboli kontraktilita, schopnost reakce srdečních buněk na podráždění vykonáním kontrakce (Bulava, 2017).

1.3 Elektrokardiografie

Elektrokardiografie je neinvazivní diagnostická metoda využívána k vyšetření srdce v ambulantní, nemocniční i přednemocniční péči. Elektrokardiogram představuje zaznamenávání elektrických potenciálů srdce z povrchu lidského těla. Je snímán za pomocí elektrod – svodů, a jedná se o součet elektrické aktivity srdečních buněk. Grafický záznam, který zobrazuje elektrické srdeční potenciály pomocí křivky, je pořizován za pomoci přístroje tzv. elektrokardiografu**.** V přednemocniční neodkladné péči je standartně využíván třísvodový elektrokardiografický záznam (EKG záznam). Ten je pořizován za pomocí elektrokardiografu, který je integrován do defibrilačního přístroje. Třísvodový záznam nelze spolehlivě používat při arytmiích k hodnocení změn u jednotlivých částí EKG křivky. K rozšířené kontinuální monitoraci je proto využíván dvanáctisvodový záznam (Bulíková, 2015; Šeblová a Knor, 2018).

Aby byl EKG záznam co nejkvalitnější a nedocházelo k tvorbě artefaktů, je nutné dodržovat následující zásady jak v nemocniční, tak v přednemocniční péči. Zajistit, aby přístroj zaznamenávající elektrickou aktivitu srdce byl v dobrém technickém stavu, dostatečně nabyt/zapojen do elektrického zdroje. Používat kabely, které nemají porušenou izolaci, nejsou zkorodované a při záznamu se nekříží. Poučit pacienta, aby byl co možná nejvíce v klidu, nemluvil a nehýbal se. Ověřit, zda se při snímání srdečních potenciálů pacienta nikdo nedotýká (Bělohlávek, 2012).

Elektrokardiografická křivka je nekvalitní a rušena ve chvíli, kdy se pacient třese. Svalovým třesem (tremorem) je například imitována fibrilace síní, přestože je srdeční pulz palpačně pravidelný. K tomu nejčastěji dochází z důvodu pocitů zimy dotyčného, proto je nutné nejčastěji při poskytování PNP zajistit tepelný komfort pacienta (Bulíková, 2015).

1.3.1 Třísvodový elektrokardiogram

K monitoraci srdečního rytmu na lůžkových odděleních, jako je jednotka intenzivní péče (JIP) či anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO), je využíváno třísvodového EKG záznamu. Ten slouží pouze jako ověření srdeční činnosti jako takové. Je z něj možno vyčíst, zda je srdeční rytmus rychlý (tachykardie) či pomalý (bradykardie). Dále lze rozeznat, jestli se jedná o pravidelný nebo nepravidelný srdeční rytmus. Stejně tak je možno ze záznamu vyčíst, zda se jedná o rytmus iniciováný ze síní, tedy sinusový

nebo komorový. Nelze ho ale uplatnit jako adekvátní zdroj pro diagnostiku poruchy srdečního rytmu ve smyslu tvorby nebo převodu srdečních vzruchů (Nejedlá, 2015).

V rámci třísvodového monitorování EKG jsou využívány svody: Končetinové dle Einthovena (standartní bipolární I, II, III) jsou umístěny v místech, kde je nejméně svaloviny, která by mohla způsobit rušení signálu. Barevně jsou rozlišeny následovně: červený – pravá horní končetina, černý – pravá dolní končetina, žlutý – levá horní končetina, zelený – levá dolní končetina. Identické elektrody jsou využívány také jako tzv. zesilněné (augmentované) svody nazývané Goldbergerovy unipolární končetinové svody **(**aVR, aVL, aVF**)** (Bulíková, 2015).

Třísvodové EKG je také využíváno při poskytování PNP. Je využíváno jako kontinuální monitorování při stavech, kdy posádka potřebuje informace o srdečním rytmu a frekvenci. Jedná se například o: bezvědomí, dušnost, intoxikace, oběhově nestabilní pacienti atd. (Šeblová a Knor, 2018).

1.3.2 Dvanáctisvodový elektrokardiogram

K vytvoření co nejpřesnějšího elektrokardiografu je nutný dobrý kontakt elektrod (svodů) s kůží. K tomu lze využít gelu, vlhkých polštářku a oholení hrudníku před umístěním svodů. Při dvanáctisvodovém záznamu jsou využívány končetinové i hrudní elektrody: Končetinové svody dle Einthovena, Goldbergerovy unipolární končetinové svody a Wilsonovy hrudní svody (Bulíková, 2015).

Unipolární Wilsonovy hrudní svody (V_1-V_6) mají své přesně definované rozmístění: Svod V_1 je místěn ve 4. mezižebří vpravo od sterna, svod V_2 ve 4. mezižebří vlevo od sterna, svod V_3 je umístěn mezi V_2 a V_4, svod V_4 v 5. mezižebří v medioklavikulární čáře, svod V_5 ve výši V_4 v přední axilární čáře a poslední svod V_6 je ve výši V_4 ve střední axilární čáře (Bulava, 2017).

1.3.2 Hodnocení Elektrokardiografické křivky

Elektrokardiografická křivka je tvořena vlnami, kmity a intervaly. Ty vznikají na základě depolarizace a repolarizace síní a komor. Za fyziologických podmínek lze na EKG záznamu rozeznat: vlny P, T, U; kmity Q, R, S a intervaly PQ (PR), úsek ST, interval QT. Úvodní P-vlna odpovídá okamžiku, kdy dochází k depolarizaci síní, QRS komplex depolarizaci komor a ST úsek s navazující vlnou T repolarizaci komor (Remeš, 2015).

EKG záznam je přístrojem tištěn na kostičkovaný papír o tloušťce jednoho milimetru. Papír je posouván z přístroje rychlostí 25 mm za sekundu. Při přepočítávání rychlosti srdeční frekvence pomocí grafického znázornění čtverečků tzv. rastru, reprezentuje malý čtverec 0,04 sekundy a velký 0,2 sekundy (Bulíková, 2015).

K docílení správného hodnocení týkající se arytmií, je nutné se soustředit na specifické body v EKG záznamu. Jako první je zjišťováno, zda je přítomna elektrická aktivita. Pokud není přítomna a pacient je při vědomí, je na místě kontrola přístroje, svodů a připojení. Ve druhém bodě si všímáme rychlosti QRS komplexů (srdeční frekvence), která se fyziologicky pohybuje mezi 60 až 100 stahy za minutu. Ve třetím kroku je důraz kladen na to, zda je rytmus pravidelný či nepravidelný. Dále je hodnoceno, jestli se samotné nepravidelnosti objevují pravidelně či nepravidelně. Následuje hodnocení šířky QRS komplexů, jejichž fyziologická doba trvání je 0,12 sekund. Aktivita síní je charakterizována přítomností nebo absencí vlny p. Dále se popisuje, jak se prolíná aktivita síní a komor. Je hodnocen PR interval a poměr počtu P vln ke QRS komplexům. Sedmý krok je cílen na ST úsek, zda je v izoelektrické rovině. Je tedy pátráno po jeho elevacích či depresích. Dále se hodnotí pozitivita vlny T, která je za fyziologických podmínek ve svodu aVR negativní. Naopak jako pozitivní se manifestuje svodech I, II a v hrudních svodech V_3 – V_6 (Peřan, 2020).

1.4 Poruchy srdečního rytmu vyžadující dočasnou zevní stimulaci srdce

Poruchy srdečního rytmu, ke kterým dochází ve spojitosti s převodním systémem srdečním, se nazývají arytmie**.** Jedná se o poruchy vedení či tvorby elektrického vzruchu v srdci (Bulava, 2017).

Arytmie, které jsou indikací k zevní či vnitřní stimulaci srdce za pomoci elektrického proudu o nízké intenzitě (kardiostimulaci), představují bradyarytmie. Bradyartmie jsou poruchy srdečního rytmu o pomalé srdeční frekvenci (Sovová, 2014).

Vedle bradyarytmií existují i další poruchy funkce srdce jako takového, které jsou indikací k zahájení kardiostimulace. Jedná se například o srdeční selhání nebo o poruchy srdeční funkce vlivem zbytnění srdečních oddílů (hypertrofická kardiomyopatie) (Kapounová, 2020).

Bradyarytmie se nejčastěji vyskytují u starších věkových skupin. Jsou úzce spjaty s degenerativním onemocněními srdce. Často dochází k vazivovatění (fibrotizaci) tkáně

části převodního systému a tím k poruše tvorby vzruchů. Poruchy rytmu jsou též vázané na systémové onemocnění týkající se endokrinního či neuromuskulárního systému. Vlivem těchto patologických procesů v těle může docházet ke kompromitaci zahájení a šíření vzruchu v srdeční tkáni (Kusumoto et al.,2018).

V PNP a urgentní medicíně jsou indikací k zevní transtorakální kardiostimulaci převážně bradyarytmie. V PNP je prioritně snaha o zvýšení srdeční frekvence pomocí léků (farmakoterapie). Pokud na ni pacient nereaguje či hrozí, že dojde k selhání činnosti srdečních komor, přechází se k zevní kardiostimulaci (Šeblová a Knor, 2018).

Dle doporučených postupů pro resuscitaci z roku 2015 je třeba dbát na přesné diagnostikování asystolie tedy nedefibrilovatelného srdečního rytmu. V případě, že se při důkladné kontrole EKG záznamu objeví přítomnost vlny P, je tento rytmus indikovaný ke stimulaci srdce. Pokud se jedná o pravou asystolii a vlny P tedy nejsou přítomny, postupuje se standartně dle doporučených postupů pro nedefibrilovatelné rytmy.

Vedle bradyarytmií lze kardiostimulaci využít jako léčebnou metodu i při tzv. overdrive pacing, a to v případě neúspěšné léčby supraventrikulárních tachykardií a komorových tachykardiích pomocí farmak a kardioverze. Nejčastěji je tzv. overdriving neboli přestimulovaní srdečních síní využíváno u supraventrikulární arytmie fibrilace síní (Remeš, 2015).

1.4.1 Bradyarytmie

Mezi bradyarytmie patří: sinusová bradyarytmie, sick sinus syndrom, sinusová zástava, sinoatriální blokády, atrioventrikulární blokády a blokády Tawarových ramének.

Sinusovou bradyarytmií je označována porucha srdečního rytmu pomalé frekvence, pokud srdce vykoná méně než 60 stahů za minutu (příloha 2). Pojem sinusová označuje fakt, že vzruch je tvořen v SA uzlu a šíří se normálně na komory. Tato arytmie se vyskytuje u sportovců či ve spánku. V takovém případě je považována za fyziologický jev. Jako patologie se projevuje u postižení srdečních buněk zánětem nebo nekrózou, při zvýšení aktivity parasympatiku či po předávkování léky, které ovlivňují srdeční rytmus (digitalis, betablokátory a jiné) (Vojáček, 2012).

Sick sinus syndrom (SSS) bývá též počeštěle nazýván jako syndrom chorého sinu. Jedná se o komplexní arytmickou poruchu činnosti síní. Dochází ke kombinaci několika arytmií. Je nejčastěji způsoben degenerativními procesy nebo ischemickou chorobou

srdeční. Vyskytuje se ve třech podobách, a to jako sinusová bradykardie, sinoatriální blokády či tachy-brady syndrom. Tachy-brady syndrom se vyznačuje blokádou přenosu vzruchu z SA uzlu. Na EKG se projevuje pauzami v srdečním rytmu či úplnou zástavou (asystolií) v kombinaci s fibrilací síní (příloha 3) (Bělohlávek, 2012; Kapounová, 2020).

Sinusovou zástavou je nazýván moment, kdy dochází k přerušení funkce SA uzlu a nedochází k tvorbě vzruchu. Při monitoraci EKG se tento stav projeví izoelektrickou linií, tedy obrazem rovné čáry bez přítomnosti P vlny, QRS komplexu a T vlny (příloha 4). Ve většině případů jsou tyto zástavy dočasné a trvají v řádu sekund. Mohou se vyskytovat jako komplikace u spodních infarktů myokardu, u nemocných se SSS nebo vlivem toxicity některých léků (Bělohlávek, 2012; Vojáček, 2012).

1.4.2 Sinoatriální blokády

Sinoatriální blokády nebo také SA blokády se na EKG záznamu projevují jako výpadky vlny P společně s QRS komplexem. Jedná se o poruchy převodu vzruchů z SA uzlu směrem k pravé síni. SA blokády se vyznačují třemi stupni podle závažnosti poruchy převodu elektrického impulzu (Bělohlávek, 2012; Bulava, 2017).

U ***SA blokády I. stupně*** dochází ke zpomalení převodu vzruchu na myokard síní. Na EKG je těžko rozeznatelný, nýbrž k převodu, sic pomaleji, dojde (Bělohlávek, 2012).

SA blokáda II. stupně je dále dělena na dva typy. První je charakterizován postupným zkracováním intervalu mezi vlnami P (P-P interval), až dojde k výpadku vlny P s následujícím QRS komplexem. Jedná se o tzv. Wenckebachovy periody, proto je nazýván **Wenckebachovým typem**. Šíření elektrického impulzu se prodlužuje tak dlouho, dokud není převeden vůbec. Druhý typ zvaný **Mobitzův** se vyznačuje náhlým nepřevedením impulzu kompletně. Na EKG tedy bez předchozího zkracování P-P intervalu není vidět ani vlna P, ani příslušný QRS komplex (příloha 5) (Vojáček, 2012; Navrátil et al., 2017).

U ***SA blokády III. stupně*** dochází ke kompletní blokádě šíření vzruchu z SA uzlu k srdečním síním. Elektrický impulz je spontánní depolarizací v SA uzlu tvořen, ale nedochází k jeho převedení. Na EKG dochází k absenci vlny P a je přítomen náhradní junkční rytmus. Na povrchovém EKG ji nelze rozeznat od sinusové zástavy (Vojáček, 2012; Kapounová, 2020).

1.4.3 Atrioventrikulární blokády

Hlavními atributy atrioventrikulárních blokád (AV blokád) jsou poruchy přenosu vzruchů mezi srdečními síněmi a komorami. Mezi hlavní příčiny jsou řazeny ischemické choroby srdeční, akutní infarkt myokardu, onemocnění myokardu či endokardu a účinky některých léků. AV blokády jsou stejně jako SA blokády děleny do tří stupňů, přičemž druhý stupeň se rozděluje na dva typy (příloha 6) (Bulíková, 2015).

AV blokáda I. stupně se vyznačuje prodlužováním časového intervalu mezi P vlnou a kmitem Q (PQ interval), a to na více než 0,2 sekundy. QRS komplex následuje za každou vlnou P. Tato arytmie pacientovi nezpůsobuje potíže (Bulíková, 2015).

AV blokáda II. stupně prvního typu se projevuje postupným prodlužováním PQ intervalu, až do úplného výpadku QRS komplexu, kdy se na EKG objevuje samotná vlna P. To je signifikantní rozdíl oproti SA blokádě II. typu, kdy dochází k absenci celého PQRS. Nedochází k převedení vzruchu ze síně na komory. Tento typ je nazýván jako Wenckebachův nebo se lze setkat s pojmem **Mobitz I** (v anglosaské literatuře). Tato abnormální funkce AV uzlu je ovlivněna trénovaností jedince (objevuje se u sportovců), některými léky, ale také se může projevit při spodním infarktu myokardu (Bulava, 2017; Vojáček, 2012).

U ***AV blokády II. stupně druhého typu*** neboli **Mobitz II** (Mobitzův typ) dochází k výpadku QRS komplexu bez předchozího zkracování PQ intervalu. Oproti typu Mobitz I, který bývá často benigní, se Mobitz II vyznačuje anatomickým poškozením převodního systému. Je spojen s chronickou srdeční ischémií, akutním infarktem myokardu či kardiomyopatií. Tento typ často přechází do AV blokády III. stupně (Navrátil, 2017; Vojáček, 2012).

AV blokáda III. stupně je charakterizována úplným přerušením vedení vzruchu mezi síněmi a komorami. Tím dochází k tomu, že síně a komory se stahují nezávisle na sobě. Kompenzačním mechanismem dochází k aktivaci náhradního centra automacie, které může být lokalizováno v Hisově svazku či komorách. V případě, že vzruch pochází z Hisova svazku jsou na EKG úzké QRS komplexy. Je-li původ vzruchu v komorách, objevují se široké QRS. Nejčastější patogenezí AV blokády III. stupně je spodní infarkt myokardu. Jako léčba této arytmie je využívána trvalá kardiostimulace (Bulíková, 2015).

1.4.4 Raménkové blokády

Raménkové blokády se týkají převodu vzruchů přímo ve tkáni srdečních komor. Jedná se o blokování převodu vzruchů Tawarovými raménky. Depolarizační vlna postupuje z SA uzlu k AV uzlu k Hisově svazku a dále k Tawarovým raménkům. Větve ramének přivádějí vzruch do svaloviny komor, jedná se o rychlou depolarizaci komor. Na EKG je za fyziologických podmínek zobrazován úzký QRS komplex. Vzhledem k tomu, že hmotnost levé komory značně převyšuje hmotnost pravé, na EKG se projevuje především elektrická aktivita levé komory. Blokáda ramének je tedy určována ze šíře a tvarů QRS komplexů (příloha 7) (Thaler, 2013).

Blok pravého Tawarova raménka (RBBB, right bundle branch block) nebývá klinicky závažný a lze ho pozorovat u sportovců, kde se nejedná o patologický stav. Příčinou mohou být, kromě degenerativního poškození převodního systému, postižení pravé komory. Jedná se například o chlopenní vady, defekty síňového septa, plicní embolie a různé typy kardiomyopatie vedoucích k objemovému a tlakovému přetížení srdce (Pospíšil, 2017).

Při RBBB jsou na EKG zobrazovány široké QRS komplexy trvající déle něž 120 ms. Ve svodu V_1 se objevuje QRS komplex ve tvaru rsR´ připomínající písmeno „M“, kdy R´ značí druhý kmit R a ve V_5 – V_6 je zobrazován hluboký kmit S (Bulava, 2017).

Blok levého Tawarova raménka (LBBB, left bundle branch block) je závažnou hemodynamickou poruchou převodu vzruchu v pracovním myokardu levé komory. Dochází k asynchornní činnosti komor, které může vyústit v srdeční selhání. Na EKG jsou přítomny široké QRS komplexy. Ve V_1 je přítomen kmit rS, přičemž QRS komplex v tomto svodu připomíná písmeno „V“. Ve V_{1-3} se mohou objevovat elevace úseku ST a ve V_6 kmit rsR´. Tato arytmie svým EKG obrazem významně ztěžuje diagnostiku infarktu myokradu (Bulava, 2017; Pospíšil, 2017).

V souvislostí s tím, že se levé Tawarovo raménko dělí na přední a zadní svazek (fascikulus), může docházet i k tzv. hemiblokádám levého raménka. Jedná se o částečné bloky vzruchů týkající se buďto předního fasciklu – levý přední hemiblok, který nebývá klinicky zásadní či levý zadní hemiblok. Kombinací bloku pravého Tawarova raménka a jedné z hemiblokád dochází k tzv. bifascikulární blokádě. Trifascikulární blok je přítomen v případě bloku pravého Tawarova raménka a současného bloku obou fasciklů raménka levého (Thaler, 2013; Pospíšil, 2017).

1.5 Kardiostimulace

Kardiostimulace je léčebnou metodou pomalých srdečních rytmů (bradykardií). V rámci této léčby je indikováno použití umělých srdečních stimulátorů k navození lokální depolarizace myokardu (Kocík, 2016).

Kardiostimulace patří mezi léčebné metody bez primárního užití léčiv (nefarmakologické). K přerušení arytmie a navození žádoucího srdečního rytmu je využíván elektrický proud, proto je řazena mezi tzv. elektroimpulzoterapie (Bulava, 2017).

Její podstatou je opakované přivádění stejnosměrného elektrického proudu k myokardu, aby docházelo k jeho rytmickému dráždění. Zdroj elektrického proudu je tzv. kardiostimulátor. Jedná se o přístroj generující elektrický proud o požadované intenzitě, jenž je se srdcem propojen elektrodou (Pšenička, 2010).

1.5.1 Rozdělení kardiostimulací

V rámci časového intervalu lze kardiostimulaci rozdělit na dočasnou a trvalou. Dočasná kardiostimulace je využívána k překlenutí přechodného stavu bradykardie. Trvalá kardiostimulace je indikována na základě opakovaných arytmických stavů bez požadované reakce na předchozí léčbu (Sovová, 2014).

Dočasná kardiostimulace je kromě přechodných bradykardických stavů indikována k peroperačnímu zajištění rizikových pacientů, u kterých se bradykardie projevila až v průběhu operace. Je praktikována několika způsoby. Zavedením elektrody do hrotu pravé komory cestou podklíčkové či jugulární žíly dochází k tzv. transvenózní kardiostimulaci. Elektroda je zaváděna pod skiaskopickou (rentgenovou) kontrolou. V urgentních případech je elektroda umisťována do jícnu – transezofageálně. Prostřednictvím nalepovacích elektrod je praktikována transtorakální dočasná kardiostimulace, tedy elektrická stimulace srdce přes hrudní stěnu. Tento způsob je velmi bolestivý, proto je využíván u pacientů v bezvědomí či v celkové narkóze (Pokorný, 2015).

Externí kardiostimulace, která je typická pro PNP, je dle synchronizace se srdečním rytmem pacienta rozdělena na dva používané režimy stimulátoru: synchronní on demant a asynchronní non demand (fixed rate). Synchronní stimulační režim do svého programu snímá srdeční frekvenci pacienta a zajišťuje, aby neklesla pod stanovenou hodnotu.

Je inhibován detekcí vlny R ze spontánní QRS komplexu. Pokud je interval mezi dvěma vlnami R delší, než je požadovaná tepová frekvence, vyšle stimulátor elektrický impulz. Oproti tomu asynchronní režim „non demant“ vydává stimulační impulzy požadované frekvence bez ohledu na elektrickou aktivitu srdce (Handl, 2011).

Trvalá kardiostimulace je zprostředkována kardiostimulátorem, který je operačně (implantací) umístěn do podkoží. Kardiostimulátor nebo také pacemaker je nejčastěji umístěn v levé podklíčkové krajině. Z přístroje je veden katetr podklíčkovou žilou do oblasti pravé části srdce (Navrátil, 2017).

Na základě počtu zavedených elektrod je implantabilní kardiostimulace dělena na: jednodutinovou, dvoudutinovou a biventrikulární stimulaci. Jednodutinová stimulace již dle názvu předznamenává, že v srdci je umístěna pouze jedna elektroda, a to do pravé síně či do pravé komory. Při využití dvoudutinové stimulace excitují srdce dvě elektrody. Jedna v oblasti pravé síně a druhá v pravé komoře. Při zavedení tří elektrod dochází k tzv. biventrikulární stimulaci**,** při níž je stimulována pravá síň, pravá komora a levá komora. Do oblasti levé komory je elektroda umístěna prostřednictvím koronárního řečiště (Bulava, 2017).

K usnadnění používání a mezinárodní standardizaci kardiostimulátorů vytvořily skupiny North American Society for Pacing and Electrophysiology (NASPE) a British Pacing and Electrophysiology Group (NASPE / BPEG) mezinárodní kódovací systém NBG code (NASPE / BPEB Generic Code). Tato nomenklatura obsahuje pět kategorií, které popisují typ kardiostimulátoru, jeho umístění atd. (příloha 8). Poslední aktualizace kódu proběhla v roce 2002 (Freedman, 2017).

První písmeno označuje místo stimulace: A je označení pro srdeční síň, V pro komoru a D označuje stimulaci obou dutin. Druhé písmeno uvádí místo snímání elektrické aktivity srdce. Stejně jako u prvního A značí síň, V komoru a D obě dutiny. Třetí písmeno vypovídá o způsobu stimulace I značí, zda se jedná o inhibici, T pokud je stimulace spouštěna snímaným signálem (tzv. triggerování) a D pokud stimulátor reaguje oběma způsoby (Kocík, 2016).

Čtvrté písmeno vypovídá o tom, zda je stimulátor schopen reagovat na fyzickou zátěž pacienta. Následně tak modulovat podle zvýšeného srdečního rytmu stimulační frekvenci. Pokud je obsažena ve stimulátoru tato funkce je označena písmenem R – rate responsive

(tzn. reaguje na zátěž). Jako pátá písmena jsou užívány označení pro speciální funkce stimulátoru (Bulava, 2017).

1.6 Kardiostimulace v přednemocniční neodkladné péči

Neodmyslitelnou součástí ošetření a léčby nemocných vyžadujících zevní kardiostimulaci v PNP je také konstruktivní rozhovor mezi zdravotníkem a pacientem neboli anamnéza. V PNP je snahou zjistit, proč si pacient zavolal ZZS. Častokrát vede anamnéza přímo k diagnóze a usměrní tak tazatele k rychlejšímu konstatování daného problému. V urgentní medicíně je rozhovor s pacientem, vzhledem k dynamickému rozvoji příznaků, značně časově limitován. Proto musí zdravotník ovládat nejen medicínské znalosti, ale i empatii a intuici. Pokládat otázky, na které lze odpovědět například pouze gestem jako je kývnutí hlavy. Vyptat se přítomných, kteří byli svědky kolapsu pacienta a příbuzných, kteří znají stav nemocného (Dobiáš, 2013).

Dobiáš (2013) dále uvádí, že anamnéza má nenahraditelný význam v procesu určování správné diagnózy. Cílem je se co nejrychleji dopracovat k pracovní diagnóze. Samotná anamnéza je na místě až po primárním a sekundárním vyšetření pacienta. Nad tím vším stojí bezpečí zachránců a zhodnocení stavu situace. Platí pravidlo, že zraněný zachránce = špatný zachránce.

V rámci primárního vyšetření, které by nemělo trvat déle než 1 až 2 minuty, se postupuje dle algoritmu ABCDE. Nad touto mezinárodně uznávanou posloupností ošetření stojí tzv. X, které představuje zástavu masivního krvácení. V rámci druhotného fyzikálního vyšetření se využívá tzv. princip čtyř „pé“. Ten představuje: pohled (aspekce), pohmat (palpace), poklep (perkuse), poslech (auskultace). Pokud je pacient při vědomí a schopný komunikovat, je na řadě tvorba obrazu patologického stavu pacienta neboli anamnézy (Remeš, 2015).

1.6.1 Diferenciální diagnostika srdečních arytmií

Poruchy týkající se kardiovaskulárního ústrojí v PNP mají své typické symptomy. Patří mezi ně bolest na hrudi (klidová/při námaze), dušnost, bolesti v končetinách, otoky a palpitace. Nepříjemné vnímání vlastního srdečního rytmu neboli palpitace jsou signifikantní právě pro arytmie (Navrátil, 2017).

Tyto příznaky typické pro poruchy kardiovaskulárního systému vedou k aktivaci ZZS samotným pacientem či jeho okolím. ZZS je podstatnou součástí péče o pacienty

se srdeční problematikou. Součástí správného léčebného postupu je mimo jiné směřování pacienta do příslušného kardiovaskulárního centra (Widimský, 2013).

Většina pacientů, ke kterým vyjíždí ZZS z příčiny poruchy srdečního rytmu, již o své nemoci většinou ví. Proto nelze soudit příznaky zcela objektivně. Příhodnější je postupovat kladením konkrétních otázek. Ty by se měly týkat doby začátku symptomů, co před nebo během vzniku obtíží pacient vykonával. Jestli měl v minulosti podobný pocit. Doptat se na léky, které užil a zda má poslední EKG vyšetření od kardiologa nebo propouštěcí zprávu z předchozí hospitalizace (Dobiáš, 2013).

Indikací k zahájení zevní kardiostimulace jsou již zmiňované bradyarytmie. Mezi projevy těchto arytmií patří synkopy, únava, nízký krevní tlak (hypotenze), alterace vědomí, palpitace. Při tomto stavu je stěžejní zjistit příčinu. Ta může být kardiálního nebo nekardiálního původu. V případě kardiálního pochází patologie přímo ze srdce. U nekardiálního se může jednat o některou z interních poruch jako je např. hypoglykemie nebo hypothyreóza. V některých případech jde o předávkování lékami, které mají vliv na srdeční rytmus např. betablokátory a digoxin (Šeblová a Knor, 2018).

1.6.2 Zahájení léčby bradyarytmií

Při manifestaci příznaků typických pro bradykardii je využíváno doporučených postupů vedoucích k požadovanému zvrácení patologického stavu. Jako hlavní prostředky léčby v rámci srdečních arytmií jsou v přednemocniční péči využívány: farmaka (antiarytmika) a léčebné postupy pomocí elektrického impulzu (elektroimpulzní terapie). Součástí elektroimpulzní léčby je elektrická kardioverze, defibrilace a kardiostimulace (Remeš, 2015).

Dle doporučených postupů pro resuscitaci z roku 2015 (ERC a Česká resuscitační rada, 2015) je pacient v úvodu hodnocen dle algoritmu ABCDE po vyloučení masivního krvácení či jeho zastavení v nadřazeném bodě X. Následně je dle klinického stavu indikováno podání kyslíku a zajištění vstupu do centrálního kompartmentu. V rámci monitorace je nutné využití pulzního oxymetru k monitoraci saturace hemoglobinu kyslíkem, krevní tlak a natočení 12ti svodového EKG při kontinuální monitoraci srdeční činnosti. Je nutné neopomíjet reverzibilní příčiny stavu jako je např. minerálová dysbalance a zahájit jejich léčbu.

Pokud jsou přítomné závažné symptomy jako je šok, synkopa, ischémie myokardu a srdeční selhání, je primárně indikována farmakologická léčba. Lékem volby je Atropin v dávce 0,5 mg podaný intravenózně (i.v.). Pokud nedojde k žádoucí reakci po podání, je možné navyšovat dávky do 3 mg i.v.. Při neúspěšné léčbě Atropinem je dále podáván Isoprenalin v dávkách 5 mikrogramů na kilogram váhy za minutu (μg/kg/min) a Adrenalin v dávkách 2-10 μg/kg/min. Příznivý efekt v některých případech mívá Aminofylin (Syntophyllin), Dopamin či Glukagon v případě předávkování betablokátory a blokátory kalciových kanálů (Remeš, 2015; Zadák, 2017)

V doporučených postupech pro hodnocení a řízení léčby u pacientů s bradykardií (Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay) z roku 2018 jsou dále uváděna následující farmaka. Při předávkování blokátory vápníkových kanálů Calcium Chloratum 10 % 1-2 g bolusově i.v. každých deset až dvacet minut, nebo 0,2 – 0,4 ml/kg/hod. Při předávkování betablokátory lze využít vysokou dávku inzulinu v dávce 1IU (International Unit) inzulinu na kilogram váhy. Při poranění míchy je přistupováno k Theofylinu či Aminofylinu (Kusumoto et al.,2018).

Při neadekvátní odezvě na podanou farmakologickou léčbu a progredujícím hemodynamicky závažném stavu pacienta je indikována zevní stimulace srdce (Remeš, 2015).

1.6.3 Transtorakální externí kardiostimulace v přednemocniční péči

Ke stimulaci srdce v podmínkách přednemocniční péče a prostředí urgentního přijmu je nejčastěji využívána technologie transtorakální externí kardiostimulace. Při níž je využíváno krátkého impulzu elektrického proudu o dostatečné intenzitě, který je aplikován zevně bez porušení tkáňové integrity. Elektrický impulz je aplikován přes hrudní stěnu pacienta prostřednictvím velkoplošných adhezivních elektrod. Těmito elektrodami a stimulačními programy disponují moderní elektronické zařízení používané v přednemocniční a intenzivní péči. Jedná se například o zařízení značky LIFEPAK, Zoll apod., tyto přístroje jsou využívány k monitoraci a elektromipulzoterapii pacientů v PNP. Dočasná externí kardiostimulace je využívána jako život zachraňující výkon v jasně indikovaných situacích v PNP. Touto léčebnou metodou jsou pacienti zajištěni až do okamžiku provedení transvenózní dočasné kardiostimulace**,** či zahájení jiné návazné léčby v rámci nemocniční péče. V podmínkách PNP je tento výkon výhradně

v režii lékaře, zdravotnický záchranář či sestra pouze asistuje u tohoto výkonu (Polák, 2016; Handl, 2011).

Účinek elektrického stimulu na myokard je obdobný jako při invazivní kardiostimulaci aplikované intravenózními elektrodami. Stimulační impulz nejprve zasáhne svalovinu komor nejčastěji v oblasti pravé komory. Srdeční síně jsou aktivovány až zpětným převodem uměle vytvořeného vzruchu. Nedochází tedy k synchronizaci stahů srdečních síní a komor (Handl, 2011).

Transkutánní kardiostimulace v podmínkách PNP byla uvedena v roce 1952 a k všeobecné dostupnosti této léčebné metody došlo počátkem 80.let minulého století. Rozšíření externí kardiostimulace je spojováno především s vývojem přenosných defibrilátorů (Kusumoto et al.,2018).

Je nutno podotknout, že podle doporučených postupů European Society of Cardiology (ESC) pro srdeční resynchronizační léčbu z roku 2013, je emergentní dočasná stimulace doprovázena četnými komplikacemi. Jedná se o bolestivý výkon, při kterém je nutná sedace pacienta pomocí anestetik. K této léčbě se přistupuje pouze v případě důkladné monitorace EKG a při značné hemodynamické nestabilitě. Proto je využívaná v co nejkratším časovém úseku k překlenutí závažného stavu směrem k vhodnější léčbě.

1.6.4 Příprava pacienta k zevní stimulaci srdce

Příprava pacienta před provedením zevní stimulace srdce se odvíjí od jeho klinického stavu. Pokud se jedná o pacienta bez poruchy vědomí, je nutné výkon pacientovi srozumitelně interpretovat a primárně zajistit jeho analgosedaci. Elektrický proud podávaný skrze adhezivní elektrody působí jak na kožní nervy, tak na kosterní svalstvo. Proto u pacientů, kteří jsou při vědomí dochází ke značnému dyskomfortu a pocitům bolesti. V prvních krocích je pacient umístěn do polohy na zádech a je zajištěn spolehlivý vstup do žilního řečiště pro podání farmak k analgosedaci indikované lékařem (Handl, 2011; Self a Tainter, 2020).

Součástí přípravy pacienta před zevní stimulací je v neakutních situacích i důkladná očista pokožky před umístěním elektrod. Kůže na hrudníku by neměla být mastná, proto je doporučováno využívat přípravky s odmašťovacím efektem. Pokožka by neměla zůstat mokrá, proto je vhodné ji po očistění osušit. Pokud je hrudník pacienta značně ochlupený, je doporučeno ochlupení spíše ostříhat. Při neopatrném holení může dojít

k traumatizaci pokožky a zvyšuje se riziko poškození kůže při aplikaci výboje (Handl, 2011; Sovari, 2019).

Velkoplošné adhezivní elektrody jsou umisťovány ve dvou základních pozicích, a to antero-laterálně (předobočně) a antero-posteriorně (předozadně). Umístění elektrod je stejné jako při defibrilaci, synchronizované kardioverzi či monitoraci EKG. V případě antero-laterálního umístění je jedna z terapeutických elektrod umísťována do oblasti srdečního hrotu. U defibrilátorů používaných v PNP je označena symbolem srdce či nápisem „APEX". Druhá elektroda je umísťována do horní části trupu vpravo od sterna a pod úroveň klíční kosti. Tato elektroda je označována názvem „STERNUM". V případě antero-posteriorního umístění je terapeutická elektroda „APEX" umístěna vlevo od sterna v srdeční krajině. Elektroda by neměla překrývat bradavku, či kostní výčnělek hrudní kosti. „STERNUM" elektroda je umisťována na zadní stranu hrudníku do podlopatkové oblasti v levé části. Zmiňované názvosloví elektrod je použito u monitorů/defibrilátorů značky LIFEPAK, kterými disponují vozy ZZS v Jihočeském kraji. Není prokázáno, že by jedno ze zmíněných umístění či polarita elektrod značně ovlivňovaly efektivitu výboje. Avšak předozadní umístění může být preferováno u pacientů s implantovaným kardiostimulátorem či defibrilátorem. U dětí do patnácti let je využíváno pediatrických elektrod s ohlédnutím na tělesnou konstituci dítěte (Handl, 2011; Marcián, 2011).

Kromě stimulačních elektrod jsou na hrudníku pacienta umístěny elektrody ke snímání EKG. K záznamu je využíváno třísvodového EKG, který je snímán na stejném monitoru/defibrilátoru, ze kterého je podáván výboj. Monitorování EKG v průběhu kardiostimulace má hned několik stěžejních důvodů. Podle snímání pacientovi srdeční aktivity lze využít synchronní režim stimulace on demant, či přejít k nesynchronnímu režimu non demant (viz dříve). Signál EKG je rušen elektrickými pulzy podávanými ke stimulaci srdce. Proto by elektrody měly být v dostatečné vzdálenosti k pořízení co nejkvalitnějšího záznamu. Kontinuální monitorace EKG slouží též k okamžitému zhodnocení odezvy srdce na podaný stimulační výboj (příloha 13) (Handl, 2011).

1.6.5 Volba frekvence a stimulačního výboje

Po umístění stimulačních elektrod a přípravě pacienta přichází vlastní nastavení přístroje ke stimulaci srdce. Na vybraném defibrilátoru/monitoru je volen program neinvazivní stimulace (Self a Trainter, 2020).

Při využití přístroje LIFEPAK k zevní stimulaci srdce je dle výrobce pokyn k stisknutí tlačítka STIMUL (PACER). Ovládání neinvazivní stimulace je na přístroji umístěno v pravé části ovládacího pole. Je označeno zeleným obdélníkem. Po stisknutí STIMUL přístroj během monitorace EKG označuje QRS komplexy šipkou. Jestliže je označení lokalizováno jinde než nad QRS komplexy, či se nezobrazuje vůbec, je nutné zvolit jiný EKG svod k monitoraci. V případě snímání QRS komplexu požadovaného tvaru je přecházeno k nastavení požadované frekvence stimulace (Handl, 2011). U přístroje LIFEPAK je frekvence nastavována po stisknutí tlačítka FREKV. (RATE). Nejčastěji je volena frekvence mezi 60 až 80 tepy za minutu či o 10 až 30 tepů za minutu více, než je aktuální srdeční frekvence pacienta (příloha 14) (Self a Trainter, 2020).

Handl (2011) uvádí jako hodnotu počátečního proudu 20 miliampérů (mA). Hodnota by měla být zvyšována v intervalu 20 mA, až do kvalitní hemodynamické odezvy na stimulaci. Remeš ve své příručce z roku 2015 uvádí rozmezí podávaného proudu v intervalu 0 až 200 mA a jako nejčastěji využívanou hodnotu 80 mA.

Volba stimulačního proudu na přístroji LIFEPAK je umožněna po stisknutí tlačítka PROUD (CURRENT). Jako adekvátní odezva na podaný impulz je považována přítomnost elektrické odezvy na monitoru přístroje. Ta se zobrazuje za pozitivní značkou stimulace, která se objevuje po každém podání stimulačního výboje na EKG křivce. Elektrická aktivita je prezentována přítomností širokého QRS komplexu a vlny T. K potvrzení požadované reakce na stimulaci je nutné i mechanický projev hemodynamické odezvy. Ten je ověřen přítomností pulzu na femorální tepně. Není doporučováno palpovat krční tepnu vzhledem k možným stahům hrudního svalstva vlivem stimulace. K přerušení stimulace aplikované přístrojem LIFEPAK a kontrole hemodynamické odezvy je využíváno tlačítko PAUZA (PAUSE) (Handl, 2011; Trainter, 2020).

V případě zachycení elektrické odezvy na podání proudu určité intenzity a tedy dosáhnutí tzv. stimulačního prahu, je nutné stimulační proud zvýšit o 5 až 10 mA. Jedná se o hodnotu přibližně o 10 % vyšší, než je stimulační práh hemodynamicky účinné stimulace (Handl, 2011).

1.6.6 Možné komplikace při zevní stimulaci srdce

Kromě již zmiňované bolestivosti výkonu hrozí v rámci provedení kardiostimulace popálení kůže v místě léčebných elektrod. Tato komplikace bývá častěji limitována pouze

na zarudnutí pokožky, která sama vymizí v následujících dnech. Při náhlém přerušení kardiostimulace hrozí riziko komorové zástavy. V minulosti byly popsány případy dechové zástavy, pokud byla jedna ze stimulačních elektrod umístěna blízko bránice (Handl, 2011).

Při změně srdečního rytmu v maligní arytmie jako je komorová fibrilace, bezpulzová komorová tachykardie a pravá asystolie je okamžitě zahajována rozšířená neodkladná resuscitace (Doporučené postupy pro resuscitaci ERC, 2015).

Pacient je za stálé monitorace a provádění zevní stimulace srdce transportován na nejbližší specializované pracoviště s dostupností dočasné transvenózní stimulace. Během převozu je snaha o zjištění vyvolávající příčiny a doplnění anamnézy pacienta (Knor, 2018; Dvořák, 2015).

2 Cíle práce, výzkumné otázky

2.1. Cíl práce

Cíl 1: Zmapovat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů v problematice zevní dočasné kardiostimulace v podmínkách přednemocniční neodkladné péče.

Cíl 2: Zmapovat postup a přípravu pacienta zdravotnickým záchranářem k zevní dočasné kardiostimulaci v podmínkách přednemocniční péče.

Cíl 3: Zmapovat možné rozdíly v postupu a přípravě pacienta zdravotnickým záchranářem k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.

2.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka č.1: Jaké teoretické znalosti mají zdravotničtí záchranáři v problematice zevní dočasné kardiostimulace?

Výzkumná otázka č.2: Jaký je postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v podmínkách přednemocniční neodkladné péče?

Výzkumná otázka č.3: Jak se liší postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje?

3 Metodika

3.1. Popis metodiky výzkumu

Empirická část této bakalářské práce byla zpracována z výsledků výzkumného šetření, které probíhalo na základě principů kvalitativního výzkumu. Ten probíhal v podobě polostrukturovaných rozhovorů. Otázky k rozhovorům (Příloha 1) byly zkonstruovány v návaznosti na teoretickou část. Vzhledem k charakteru výzkumných otázek, které byly koncipovány především na problematiku kardiostimulace v rámci ZZS Jihočeského kraje, byli osloveni vrchní pracovníci nelékařských zdravotnických pracovníků (NLZP) všech sedmi hlavních oblastních středisek. Žádosti o výzkum byly zaslány v elektronické podobě prostřednictvím e-mailu s prosbou o kontakt alespoň na dva záchranáře z daného střediska. Z Českých Budějovic, Jindřichova Hradce, a Strakonic bylo výzkumné šetření obratem schváleno a poslány kontakty na jednotlivé respondenty. V Táboře a Českém Krumlově byly rozhovory uskutečněny při probíhající studentské praxi na ZZS a praktické výuce. Vedoucí NLZP Prachatic a Písku byli osloveni i telefonicky, jelikož jsme nedostaly odpověď po zaslání žádosti o výzkum. Zpočátku byla vyslovena jakási nevole ze strany ZZS vůči provedení šetření. Ta byla dána především probíhající pandemií viru SARS-CoV-2 a zvyšováním četnosti výjezdů záchranné služby, což bylo naprosto pochopitelné. Nakonec byly získány kontakty i na zbývající záchranáře a vznikl tedy výzkumný vzorek o 14 ti respondentech, kdy z každého oblastního střediska odpovídali dva záchranáři.

Rozhovory probíhaly nejčastěji v podobě telefonické. Po svolení a informování záchranářů o anonymitě byl rozhovor nahrán na mobilní telefon či do počítače, následně přepsán, kódován, kategorizován a pak byl záznam **vy**mazán. Rozhovor probíhal po předchozí telefonické domluvě nebo rovnou při prvním hovoru. Respondenti byli i vzhledem k nelehké situaci velmi ochotní a sdílní. Při klasickém rozhovoru „face to face“ v rámci praxí či osobní návštěvy, byl též po souhlasu záchranáře rozhovor nahrán a následně přepsán do písemné podoby. Přepsání bylo realizováno tzv. doslovnou transkripcí, která umožnuje zachovat autentičnost odpovědí. Některé doslovné odpovědi záchranářů jsou níže uvedeny v nezměněné podobě. Obsahují nespisovná slova, chybějící interpunkci či expresivní výrazy. Po zkompletování všech rozhovorů a odpovědí na jednotlivé otázky byla využita metoda tzv. otevřeného kódování. Tento způsob nám umožnil utřídění poskytnutých odpovědí do příslušných kategorií.

Rozhovor byl flexibilní. Vzhledem k tomu, že metoda polostrukturovaného rozhovoru není vázána striktním vedením interview za použití neměnných otázek. V některých případech byla daná otázka záchranářům dovysvětlena, specifikován charakter dotazu a případně došlo k doptání se na jednotlivé informace.

Po zkompletování všech rozhovorů a odpovědí na jednotlivé otázky byla využita metoda tzv. otevřeného kódování. Tento způsob umožňuje výzkumníkovi utřídění poskytnutých odpovědí, implementaci jednotlivých pojmů do příslušných kategorií a podrobit tak získaná data další analýze (Hendl, 2012).

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor byl tvořen zdravotnickými záchranáři, kteří pracují v podmínkách přednemocniční péče a setkali se s výkonem zevní stimulace srdce. Informace o jednotlivých záchranářích, informantech, jsou uvedeny v Tabulce 1. Rozhovory probíhaly během měsíce března roku 2021.

4 Výsledky výzkumu

4.1 Kategorizace výsledků

Data získaná z provedených rozhovorů jsou pro větší přehlednost rozdělena do 9 skupin, které znázorňuje tabulka 1. Každá kategorie je dále podrobně popsána podle odpovědí získaných prostřednictvím rozhovorů od 14 respondentů.

Tabulka 1: Seznam kategorií

Kategorie 1	Identifikační údaje respondentů a počet asistencí při kardiostimulaci v PNP
Kategorie 2	Obecné znalosti kardiostimulace
Kategorie 3	Znalosti problematiky arytmií indikovaných ke kardiostimulaci
Kategorie 4	Léčebné postupy předcházející kardiostimulaci
Kategorie 5	Znalosti stimulačního režimu defibrilátoru a práce s ním
Kategorie 6	Vlastní průběh kardiostimulace v podmínkách PNP
Kategorie 7	Možné komplikace při kardiostimulaci v podmínkách PNP
Kategorie 8	Možnosti vzdělávání v rámci kardisotimulace
Kategorie 9	Vlastní názor na problematiku kardiostimulace v podmínkách PNP

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

4.1.1 Kategorie 1: Identifikační údaje respondentů a počet asistencí při kardiostimulaci v PNP

Tabulka 2: Identifikační údaje respondentů

Záchranáři (Z)	Věk	Pohlaví	Nejvyšší dokončené vzdělání	Předchozí zaměstnání	Délka praxe u ZZS	Počet asistencí u zevní stimulace
ZČB1	27 let	Muž	Dis.	OUP ČB	4,5 roku	jednou
ZČB2	29 let	Muž	Dis.	ARO Liberec	8 let	dvakrát
ZČK1	41 let	Muž	Mgr.	ARO ČB	17 let	Pětkrát až desetkrát
ZČK2	46 let	Muž	Mgr.	ARO FNKV	7 let	Asi jednou
ZJH1	52 let	Žena	Bc.	Interní JiP JH	19 let	Asi šestkrát
ZJH2	33 let	Muž	Bc.	ARO ČB	7 let	dvacetkrát
ZPí1	31 let	Muž	Bc.	Interní JiP Písek	10 let	Asi třikrát, čtyřikrát
ZPí2	40 let	Žena	Bc.	ARO ČB	15 let	Čtyřikrát
ZPr1	42 let	Žena	Mgr.	JiP Prachatice	22 let	třikrát
ZPr2	30 let	Muž	Bc.	ZZS	7 let	čtyřikrát
ZSt1	35 let	Muž	Bc.	JiP Strakonice	11 let	Jednou
ZSt2	43 let	Muž	Dis.	Řidič ZZS	15 let	Asi třikrát
ZTá1	35 let	Muž	Dis.	ARO ČB	10 let	jednou
ZTá2	48 let	Žena	Mgr.	ARO ČB	26 let	třikrát

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Tabulka 2 monitoruje identifikační údaje o respondentech. Jednotliví záchranáři jsou označeni zkratkou čítající písmeno Z dále zkratku města, ve kterém působí na ZZS a číselné označení. Toto označení bylo vybráno na základě výzkumné otázky, která se týká znalostí a zkušeností záchranářů se zevní dočasnou stimulací po celém Jihočeském kraji. Identifikační údaje zahrnují pohlaví respondentů, kdy převažují muži, a to v poměru 10:4 vůči ženám. Z hlediska nejvyššího dokončeného vzdělání jsou respondenti

zastoupeni v počtu čtyři, kteří mají magisterský akademický titul: ZČK1, ZČK2, ZPr1, ZTá2. Mimo jiné všichni tito čtyři respondenti působí či působili na akademické půdě Jihočeské Univerzity. Respondenti s akademickým titulem bakalář jsou zastoupeni v počtu šest, a to ZJH1, ZJH2, ZPí1, ZPí2, ZSt1 a ZPr2. Zbylí respondenti ZČB1, ZČB2, ZSt2 a ZTá1 mají nejvyšší dokončené vzdělání s titulem diplomovaného specialisty. V předchozí praxi záchranářů ve spojitosti se zdravotnictvím, převažuje praxe z anesteziologicko – resuscitačního oddělení, kde působili ZČB2, ZČK1, ZČK2, ZJH2, ZPí2, ZTá1 a ZTá2. Předchozí praxi z jednotek intenzivní péče mají ZJH1, ZPí1, ZSt1 a ZPr1, a to z interních či multioborových JiP. ZČB1 působil po dokončení vzdělání na urgentním přijmu českobudějovické nemocnice a ZSt2 jako řidič ZZS ve Strakonicích. Respondent ZPr2 po dokončení vzdělání nastoupil rovnou na ZZS, kdy toto v roce 2014 bylo záchranářům umožněno bez předchozí praxe ve zdravotnickém zařízení. V rámci praxe na ZZS je nejdéle působícím respondentem ZTá2 s praxí 26 let, který se s kardiostimulací v PNP setkal třikrát. Nejkratší dobu na ZZS je ZČB1 v období 4,5 roku, který se se zevní dočasnou stimulací setkal pouze jednou. 7 let na ZZS pracuje ZČK2 a ZJH2, u kterých je markantní rozdíl v počtu asistovaných stimulací, a to u ZČK2 jednou a ZJH2 dvacetkrát. Tento fakt by mohl být dán tím, že ZJH2 pracuje v posádce RV. Druhý nejvyšší odhadovaný počet asistovaných stimulací uvádí ZČK1 s délkou praxe 17 let a ZJH1 se setkal se stimulací šestkrát při praxi na ZZS 19 let. V tomto případě je velmi podobný počet délky zaměstnání u ZZS a četnosti asistovaných stimulací v PNP. Respondenti ZPí1, ZPí2, ZSt2, ZPr1 a ZPr2 uvádějí tři až čtyři asistence u zevní dočasné stimulace v PNP. Přičemž profesně nejstarší je ZPr1 s 22 lety, ZPí2 a ZSt2 působí na ZZS 15 let, ZPí1 10let a ZPr2 7 let. Záchranáři ZSt1 a ZTá1 se setkali s kardiostimulací v terénu jednou, a to při délce působení 11(ZSt1) a 10(ZTá1) let. ZČB2 při své délce praxe 8let asistoval u zevní dočasné stimulace dvakrát.

4.1.2 Kategorie 2: Obecné znalosti kardiostimulace

Tabulka 3: Přehled znalostí respondentů týkající se kardiostimulace

Záchranáři (Z)	**Definice dočasné zevní stimulace**	**Jiné druhy kardiostimulace**
ZČB1	Způsob úpravy srdečního rytmu.	Zevní/vnitřní, dočasná/trvalá
ZČB2	Forma elektroimpulzoterapie.	Dočasná (transvenózní/transtorakální) /trvalá, implantovaný kardiostimulátor
ZČK1	Léčebná metoda k podpoře srdeční aktivity z důvodu poruchy vedení či vzniku vzruchu. Dočasná je, protože se jedná o přechodnou událost, která může vyústit k implantaci trvalého kardiostimulátoru.	Trvalá/dočasná, zevní/vnitřní
ZČK2	Jedná se o dočasné částečné nahrazení nefunkčního převodního systému srdečního, které nereagovalo na předchozí farmakologickou léčbu. Provádí se transtorakálně.	Trvalá (kardiostimulátor), Dočasná (venózní, transtorakální)
ZJH1	Metoda k léčbě poruch srdečního rytmu za pomoci elektrického proudu různé intenzity.	Dočasná – externí, trvalá – implantovaná (kardiostimulátor)
ZJH2	Stimulace pomocí zevních elektrod k zajištění dostatečné hemodynamiky pacienta.	Dočasná – zevní, Vnitřní - kardiostimulátor
ZPí1	Náhrada tvorby vzruchu v srdci, srdeční automacie, za pomoci elektrického výboje generovaného přístrojem přes zevní stimulační elektrody.	Dočasná – zevní, Vnitřní – kardiostimulátor on demant/non demant
ZPí2	Jedna z elektroimpulzoterapií, využívána k léčbě pomalých srdečních rytmů.	Dočasná – zevní, vnitřní dočasná (intravenózní), vnitřní trvalá (kardiostimulátor)

ZPr1	Léčebná metoda aplikovaná zevně, to znamená, že ji pacient nemá vedenou uvnitř těla, dočasná znamená, že není prováděna trvale. Kardiostimulace znamená, že usměrňuje rytmus srdce a podporuje nějakým způsobem srdeční činnost.	Dočasná/trvalá Zevní/vnitřní
ZPr2	Výkon indikovaný lékařem, který není v kompetenci ZZ. Je využívaný k léčbě maligních rytmů. Nejvíc bradykardií a blokád, který nereagují na farmaka.	Dočasná/trvalá Zevní/vnitřní
ZSt1	Metoda určená k terapii bradykardie.	Dočasná/trvalá
ZSt2	Slouží k udržení srdečních rytmů ve fyziologických hodnotách, obzvláště u bradyarytmií.	Trvalá vnitřní – implantáty, Dočasná zevní, dočasná vnitřní
ZTá1	Převzetí elektrické aktivity srdce.	Trvalá implantovaná – kardiostimulátor, dočasná
ZTá2	Léčebná metoda pomalých srdečních rytmů, kdy je srdci vnucována aktivita ze zevního zdroje elektrickým proudem nízké intenzity o dané frekvenci.	Zevní/vnitřní, Dočasná/trvalá. On demant/non demant

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

V tabulce 3 jsou shrnuty obecné informace, které záchranáři o kardiostimulací ví. Jejich schopnost tuto léčebnou metodu definovat a druhy kardiostimulací, které uvedli ve svých odpovědích. Při definování kardiostimulace, jakožto léčebné metody, se všichni respondenti shodli, že se jedná o způsob úpravy srdečního rytmu. ZČK1, ZČK2, ZJH1, ZPí1 a ZTá1 ve svých odpovědích přibližovali, že tato úprava srdečního rytmu, je indikována na základě poruchy týkající se elektrické aktivity srdce (převodního sytému srdečního). ZJH1, ZČK2, ZPí2, ZSt1, ZSt2, ZPr2 a ZTá2 řadili dané poruchy rytmu k pomalým srdečním rytmům neboli bradyarytmiím. Dobu trvání výkonu zohlednili ve svých odpovědích ZČK1, ZČK2 a ZPr1, kteří uvedli, že se jedná o dočasný výkon. ZČK1 definoval zevní dočasnou stimulaci: "*Dočasná je, protože je to nějaká přechodná událost, kdy ten jednotlivec z nějakého důvodu potřebuje pomoc v rámci kontraktility srdce. No a buď se následně bude jeho stav upravovat implantací trvalého kardiostimulátoru, nebo farmakologicky nebo ablací apod. To znamená, že se jedná o*

dočasný výkon, kterej podporuje oběh ve smyslu srdeční aktivity.“ ZJH1, ZČK2 a ZPr2 již v úvodu problematiky zevní dočasné simulace uváděli, že se jedná o stavy, které nereagují na primární farmakologickou léčbu. ZJH1, ZJH2, ZPí1, ZTá1, ZTá2 se shodovali se ZČB2 a ZPí2 ve smyslu použití elektrické energie při tomto výkonu. ZČB2 a ZPí2 tento fakt zařadili pod pojem elektroimpulzoterapie. Zatímco ZJH1, ZJH2, ZPí1, ZTá1, ZTá2 tuto skutečnost spojovali přímo s pojmy jako je elektrický proud, elektrody, elektrický výboj a monitor. Fakt, že se jedná o neinvazivní výkon, a tedy terapie je podávánou zevně, nezapomínali zmínit ZJH2, ZČK2, ZPí1, ZTá2 a ZPr1. ZČK2 specifikoval i lokalizaci výkonu využitím pojmu „transtorakálně“. ZPr2 své odpovědi formoval v duchu toho, že kardiostimulace není v kompetenci ZZ, a proto je nutné se vždy řídit pokyny lékaře.

Co se týče dělení kardiostimulací, tak se všichni respondenti shodli v tom, že existuje stimulace dočasná. Pouze respondenti ZČB2, ZČK2 a ZPí2 dále dělili dočasnou stimulaci na transtorakální/transvenózní. O tom, že kromě dočasné zevní stimulace existuje také intravenózní či jícnová kardiostimulace, povědomí ostatní spéše neměli. V kontrastu s tím neopomínali respondenti, kromě ZJH2 a ZPí1, zmínit, že druhým typem je stimulace trvalá. V rámci trvalé kardiostimulace pouze ZPr2 a ZTá1 dále zmiňovali, jakým způsobem může být srdce stimulováno (stimulace jednotlivých dutin, zohlednění vlastní aktivity srdeční atd.). Tato neznalost byla omlouvána tím, že dlouhodobě pracují v podmínkách PNP, kde se s touto problematikou nesetkávají. Dále se respondenti shodovali na tom, že pokud se jedná o dočasnou stimulaci, je aplikována zevně a že trvalá je aplikována vnitřně. K tomu rozdělení se neuchýlil ZSt1, který rozdělil stimulaci pouze z hlediska trvání na dočasnou a trvalou. Respondenti ZČB2, ZJH1, ZJH2, ZČK2, ZPí1, ZPí2, ZSt2, ZPr2 a ZTá1, kteří uváděli vnitřní trvalou stimulaci dále zmiňovali, že je zprostředkována implantátem – kardiostimulátorem. V rámci synchronizace stimulace se srdečním rytmem pacienta neopomenuli respondenti ZPí1 a ZTá2 zmínit funkci on demant a non demant. ZTá1 tuto skutečnost spojil s již implantovaným kardiostimulátorem slovy: “*Je několik typů těch kardiostimulátorů, kdy buď ten kardiostimulátor hlídá tu srdeční aktivitu a pokud klesne pod nějakou hodnotu, tak začne podávat výboje, nebo ten budík úplně převezme funkci. Pak jsou ještě defibrilátory.*“

4.1.3 Kategorie 3: Znalosti problematiky arytmií indikovaných ke kardiostimulaci

Tabulka 4: Přehled arytmií indikovaných k zevní stimulaci, jejich symptomy a léčba

Záchranáři (Z)	**Arytmie indikované k léčbě dočasnou stimulací**	**Symptomy bradykardií**	**Farmaka využívané k léčbě bradyarytmií**
ZČB1	Bradyarytmie a tachyarytmie	Malátnost, únava, zadýchanost, vertigo	Atropin
ZČB2	Bradykardie, AV blok 3. stupně, SA blokády, SSS	Hypotenze, porucha vědomí, kolapsové stavy	Atropin, Izoprenalin, Adrenalin, Glukagon, Syntophillin, Ventolin
ZČK1	Bradykardie, AV blokády	Hypotenze, kolapsové stavy, palpitace, malátnost, dyspnoe, bolesti na hrudi, slabost	Atropin, Isoprenalin, Betaloc, Amiodaron
ZČK2	Bradykardie, AV blok II. a III. stupně	Hypotenze, obleněný pulz na periferii, komatózní, prekolapsové, kolapsové stavy	Atropin, Isoprenalin, Adrenalin
ZJH1	Bradykardie, SSS, AV blok II Mobitzova a Weckenbachova typu, AV blok III, Intoxikace léky	Bledost, prekolapsové stavy až synkopy, špatně hmatný pulz na periferii, hypotenze, nauzea, zvracení, opocenost	Atropin, Isoprenalin, eventuálně antidota
ZJH2	Bradykardie	Poruchy vědomí, hypotenze	Atropin, Isoprenalin, Ephedrin

ZPí1	Bradykardie, AV blok II. a III. stupně	Hypotenze, palpitace, porucha vědomí, bolesti na hrudi, dušnost	Atropin, Adrenalin, Isoprenalin, Ephedrin
ZPí2	Bradykardie, SA a AV blokády, intoxikace léky	Hypotenze, zchvácenost, vertigo, dušnost, slabost	Atropin, Isoprenalin, alternativně Beta-2-mimetika, Glukagon
ZPr1	Bradykardie, AV blok III. stupně	Variabilní, nevolnost, mdloba, manifestace kardiálního selhání	Atropin, Adrenalin, Noradrenalin, antiarymika – Cordarone
ZPr2	Bradykardie, SA a AV blokády, Bradykardické stavy při spodním IM	Nepravidelný, zeslabený pulz na periferii, hypotenze, malátnost, desaturace, opocenost, sopor	Atropin, Noradrenalin
ZSt1	bradykardie	Presynkopa, synkopa, závrať, palpitace	Atropin, Isoprenalin, Dopamin, Glukagon
ZSt2	Bradyarytmie, AV II. stupně, SSS, tachyarytmie	Zpomalení srdeční rekvence pod 60/min	Atropin, Adrenalin, Isoprenalin, Amiodaron
ZTá1	Bradykardie, AV blokády III. stupně	Slabost, malátnost, Porucha vědomí, opocenost, strach, neklid	Atropin, Adrenalin, Syntophillin
ZTá2	Bradykardie, AV blokády II. a III. stupně	Malátnost, prekolapsový stav, opocenost, slabost, hypotenze, strach, úzkost	Cordarone, Atropin, Adrenalin

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Tabulka čtyři mapuje konkrétní srdeční rytmy, které záchranáři považovali za indikaci k zahájení léčby pomocí zevní dočasné stimulace. Dále symptomy těchto arytmií

a následnou farmakologickou léčbu. Všichni respondenti se shodli, že se jedná především o srdeční rytmy o nízké frekvenci, tedy bradyarymie. ZČB1 a ZSt2 zmiňovali i tachyarytmie jako stimulovatelné rytmy, ale dále nespecifikovali, které konkrétně. ZČB2, ZPí1, ZTá1, ZČK2 přibližovali bradykardie indikované ke stimulaci jako ty, které jsou hemodynamicky závažné. Respondenti ZJH2, ZČK2, ZTá1 a ZPr1 podotýkali, že se jedná o bradyarytmie, u kterých již proběhla léčba Atropinem bez požadované odezvy organismu. Téměř všichni respondenti vyjma ZČB1, ZJH1 a ZSt1 uváděli arytmie typu AV blokády II. či III. stupně. ZSt1 odpověděl na otázku srdečních rytmů indikovaných ke kardiostimulaci pouze: "*Symptomatické bradykardie.*" Naopak ZJH1 podrobně definoval typy AV blokády II. a III. stupně následovně: "*AV II MOBITZ – výpadek QRS komplexu bez předchozích změn PQ, AV II WECKENBACH – postupné prodlužování PQ až QRS komplex vypadne, AV III nemají vztah ke QRS komplexu.*" Jako další arytmie indikované ke stimulaci uváděli ZČB2 a ZPí2 SA blokády. Dále se v odpovědích záchranářů objevoval syndrom chorého sinu (SSS), který zmiňoval ZČB2, ZJH1 a ZSt2. Na bradyarytmie způsobené toxicitou léku jako je např. Digitalis poukazoval ZJH1 a ZPí2. ZPr2 uváděl, že se se zevní dočasnou stimulací setkat v případě bradykardického stavu u pacienta, který měl diagnostikovaný spodní infarkt myokardu.

V rámci symptomů bradykardií odpovídali všichni respondenti shodně s tím, že se jedná o příznaky, které souvisí s nedostatečným srdečním výdejem. Kromě ZSt2, který uvedl jako projevy bradykardie pouze: *„zpomalení srdeční frekvence pod 60/min*", dále záchranáři specifikovali následující příznaky. Malátnost, vertigo, slabost, prekolapsové a kolapsové stavy zmiňovali: ZČB1, ZČB2, ZČK1, ZČK2, ZPí2, ZSt1, ZPr2, ZTá1 a ZTá2. Ke možnému vzniku poruchy vědomí se uchylovali ZČB2, ZČK2, ZJH2, ZPí1, ZPr1, ZSt1 a ZTá1. Hypotenze byla zmíněna devíti respondenty. Čtyři respondenti ZJH1, ZPr2, ZTá1 a ZTá2 v rámci prekolapsového stavu pacienta zmiňovali opocenost. Za další ze symptomů sníženého srdečního výdeje považovali záchranáři ZJH1, ZČK2 a ZPr2 špatně hmatatelný pulz na periferních tepnách. ZJH1 společně se ZPr1 uváděli případný vznik nauzey a zvracení. ZPr1 poukazoval na variabilitu příznaků u různých pacientů slovy: *„Už jsem viděla pacienty, kteří to pociťovali jenom jako nějakou slabou nevolnost a mdlobu a pak jsem viděla pacienty, kteří v podstatě byli na pokraji kardiálního selhání.*" Respondenti ZČK1, ZPí1 a ZSt1 též zmiňovali příznaky typické pro kardiální problematiku, jako jsou palpitace a bolesti

na hrudi. ZPr2 ve svých odpovědích zohledňoval i přidružené choroby především kardiálního původu, možný vznik desaturace a soporózní stavy.

V návaznosti na zmíněné poruchy srdečních rytmů a jejich symptomy, byli záchranáři tázáni, jakou znají farmakologickou léčbu. Všichni respondenti uvedli v případě bradykardie jako lék první volby Atropin. ZJH1, ZJH2, ZČK2, ZPí1, ZPí2, ZSt2 a ZTá2 neopomenuli ani maximální možnou dávku 3mg, kterou lze podat po 0,5mg. Většina respondentů uvedla jako další lék ke zvýšení kontraktility srdce Isoprenalin. Všichni, kteří tento lék zmínili, dodali, že není součástí vybavení ZZS. Oproti tomu k antiarytmiku – Amiodaronu by se v případě tachykardie uchýlili ZČK1, ZPr1, ZSt2 a ZTá2. Následující léčiva byla respondenty uváděna jako krajní řešení. Jedná se o Adrenalin, který zmínili ZČB2, ZČK2, ZPí1, ZPr1, ZSt2, ZTá1 a ZTá2. Glukagon uvádí ZČB2, ZPí2 a ZSt1. ZČB2 k jeho použití dodával, že se využívá v případě předávkování betablokátory. Bronchodilatancia typu Ventolin a Syntophillin zmiňoval ZČB2, ZPí1 a ZTá1. Tyto typy léčiv daní respondenti považovali jako krajní řešení při specifických událostech. ZTá1 dokonce specifikoval velikost dávky Syntophillinu jako *„dvě ampule*“. Ke zvýšení aktivity organismu by ZJH2, ZPí1 ZPr1, ZPr2 a ZSt1 využili léčiva typu Noradrenalin, Ephedrin a Dopamin. ZJH1 připomínal eventuální užití antidot v případě intoxikací.

4.1.4 Kategorie 4: Léčebné postupy předcházející kardiostimulaci

Tabulka 5: Léčebný postup předcházející zevní dočasné stimulaci

Záchranáři (Z)	**Postup před provedením zevní stimulace**
ZČB1	Farmakoterapie, informovaní pacienta, přiložení stimulačních elektrod
ZČB2	ABCDE algoritmus, informovaní pacienta, zajištění i.v. vstupu, pokud je potřeba zajištění dýchacích cest, ventilace, oxygenoterapie, farmakoterapie, analgosedace, nalepení 3svodového EKG a stimulačních elektrod
ZČK1	Informování pacienta, monitorace EKG, ostříhání chlupů, nalepení stimulačních elektrod, analgosedace, zajištění i.v. vstupu, měření krevního tlaku, měření saturace (SpO_2)
ZČK2	Farmakoterapie, řešit vyvolávající příčinu (v případě intoxikace), nalepení stimulačních elektrod, 3svodové EKG, analgosedace
ZJH1	Farmakoterapie, 12ti svodové EKG poté 3svodové EKG, poloha na zádech, zajištění i.v. vstupu, analgosedace, nalepení stimulačních elektrod
ZJH2	Analgosedace, farmakoterapie
ZPí1	Farmakoterapie, zajištění i.v. vstupu, monitorace fyziologických funkcí, příprava pomůcek, 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod, analgosedace
ZPí2	Poloha na zádech, zajištění i.v. vstupu, farmakoterapie, nejdříve 12ti svodové EKG později 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod, analgosedace, informování pacienta
ZPr1	Monitorace fyziologických funkcí (TK, spO_2), nejprve 12ti svodové EKG později 3svodové EKG, zajištění i.v. vstupu, farmakoterapie, nalepení stimulačních elektrod, poloha v leže na zádech s mírně elevovanou horní polovinou těla

ZPr2	Odběr anamnézy, farmakoterapie, ABCDE vyšetření pacienta, nejprve 12 ti svodové EKG, později alespoň 3svod, monitorace, analgosedace, i.v. linka, nalepení stimulačních elektrod
ZSt1	Informování pacienta, zajištění i.v. vstupu, farmakoterapie, analgosedace, 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod
ZSt2	Vagové manévry, celkové vyšetření pacienta, farmakoterapie, analgosedace, 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod
ZTá1	Farmakoterapie, informování pacienta, 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod, analgosedace
ZTá2	Farmakoterapie, poloha v leže na zádech s mírně elevovanou horní polovinou těla, zajištění i.v. vstupu, monitorace fyziologických funkcí, nejprve 12ti svodové EKG, poté 3svodové EKG, nalepení stimulačních elektrod, oxygenoterapie, sedace

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

V tabulce 5 jsou uvedeny způsoby zajištění pacienta a provedení léčby, které záchranáři považovali za adekvátní před provedením zevní dočasné stimulace. Pouze 6 respondentů ZČB1, ZČB2, ZČK1, ZPí2, ZSt1 a ZTá1 neopomnělo zmínit, že před zahájením jakýchkoli výkonů je nutné pacienta informovat, co se s ním bude dít. Tento úkon specifikovali na případ, kdy by byl pacient při vědomí. Respondent ZČB2 zvažoval i situaci pacienta se ztrátou vědomí a zmiňuje zajištění dýchacích cest. ZSt2 by se uchýlil k provedení Vagových manévrů při pokusu o zlepšení stavu. Všichni respondenti se shodovali s primární aplikací farmakologie. Jednotlivé medikamenty jsou zmíněny v tabulce číslo 4. Všechny zmíněné léky jsou v daném případě určeny k intravenóznímu podání. V souvislosti s tím neopomenuli respondenti ZČB2, ZČK1, ZJH1, ZPí1, ZPí2, ZPr1, ZPr2, ZSt1 a ZTá2 podotknout zajištění spolehlivého žilního vstupu. Kromě léků, určených k řešení bradykardie či jiné poruchy srdečního rytmu, zvažovali záchranáři i analgosedaci. Tu by aplikovali ZČK1, ZČB2, ZJH1, ZJH2, ZPí1, ZPí2, ZPr2, ZSt1, ZSt2, ZTá1 a ZTá2 s odůvodněním, že se jedná o bolestivý výkon a pacient může být neklidný. Tři respondenti ZČB2, ZPr2 a ZSt2 by kromě základní monitorace provedli celkové vyšetření pacienta dle algoritmu ABCDE. S tím, že ZPr2 by v průběhu vyšetření odebíral anamnézu, pokud by to situace umožnila. Soustředil by se na přidružená

onemocnění, chronickou medikaci a farmakologickou anamnézu (především warfarizinaci). Kromě ZČB1 a ZJH2 všichni respondenti zmiňovali alespoň základní monitoraci pomocí 3svodového EKG. ZJH1, ZPí2, ZPr2 a ZTá2 dále popisují, že je nejdříve nutné *„natočit klasickou dvanáctku*“ a poté mít alespoň tříbodovou monitoraci EKG současně s prováděním kardiostimulace. Dále by všichni záchranáři umísťovali stimulační elektrody v postavení, které je zmíněno v další kategorii. Respondenti, kteří neuvedli tuto informaci přímo v odpovědi na otázku, považovali jejich aplikaci za samozřejmost v rámci stimulace. ZČK1 dále přibližuje problematiku ochlupení hrudníku slovy: *„Když jsou to chlapi, je potřeba ještě zohlednit, jestli maj chlupatý hrudníky. Tam může bejt problém s přilnavostí elektrod, je potřeba je ostřihat. Popisuje se, že by se to nemělo holit, protože to způsobuje pálení.*“ Záchranáři ZJH1, ZPr1 a ZTá2 by umístili pacienta do polohy na zádech s mírně elevovanou horní polovinou těla v průběhu zevní dočasné stimulace. ZČB2 a ZTá2 dále uváděli nutnost aplikace oxygenoterapie při poklesu saturace hemoglobinu. ZČK2 se zase zamýšlel nad řešením vyvolávající příčiny a tím upravení stavu pacienta.

Po vyjmenování předchozích léčebných postupů, byli záchranáři tázáni, ve které situaci by přistoupili k zahájení zevní dočasné stimulaci. V odpovědích záchranářů se nenacházely žádné odlišnosti. Všichni se shodli, že kardiostimulace je nutná v momentě, kdy pacient nereaguje na farmakologickou léčbu a dochází k závažným poruchám hemodynamiky. Samozřejmě nebyla opomenuta skutečnost, že není v kompetencích ZZ indikovat kardiostimulaci. Většina odpovědí zahrnovala, že se záchranáři budou řídit pokyny lékaře. Respondenti ZČK2, ZPí1, ZPí2, ZSt2, ZTá1 a ZTá2 ve svých odpovědích dále neopomínali hrozící zástavu oběhu a případnou resuscitaci. ZČB1 a ZPr1 zohledňovali i dojezd na specializované pracoviště, a tedy volbu mezi rychlým transportem či zahájením stimulace. ZPr1 tento fakt komentoval slovy: *„Vždycky se samozřejmě zvažuje časová dojezdovost do nemocnice. Ve chvíli, kdy mám nemocnici dva tři kilometry, jedná se o záležitost města, tak není nějaké hraní si se stimulací na místě, když dojezd je rychlejší než stimulování. Ale ve chvíli, kdy jste na periferii oblasti a dojezd do nemocnice je čtyřicet a více minut, tak musíte mít toho pacienta samozřejmě nějak zajištěnýho.*“.

4.1.5 *Kategorie 5: Znalosti stimulačního režimu defibrilátoru a práce s ním*

Tabulka 6: Zdravotnické vybavení a práce s defibrilátorem/monitorem při zevní dočasné stimulaci

Záchranáři (Z)	**Zdravotnické vybavení**	**Nastavení defibrilátoru**	**Umístění stimulačních elektrod**
ZČB1	Monitor – Lifepak 15, COMBO elektrody, ambuvak	Aktivace STIMUL, nastavení frekvence 60/min a proudu, případně funkce PAUZA	Předoboční, předozadní
ZČB2	Monitor, pomůcky k intubaci	Aktivace STIMUL zvolit režim on demant/non demant, frekvence 60/min a proud	Předoboční, předozadní
ZČK1	Lifepak nebo Zoll monitor	Frekvence 60-70/min, proud na počáteční hodnotu 20 mA, funkce PAUZA	Sternum – apex (předoboční), předozadní
ZČK2	Lifepak, pomůcky k intubaci, kyslík, ventilátor, multifunkční elektrody	Požadovaná frekvence obvykle 60-70/min a proud 70-80 mA	Sternum – apex (předoboční), Předozadní (dle pokynů výrobce)
ZJH1	Lifepak 12/15, COMBO elektrody	Aktivace STIMUL, nastavení frekvence 65/min, proud počátečně 40 mA	Předoboční, předozadní
ZJH2	Lifepak, COMBO Elektrody	Frekvence 60/min, proud počátečně 40 mA	Apex – sterno (předoboční), Biaxilárně, předozadně

ZPí1	Monitor, přístroj s funkcí kardiostimulace, kyslík, ambuvak, pomůcky k intubaci	Aktivace STIMUL, zvolit režim on demant/non demant frekvence 70/min, nastavení proudu	Předobočně, předozadní
ZPí2	Lifepak, pomůcky k intubaci, kyslík	Aktivace STIMUL, Frekvence 60/min, počáteční proud 20 mA	Předobočně, předozadně
ZPr1	Multifunkční elektrody, příslušný EKG přístroj	Aktivace STIMUL, Frekvence 60-70/min, sílu výboje	Apexosternální (předoboční), předozadní
ZPr2	Lifepak/Zoll, COMBO elektrody, pomůcky k intubaci	Aktivace STIMUL, amplituda proudu, požadovaná frekvence 60/min, funkce PAUZA	Sternum-apex (předoboční), předozadní
ZSt1	Kardiostimulátor integrovaný do Defibrilátoru, multifunkční elektrody	Zapnout defibrilátor zvolit režim on demant/non demant, frekvence 60-80/min, proud zvyšovat o 20 mA	Anterolaterálně, anteroposteriorně
ZSt2	Lifepak 15	Frekvence 60-80/min, velikost proudu 60-100 mA	Předozadní, anterolaterální
ZTá1	Lifepak 15/12	Frekvence 60/min, volba energie	Předobočně – jednu pod pravý klíček, druhou do axilární čáry
ZTá2	Lifepak 15/12, multifunkční COMBO elektrody, pomůcky k intubaci	Aktivace STIMUL zvolit režim on demant/ non demant, frekvence 60/min, počáteční proud 20 mA	Předobočně, předozadně

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

V tabulce 6 je popsáno technické a další vybavení, které by záchranáři využili v průběhu zevní dočasné stimulace. Je nutné zohlednit, že většina vybavení k zajištění pacienta je popsána v předchozí kategorii. Všichni respondenti se shodli na přístroji, který má funkci kardiostimulace. Typ monitoru/defibrilátoru značky Lifepak, která je součástí vybavení ZZS JčK, zmínily respondenti: ZČB1, ZJH1, ZJH2, ZČK2, ZPí2, ZPr2, ZSt2, ZTá1 a ZTá2. O značce Zoll mluvili záchranáři ZČK1 a ZPr2. Oba o tomto typu monitoru mluvili v souvislosti s tím, že ho používala v minulosti Letecká záchranná služba provozována Armádou ČR. Nutnost mít aplikované multifunkční elektrody znovu připomínali ZČB1, ZČK2, ZJH1, ZJH2, ZPr1, ZPr2 a ZSt1. Přičemž ZČB1, ZJH1, ZJH2, ZPr2 a ZTá2 terapeutické elektrody nazývali výrobním názvem *„COMBO elektrody*“. Možnost zhoršení stavu, která by progredovala k zajištění dýchacích cest, a tedy potřebě intubačních pomůcek, připomínali respondenti ZČK2, ZPí1, ZPí2 a ZTá2. V souvislosti s tím byla zmíněna i láhev medicinálního kyslíku, ale pouze ZČK2 vzpomněl i ventilátor.

Ke zmapování toho, jak se záchranáři orientují ve zmíněném technickém vybavení a jeho nastavení, byli vyzváni k popisu, jak by defibrilátor při kardiostimulaci ovládali. Znalosti o tom, jak na léčbu pacient může reagovat a další postup práce při zevní stimulaci, jsou popsány níže v kategorii šest. Fakt, že je potřeba defibrilátor přepnout do režimu stimulace stisknutím tlačítka STIMUL na ovládacím panelu, podotklo pouze 8 respondentů (ZČB1, ZČB2, ZJH1, ZPí1, ZPí2, ZPr1, ZPr2 a ZTá2). Ostatní se neuchýlili k podrobnému popisu, či aktivaci stimulace považovali za samozřejmost. V následujících krocích všichni respondenti popisovali nastavení dvou hlavních veličin: frekvence a proudu. Na rychlosti požadované frekvence se dále všichni shodli, na tom že by se měla pohybovat podle fyziologického srdečního rytmu dospělého člověka, a to v rozmezí 60 až 80 tepů za minutu. Na počáteční velikosti výboje 40 mA se shodli záchranáři z Jindřichova Hradce. Respondenti ZČK1, ZPí2, ZSt1 a ZTá2 jako nejobvyklejší nastavení iniciálního proudu považovali sílu 20 mA. Respondent ZSt2 uváděl používanou amplitudu proudu 60 až 100 mA. V podobném intervalu mluvil o velikosti výboje i ZČK2, a to 70–80 mA. Ostatní si na velikost výboje nevzpomněli. ZPr1 podotkl, že nastavení se odvíjí především od toho, co indikuje lékař. Dále neurčitě odpovídal: *„Sílu výboje začínáme na nějakým minimu a postupně zvyšujeme, tak abysme viděli, že se ta frekvence zvyšuje a stimulace je účinná.*“. Možnost synchronního či asynchronního režimu prostřednictvím volby režimu: on demant/non demant zmiňuje pouze ZČB2, ZPí1, ZSt1 a ZTá2. To, že je k nastavení nutné zohlednit vlastní rytmus

pacienta připomínal ZČK1, ZPí1, ZPí2 a ZTá1. Záchranář ZTá1 nezmiňoval konkrétně funkci synchronizace. Popisoval ale, že výboje je nutné podávat tak, aby udeřily souběžně s kmitem R (z QRS koplexu). Respondenti ZČB1, ZČK2 a ZPr2 neopomněli zmínit, že stimulaci je možné přerušit tlačítkem PAUSE/PAUZA.

Odpovědi na otázku, jaké záchranáři znají umístění terapeutických elektrod, se lišily pouze v názvosloví. Všichni respondenti zmiňovali dvě nejčastější možnosti umístění elektrod, a to předobočně/anterolaterálně nebo předozadně/anteroposteriorně. Až na ZTá1, který popsal jen předoboční umístění slovy *„jednu pod pravý klíček a druhou do axilární čáry*“. Někteří záchranáři (ZČK1, ZČK2, ZJH2 a ZPr1) se při popisu předobočního umístění uchýlili k využití názvosloví jednotlivých elektrod: apex, sternum. ZČK2 dále upozorňoval na skutečnost, že je nutné se řídit pokyny výrobce daných elektrod. ZJH2 jako třetí možnost, kterou považoval za alternativní, popisoval biaxilární umístění. Respondenti ZPí2, ZPr1 a ZTá2 upozorňovali na to, aby nedošlo k nalepení elektrod přes implantovaný kardiostimulátor či defibrilátor.

4.1.6 *Kategorie 6: Vlastní průběh kardiostimulace v podmínkách PNP*

Tabulka 7: Jednotlivé popisy záchranářů, jak probíhá kardiostimulace v PNP

Záchranáři (Z)	**Průběh zevní dočasné kardiostimulace v podmínkách PNP**
ZČB1	Aktivace stimulačního režimu, podání výbojů nastavenou frekvencí, pozastavení stimulace stisknutím PAUZA, kontrola adekvátní odezvy – palpace pulzu, kontrola srdeční aktivity na monitoru
ZČB2	Po podání léčebných výbojů – ověřit elektrickou účinnost stimulace, po pozastavení – viditelná odpověď komor (QRS komplexy) na monitoru, hemodynamickou odpověď – palpace pulzu na periferii
ZČK1	Využití tlačítka PAUZY, kontrola rytmu na EKG, zda je stimulace účinná, pokud je vlastní rytmus na monitoru (QRS komplexy po stimulačním peaku) – palpace pulzu na periferii (a.radialis, a. femoralis) a kmenu (a. carotis), monitorace dalších životních funkcí
ZČK2	Podání stimulačních výbojů až do stimulační odezvy: viditelné QRS po stimulačním výboji na EKG, hmatatelný pulz na perifeii (a. radialis) a magistrální tepně (a. carotis) – po této odezvě nastavit proud o 10% výše a ponechat, kontinuální celková monitorace
ZJH1	Navyšovat proud až do stimulačního prahu, poté ještě o 5 – 10 mA navýšit, požadovaná odezva: palpace pulzu na periferii, po každém stimulačním peaku je na monitoru QRS komplex, dále monitorace ostatních funkcí (TK)
ZJH2	Při probíhající stimulaci – kontrola její funkčnosti: palpace pulzu na periferii (a. radialis), udělat celkové vyšetření pacienta za kontinuální monitorace všech funkcí
ZPí1	Navyšovat proud, dokud není každý QRS komplex stimulován – po dosažení stimulačního prahu navýšit proud ještě o 5 mA, poté palpace pulzu, jestli je i hemodynamická odezva
ZPí2	Kontrola odezvy na monitoru – přítomnost QRS komplexů po podaní výboje, též kontrola mechanické odpovědi – palpace pulzu na periferii a centrální tepně, volat na kardio, aby byli na pacienta připraveni

ZPr1	Pokud je adekvátní odezva tzn. požadovaná frekvence na monitoru a hmatatelný pulz na periferii, přepravit zajištěného pacienta do kardiocentra (předem avízo)
ZPr2	Nechat stimulaci nějakou dobu probíhat, poté pozastavit volbou PAUZA, kontrola rytmus na EKG, kde by měly být viditelné QRS komplexy a palpovat pulz k zjištění mechanické odezvy, pokud se stimulace zadařila, je možné ponechat v pozastaveném režimu a směřovat pacienta na JiP, kde počítat s tím, že může dojít k přepojení stimulačních elektrod na jejich přístroj
ZSt1	Navyšovat proud až do stimulační odezvy na monitoru – poté ještě navýšit o 10 %, kontrola, zda je stimulace efektní i hemodynamicky: palpace pulzu na a. carotis a a. femoralis, a ad KARDIO
ZSt2	Další postup se odvíjí od stavu pacienta, to, jestli je stimulace účinná se projeví patrnou odpovědí komor (QRS) za stimulačním impulzem na EKG
ZTá1	Neustálá kontrola pacienta ve smyslu bolestivosti – možné přispání, kontrola životních funkcí, volat avízo do nemocnice, kontrola požadované odezvy: po peaku je odpověď komor - QRS komplex a ověřovat přítomnost pulzů
ZTá2	Kontinuální monitorace základních životních funkcí, kontrola odezvy na stimulaci: po stimulačním peaku jsou na EKG zobrazeny QRS komplexy, palpovat pulz na periferii, zda je i mechanická odpověď, volat na kardio, při předávání ponechat stimulační elektrody

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Tato kategorie popisuje, jak by záchranáři postupovali za předpokladu, že učinili veškeré kroky, které byly popsány v předchozích kategoriích. Respondentům byly položeny otázky, jak by postupovali po aplikaci léčebných výbojů a co by považovali za adekvátní odezvu na provedenou terapii.

ZSt1 by po nastavení frekvence 60-70/min a iniciálního proudu postupoval dále: *„Postupně ten proud přidávat o dalších 20 mA až k dosažení plné stimulační odezvy a nastavit pak cca o 10 % ten proud výš, což bejvá asi o 5 mA.*“. Další manipulaci s intenzitou podávaných výbojů odvíjející se od stimulační odezvy udávali všichni respondenti. O rozmezí 10 % a přibližnou velikost 5 až 10 mA se zmínili pouze ZČK2, ZJH1 a ZPí1. Jako zmiňovanou stimulační odezvu v rámci monitorace EKG popsali respondenti ZČK1, ZČK2, ZJH1, ZPí1, ZPí2, ZPr2, ZSt2, ZTá1 a ZTá2 odpověď srdečních komor zobrazením QRS komplexu po každém stimulačním peaku. Ostatní

respondenti mluvili pouze o neurčité odezvě na monitoru. K další kontrole účinnosti by záchranáři využili palpaci pulzu. Mechanickou odezvu, a tedy palpaci pulzu na periferní či magistrální tepně, by hledali všichni respondenti kromě ZSt2. K palpaci magistrální tepny (a.radialis), ale zároveň i periferní (a.radialis) by se uchýlili ZČK1, ZČK2, ZSt1 a ZTá2. Ověřování mechanické odezvy pouze na periferii zmínili ZČB2, ZJH1 a ZPr1. Ostatní respondenti blíže nespecifikovali lokalizaci vyhmatání pulzu. Respondent ZTá1 souvislost mezi stimulační a mechanickou odpovědí blíže popsal: *„Vždy když vidím ten úder jakoby ten peak, tak za tím musí být odpověď komor a teda QRS komplex. Pokud tam není, tak je jasný, že je někde nějaký problém. Když je, tak jdu ověřovat, jestli je to adekvátní tomu, co vidím na monitoru, aby to nebyla PEA (bezpulzová elektrická aktivita) jenom, abych viděl prostě, jestli je tam i ta mechanická odpověď.*“. Před kontrolou hemodynamické odpovědi respondenti ZČB1, ZČB2, ZČK1 a ZPr2 opět zmiňovali možnost využití tlačítka k pozastavení stimulace. ZPr2 jako jediný popisoval, že pokud je léčba účinná a pacient je schopný požadovanou frekvenci udržet i bez přístroje, dováží se do nemocnice už bez kontinuálního stimulováni. S tím, že stimulační elektrody by ponechával nalepené a byl připraven na opětovné zhoršení stavu. ZČK1 zase uváděl, že pacienti mohou být takto stimulováni v řádu hodin. Kontinuální monitoraci životních funkcí (TK, SpO_2 a samozřejmě EKG) připomínali respondenti ZČK1, ZČK2, ZJH1, ZJH2, ZTá1 a ZTá2. Avízo na kardiologické oddělení, kardiocentrum, koronární JiP a další specializované pracoviště by nezapomněli poskytnout záchranáři ZPí2, ZPr1, ZPr2, ZTá1 a ZTá2. V souvislosti s tím ZPr2 a ZTá2 popisovali i průběh předání pacienta v rámci defibrilátoru. A to tak, že by ponechali nalepené stimulační elektrody na hrudníku pacienta a zdravotníci z daného zdravotnické zařízení si elektrody pouze přepojilo na svůj přístroj.

4.1.7 *Kategorie 7: Možné komplikace při kardiostimulaci v podmínkách PNP*

Tabulka 8: Komplikace vznikající při zevní dočasné stimulaci

Záchranáři (Z)	Komplikace
ZČB1	Popáleniny, srdeční zástava, alergická reakce na léky
ZČB2	Přechod do maligní arytmie
ZČK1	Špatný průchod stimulačního proudu u pneumotoraxu, emfyzému, popáleniny, poškození myokardu
ZČK2	Porucha přístroje (špatné nastavení, vybití, nefunkčnost), poškození samotného srdce už před kardiostimulací (nebude na léčbu reagovat), špatné provedení stimulace, bolest a nespolupráce pacienta, nebo naopak příliš hluboká analgosedace
ZJH1	Popáleniny, poškození myokardu vysokým proudem
ZJH2	Pacient výkon nepříjemně vnímá, nespolupracuje, bolest (analgosedace), vznik dalších arytmií
ZPí1	Bolest, neklid/nespolupráce, bezvědomí
ZPí2	Bolest, porucha přístroje, ztráta vědomí, zástava oběhu
ZPr1	Personál nezvládne provedení, problém v přístroji (vybité baterie, nefunkční elektrody, poškození atd), maligní arytmie a zástava oběhu
ZPr2	Zástava oběhu, utrhnutí nějakého trombu opakovaným podáváním výbojů a vznik plicní embolie, mrtvice, infarktu myokardu
ZSt1	Vyvolání komorové tachykardie, fibrilace komor
ZSt2	popáleniny
ZTá1	Vznik fibrilace komor,
ZTá2	Technické komplikace, nezkušenost personálu, vznik srdeční zástavy

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Tabulka 7 popisuje komplikace, které by mohly vznikat v průběhu či po léčbě zevní dočasnou stimulací. Téměř všichni respondenti se shodli, že za nehorší možnou

komplikaci by považovali vznik další maligní arytmie vedoucí k zástavě krevního oběhu pacienta. ZSt1 a ZTá1 konkrétní arytmie popisovali jako vznik fibrilace komor či komorové tachykardie při ztrátě pulzací, které vedou k zástavě krevního oběhu. ZČK1 a ZJH1 zase popisovali možné poškození myokardu podáváním proudu vysoké frekvence, který by poškodit přímo kardiomyocyty. Všichni respondenti prokázali znalost, že v těchto případech je nutné postupovat dle Guidelines pro rozšířenou neodkladnou resuscitaci dospělých. ZČB1, ZČK1, ZJH1a ZSt2 popisovali možný vznik popálenin pod stimulačními elektrody. Tento jev byl často popisován za použití manuálních elektrod neboli „pádel“, pokud byly nedostatečně potřeny vodícím gelem. ZTá2 také zmiňoval, že záchranáři často už nemají možnost vidět, zda jsou popáleniny pod nalepenými elektrodami. Pacient se totiž do cílového zdravotnického zařízení předává i s nalepenými elektrodami, které si zdravotnicí pouze připojí na nemocniční přístroj. Vznik komlikací ve spojitosti s podáváním farmak popisovali ZČB1, ZČK2 a ZJH2. Respondent ZČB1 zvažoval možnost alergické reakce na podané medikamenty. Záchranáři ZČK2 a ZJH2 se oproti tomu zamýšleli nad problematikou analgosedace. A to, že by mohla být málo účinná a docházelo by k citelné bolesti při podávaní výbojů (ZJH2). Nebo naopak by analgosedace byla vedena příliš hluboce a pacient by byl špatně probuditelný (ZČK2). Přítomnost bolesti, která by vedla k neklidu a nespolupráci pacienta uváděli též respondenti z Písku. Pouze respondent ZPr2 zvážil komplikace, které by mohly vzniknout s utrhnutím trombu (krevní sraženiny) v krevním oběhu pacienta. Popisoval, že podávání kardiostimulačních výbojů by mohlo vyvolat plicní embolii, cévní mozkovou příhodu či infarkt myokardu. ZČK1 zmiňoval ztížený prostup proudu hrudní stěnou pacienta v případě přítomnosti vniknutí vzduchu do pohrudniční dutiny při pneumotoraxu a emfyzému. Respondenti ZČK2, ZPr1 a ZTá2 neopomenuli zmínit i nedostatečnosti technického rázu. Kdy by mohl být poškozený samotný přístroj provozující kardiostimulaci, terapeutické elektrody nebo by technické zařízení bylo špatně ovládáno.

4.1.8 *Kategorie 8: Možnosti vzdělávání v rámci kardisotimulace*

Tabulka 9: Vzdělání v oblasti kardiostimulace

Záchranáři (Z)	Získávání informací ohledně kardiostimulace	Školení ve výcvikovém středisku
ZČB1	Škola, praxe na koronární jednotce	Ne
ZČB2	Škola, samostudium	Ne
ZČK1	Samostudium	Ne
ZČK2	Kurz ALS	Ano, ale pro lékaře
ZJH1	Samostudium – internet	Ano, ale pro lékaře
ZJH2	V Brně na specializačním kurzu a na naší základně	Ano
ZPí1	Samostudium, specializační vzdělávání	Ne
ZPí2	Samostudium	Ne
ZPr1	Studium odborné literatury, tím, že jsem pedagogem	Ne
ZPr2	Samostudium, jsem školícím pracovníkem na výcvikovém středisku	Ano
ZSt1	Při školení lékařů	Ano, ale pro lékaře
ZSt2	Škola, kurz ALS	Ano, ale pro lékaře
ZTá1	Samostudium	Ne
ZTá2	Samostudium, tím, že jsem pedagogem	Ne

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Tabulka 7 popisuje, kde se záchranáři nejčastěji setkávali s informacemi ohledně kardisotimulace. Téměř všichni uvedli, že samostudiem. Tento fakt může být dán skutečností, že se jedná o pracovníky s dlouholetou praxí a v rámci vlastního zájmu se dovzdělávají sami. Záchranáři z Českých Budějovic, jejichž praxe není tak dlouhá jako u některých dalších pracovníků uvedli *„školu*“ jako hlavní zdroj informací o zevní dočasné stimulaci. Respondent ZSt2 uváděl stejnou informaci. V tomto případě může být odpověď dána tím, že záchranář dříve působil jako řidič ZZS a studium zdravotnického

záchranáře dodělával později. ZPr1 a ZTá2 působí jako pedagogičtí pracovníci na akademické půdě. Vzhledem k tom, že kardiostimulace je zahrnuta do výukových materiálů, o kterých přednáší, získali tak nejvíce informací přípravou na vyučování. ZPr2 oproti tomu zase školil své kolegy ve výcvikovém středisku, kde se věnoval i zevní dočasné stimulaci. Respondenti ZČK2 a ZSt2 se účastnili kurzu Advanced Life Support jehož součástí je údajně i problematika kardiostimulace. ZJH2 a ZPí1 se dále vzdělávají ve specializačních kurzech, které nejsou cíleny přímo na kardiostimulaci, ale je jejich součástí. ZSt1 se z vlastní iniciativy účastnil školení lékařů v provádění zevní dočasné stimulaci.

Přestože by školení pro pracovníky ZZS JčK mělo být jednotné, odpovědi na průběh výcviku, který by se týkal kardiostimulace, se lišily. ZČB1, ZČB2, ZČK1, ZPí1, ZPí2, ZPr1 a ZPr2 negovali, že by probíhalo školení na výcvikových střediskách jejich výjezdového střediska. ZČK2, ZJH1, ZSt1 a ZSt2 uvedli, že školení probíhá, ale pouze pro lékaře. Někteří z nich popisovali, že se z vlastního zájmu o tuto problematiku zajímali právě při probíhajícím školení lékařů. ZJH2 a ZPr2 uváděli, že školení probíhá i pro NLZP. Tento rozpor mezi nimi a jejich kolegy by mohl být dán tím, že záchranáři působí i v posádce RV, jsou školícími členy na výcvikovém středisku, nebo nebyl dotaz zcela dobře pochopen.

4.1.9 *Kategorie 9: Vlastní názor na problematiku kardiostimulace v podmínkách PNP*

Tabulka 10: Osobní názory záchranářů na kardiostimulaci prováděnou v PNP

Záchranáři (Z)	Osobní názory záchranářů na kardiostimulaci
ZČB1	Pokud by to bylo pro pacienta dobře, dělal bych kardiostimulaci určitě častěji, ale je třeba zohlednit dojezdovou vzdálenost, myslím, že třeba v ČB je výhodnější dojet do nemocnice, tak by se to nevyplácelo.
ZČB2	Myslím si, že by měla být využívána tam, kde má být použita (jasná indikace).
ZČK1	Využívat kardiostimulaci tam, kde je to jasně indikované. V této době nevidím zvýšenou potřebu kardiostimulace, vzhledem k tomu, že je hodně kardiologických pacientů zajištěno trvalým stimulátorem.
ZČK2	Ano, myslím si, že by měla být využívána častěji. Především v těch případech, kde nezabírá léčba Atropinem, neznám jiné postupy, jak v těchto případech pacienta zajistit. U pacientů s ischémií, šokovými stavy a jiných závažných stavů to bývá na hraně, zda se do stimulace pouštět nebo zvolit rychlý transport.
ZJH1	Ano, využívat častěji by se mohla. Někdy je volen raději rychlejší transport než léčba. Záleží na lékaři.
ZJH2	Nemyslím, že by měla být využívána častěji, ale měla by být využívána tam, kde je k ní jasná indikace.
ZPí1	Má to svoje indikace, jestli to někdo nepoužije, protože se bojí, neví, neumí, tak je to chyba, jinak bych to viděl spíš tak, aby se do toho lidí v terénu moc nehnali, pokud to není nutné a pacient z toho nemá jasný benefit.
ZPí2	Myslim, že by měla být využívána, tam kde je to nutné při zohlednění dojezdové vzdálenosti a stavu pacienta, ale jelikož to není v naší kompetenci, tak je to hlavně na rozhodnutí lékaře.
ZPr1	Ano, mohla by být využívaná častěji, ale pouze v jasných indikacích. Záleží především na rozhodnutí lékaře.
ZPr2	Myslim si, že stimulace určitě své místo v PNP má, ale samozřejmě se to odvíjí od těch konkrétních stavů a rozhodnutí lékaře, se kterým se ne vždy mohu shodovat, ale výkon není v mé kompetenci.

ZSt1	Ano, mohla by být využívána častěji. Za 11let u ZZS jsem se setkal jednou s použitím. Bohužel frekvence a použití v podmínkách PNP je dosti chabé.
ZSt2	Záleží na stavu pacienta a na edukaci lékaře.
ZTá1	Za deset let praxe jsem se setkal s jedním pacientem, kdy jeho stav byl tak vážný, že se stimulace musela použít. Většinou je dobrá reakce na Atropin, tak myslim, že by nemusela být využívána častěji. Záleží taky na tom, jak dlouho trvá dojezd do nemocnice.
ZTá2	Kardiostimulace by měla být použita tam, kde má být použita. Záleží především na lékaři, který tam je přítomen.

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Na závěr rozhovoru byli záchranáři osloveni, aby vyjádřili svůj vlastní názor na problematiku kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče. Myšlenky a názory respondentů, které se shodují, či naopak liší, jsou shrnuty v tabulce 10. Některé doslovné odpovědi jsou uvedeny níže v textu.

Na tom, že by měla být zevní stimulace používána častěji se záchranáři příliš neshodli. Pouze ZJH1, ZČK2 a ZPr1 vyjádřili názor, že se setkali s případy, kdy by kardiostimulace mohla být využita a nebyla. ZSt1 vyjadřoval názor, že použití je ojedinělé a mohlo by být četnější. Mnohem častěji záchranáři zmiňovali fakt, že se by se mělo jednat o jasně indikovaný stav. Tento názor sdíleli ZČB2, ZČK1, ZJH2, ZPí1, ZPí2, ZTá2, ZPr1 a ZPr2. Například ZPí1 uváděl: *„Má to svoje indikace, jestli to někdo nepoužije, protože se bojí, neví, neumí, tak je to chyba, jinak bych to viděl spíš tak, aby se do toho lidí v terénu moc nehnali, pokud to není nutné a pacient z toho nemá jasný benefit.*“. Po zohlednění dlouhého časového dojezdu do nemocnice by k provedení tohoto výkonu častěji přistoupili ZČB1, ZČK2 a ZTá1. Nad všemi těmito názory, ale vždy vysela připomínka toho, že léčba kardiostimulace není v indikacích ZZ. Téměř všichni respondenti tedy zmiňovali, že záleží na lékaři, který je u daného pacienta přítomen s nimi. Ve spojitosti s tím uváděli ZJH1, ZPí2, ZPr1, ZPr2 a ZSt2 různé názory po letech praxe a spolupráce na výjezdech. Například ZJH1 v pozitivním duchu dodával: *„Mnohdy někteří lékaři volí rychlý transport před řešením na místě, ale nyní s příchodem mladších lékařů se situace určitě zlepší.*“. Oproti tomu ZPr2 podotýkal, že je možný i vznik neshody mezi názorem lékaře a záchranáře při rozhodování o zahájení kardiostimulace. ZSt2

stroze odpověděl, že záleží na edukaci lékaře. Potom samozřejmě zohledňoval, že záleží na stavu každého pacienta, který případ od případu jiný. Zajímavá byla poznámka ZČK1, který podotknul, že: *„V současný době je poměrně dost lidí s problematikou implantovaného kardiostimulátoru, to znamená, že se v minulosti stimulovalo více. Lidé nebyli tak často zabezpečení kardiostimulátorem.*“. Skutečnost, že se jedná o raritní výkon, u něhož může docházet ke stresu zachránce vlivem omezených praktických zkušeností, uváděl ZJH2: “*Myslim si, že by měla být užívána tam, kde je k ní indikace, což se často neděje, z tohoto výkonu je takovej neznámej respekt.*“.

5 Diskuse

Tématem této bakalářské práce je Kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče. Výkon zevní dočasné stimulace srdce je používán především u bradykardických stavů, ve kterých se pacienti mohou nacházet často. Většinou ale dochází k úpravě srdečního rytmu pomocí aplikace intravenózních léčiv excitujících kardiovaskulární systém. Není proto dále nutné přistupovat ke kardiostimulaci či je volen rychlý transport do cílového zdravotnického zařízení. Ve vybraných situacích může docházet ke značnému zhoršení hemodynamického stavu pacienta. V tom případě je nutné srdeční rytmus upravit pomocí elektrického proudu za použití kardiostimulace.

Hlavními cíli práce bylo zmapovat znalosti a připravenost zdravotnických záchranářů na výkon zevní dočasné kardiostimulace. Jejich schopnost pracovat s defibrilátorem, který disponuje funkcí stimulace a jejich vlastní názor na tuto léčbu. Za hlavní ovlivňující faktory je nutno považovat ojedinělost výkonu, ale také to, že kardiostimulace není v kompetencích záchranáře. Záchranář je tedy staven do role asistenta lékaře. Ovšem není správné, aby pouze plnil pokyny bez znalosti toho, proč a jakým způsobem dané kroky činí. Rozšiřování znalostí a informovanost je obecně dána možností studia z odborných zdrojů či praktickým nácvikem. Z tohoto důvodu byly zjišťovány i příležitosti záchranářů se v kardiostimulaci zdokonalovat v rámci jejich výkonu praxe, ať už na výcvikovém středisku, či samostudiem.

První kategorie monitoruje charakter výzkumného vzorku. Jsou zde sumarizovány informace o respondentech, kteří působí na ZZS napříč Jihočeským krajem. Do výzkumného vzorku byli vybráni záchranáři, kteří se alespoň jednou s kardiostimulací setkali. Volba respondentů s tímto aspektem byla dána v závislosti na výzkumné otázce číslo 3. Ta se týká možných odlišností v postupu kardiostimulace v rámci ZZS JčK. Vznikl tedy výzkumný soubor o 14 ti respondentech s širokým rozpětím, co se týče délky působnosti na ZZS, nejvyššího dosaženého vzdělání a počtu asistovaných stimulacích. V rámci genderového rozdělení byly ženy zastoupeny v počtu 4 a muži v počtu 10. Rozpětí délky praxe se pohybovalo od 4,5 roku po 26 ti letou praxi. Z počtu asistovaných zevních kardiostimulací, který respondenti uvedli, by se dala vyvozovat závislost délky praxe a počtu stimulací. Ovšem z této úvahy se značně vymyká respondent ZJH2, který za svou sedmiletou praxi absolvoval již dvacet kardiostimulací. Daný respondent

působí též v posádce randes vous. Je tedy na místě uvažovat nad tím, zda se počet stimulací odvíjí od toho, že přijíždí k pacientovi v přítomnosti lékaře.

Kategorie 2, která je popsána v tabulce 3 a v textu nacházejícím se pod ní, monitoruje obecné znalosti kardiostimulace. K tvorbě této kategorie byly využity otázky v rozhovoru ve znění: *„Co je zevní dočasná kardiostimulace?“ „Jaké jiné druhy kardiostimulace znáte?“*. Domníváme se, že v obecném měřítku se vyskytují problémy s definováním odborných pojmů. To se odráží i v odpovědích respondentů na první položenou otázku. Nelze uvádět, že by záchranáři neznali podstatu kardiostimulace, ale jejich odpovědi ne vždy obsahovaly všechny podstatné informace. Kocík (2016) definuje kardiostimulaci jako léčebnou metodu pomalých srdečních rytmů za použití externího zdroje elektrického proudu k navození depolarizace myokardu. Deset respondentů adekvátně propojilo, že se jedná o léčbu arytmií za využití zevního zdroje elektrické energie. Čtyři respondenti uvedli méně obsáhlé odpovědi, ze kterých zcela nevyplývalo, o co se jedná. Zkoušení z odborných definic ale nebylo předmětem této práce. Z odpovědí záchranářů je zřejmé, že znají tento léčebný výkon a většina z nich dokáže vysvětlit i jeho podstatu. V odpovědích na otázku rozdělení kardiostimulace se nevyskytly velké odlišnosti. Téměř všichni respondenti uvedli základní rozdělení kardiostimulace na dočasnou/trvalou a zevní/vnitřní. Pouze ZSt1 se uchýlil k rozdělení v rámci doby trvaní na dočasnou a trvalou. Sovová (2014) uvádí, že dočasná kardiostimulace je využívána k překlenutí přechodného stavu bradykardie. O trvalé kardiostimulaci podotýká, že je indikována při opakovaných arytmických stavech nereagujících na farmakologickou léčbu. Ke spojení dočasná a zevní (kardiostimulace) se uchýlila polovina respondentů. Právě tento typ stimulace je využíván v podmínkách PNP. Fakt, že je možné provádět stimulaci synchronizovaně či nesynchronizovaně funkcí non demant/on demant uvedli ZPí1 a ZTá2. Ovšem tuto možnost vedení stimulace vzpomínali i další respondenti při popisu nastavení defibrilátoru. Informace o tom, že trvalá implantovaná kardiostimulace je dále dělena do několika podkategorií a označována NBG kódem, neuvedl nikdo.

V kategorii 3 jsou zmíněny poruchy srdečního rytmu, které záchranáři považují za indikaci k zahájení kardiostimulace. Dále je uveden přehled symptomů, kterými se dle respondentů arytmie manifestují a jaké farmaka by volili k zahájení léčby. Na výzvu, aby respondenti popsali arytmie, které lze léčit kardiostimulací, všichni reagovali termínem bradyarytmie. Většina záchranářů na doplňující otázku, jaký konkrétní rytmus by mohli vidět na monitoru, dále rozdělovali arytmie následovně: deset z nich vzpomnělo

atrioventrikulární blokády vyšších stupňů. Pouze ZJH1 se uchýlil k rozdělení AV blokády II. stupně na typy Weckenbachův a Mobitz. Dále se v odpovědích nacházely termíny typu: SA blokády a SSS. ZJH1 též neopomněl možnou intoxikaci léky a ZPr2 vznik bradykardického rytmu při IM spodní stěny. To, že se odpověď zahrnující intoxikaci léky nevyskytovala častěji, bylo nejspíše dáno charakterem otázky v rozhovoru. Respondenti byli tázáni přímo na arytmie, které lze léčit kardisotimulací. I přesto by bylo dobré tento fakt neopomínat. Šeblová a Knor (2018) uvádějí, že indikací k zahájení kardiostimulace v PNP může být i předávkování léky typu digitalis a betablokátory. Stejně tak bradykardie, které se mohou objevit při infarktu myokardu, které zmínil pouze jeden respondent. Akutní koronární syndromy jsou častou indikací k výjezdu ZZS, a proto by se s tímto stavem mohli záchranáři v terénu snadno setkat. Nikdo z respondentů nezmínil raménkové blokády, což bylo překvapující. I tyto arytmie patří k bradykardickým rytmům. Během své studentské praxe jsem se setkala se záchranáři, kteří se nechali slyšet, že právě raménkové blokády by na EKG rozpoznali, protože mají specifický tvar QRS komplexu. Popis EKG záznamu někdy bývá pro nelékařské zdravotnické pracovníky jakýmsi strašákem. Je nutné se v něm zdokonalovat samostudiem či prostřednictvím kurzů. Podstatné ale je, že všichni respondenti by dokázali rozpoznat na EKG bradykardický rytmus. A při zohlednění dalších příznaků by byli schopni rozeznat, která arytmie je indikována k zevní stimulaci srdce. Kromě jednoho respondenta byli všichni schopni vyjmenovat symptomy typické pro bradykardii. ZSt2 se uchýlil k definici bradykardie jako takové a to odpovědí: *„zpomalení srdečního rytmu pod 60/min“*. Ostatní správně poznačili příznaky typické pro nízký srdeční výdej vyvolán bradykardií, jako je hypotenze, vertigo, opocenost, nauzea, prekolapsové a kolapsové stavy až možný vznik poruchy vědomí. Příznaky typické pro poruchy v kardiosvaskulárním ústrojí palpitace a bolesti na hrudi, které zmiňuje Navrátil (2017), uvedli pouze 3 respondenti. Někteří správně propojili úvodní palpaci pulzu na periferii a bradykardii, přičemž by pulz podle nich byl nepravidelný. Na otázku, jaké znají záchranáři farmaka využívané k léčbě bradyarytmie, byla vždy prvotní odpověď: Atropin. Při uvedení Isoprenalinu vždy respondenti dodali, že není ve vybavení vozu ZZS. Pokud respondenti uváděli katecholaminy Adrenalin, Noradrenalin či Dopamin, neopomínali podotknout, že se jedná o alternativní léčbu a je nutné je dávkovat s velkou rozvahou. Nejlepší znalost případných dalších farmak prokázal respondent ZČB2. Neopomněl léčiva typu Syntophillin a Ventolin, které uvádí i Zadák (2017). Spolu se ZPí2 a ZSt1 se shodli i na použití Glukagonu při předávkování

betablokátory. Tuto informaci uvádí i Kusumoto et al. (2018) ve svých Guidelines bradykardie. U 4 respondentů se objevila odpověď Amiodaron (Cordarone), který je využíván k léčbě rychlých srdečních rytmů. Remeš (2015) uvádí jako tachykardický rytmus indikovaný ke stimulaci tzv. overdrive pacing u fibrilace síní. Termín tachykardie ve spojitosti s arytmiemi, které lze stimulovat, zmínili pouze ZČB1 a ZSt2.

Účelem kategorie 4, která je shrnuta v tabulce 5, bylo monitorování léčebného postupu, který by záchranáři volili po příjezdu k pacientovi. Po vykonání jednotlivých léčebných kroků byli tázáni, v jakém případě by se uchýlili k indikaci kardiostimulace. Nejlépe chronologicky vystihl algoritmus v PNP ZČB2: *„ABCDE algoritmus, informovaní pacienta, zajištění i.v. vstupu, pokud je potřeba zajištění dýchacích cest, ventilace, oxygenoterapie, farmakoterapie, analgosedace, nalepení 3svodového EKG a stimulačních elektrod.“*. Správně zvažoval obě možnosti a to, zda je pacient při vědomí. V tom případě by neopomenul informování pacienta ve smyslu vysvětlení výkonu, možnou bolestivost atd. Neopomínal ani zajištění dýchacích cest, pokud by byla přítomna porucha vědomí a při vyšetření A – Airways by zjistil jejich možnou neprůchodnost. Vzhledem k faktu, že primárně je snaha bradyarytmie léčit farmakologicky, je nutné mít spolehlivý vstup do cévního řečiště. Zdravotnický záchranář je kompetentní i k zajištění intraoseálního vstupu, pokud nelze zajistit intravenózní (§ 17 vyhlášky č. 55/2011 Sb.). Tuto situaci však nikdo z respondentů nezvažoval. Dle ESC (2013) je zevní dočasná stimulace velmi bolestivý výkon, a proto je nutná sedace pacienta pomocí anestetik. Tuto skutečnost kromě jednoho respondenta nikdo neopomněl uvést. Vzhledem k tomu, že se jedná o kardiologickou problematiku, zdůrazňovali respondenti monitoraci EKG. Ti, co správně připomněli prvotní 12 ti svodovou monitoraci, nezapomínali následné využití 3 svodového EKG v kombinaci se stimulačními elektrodami. V odpovědích často chyběla další monitorace ve smyslu měření krevního tlaku či pulzní oxymetrie. Předpokládám, že respondenti tuto standartní monitoraci brali za samozřejmost, neboť v jejich odpovědích na možné symptomy bradykardie se vždy objevovala hypotenze. V rámci přípravy pacienta k zevní stimulaci se Sovari (2019) a Handl (2011) shodují, že před umístěním elektrod by hrudník měl být očištěn a případně i odchlupen. ZČB1 se nechal slyšet, že je vhodnější ochlupení na hrudníku stříhat než holit. V tomto se shoduje i s uvedenými zdroji, ale z praktického hlediska se stříhání v PNP neprovádí a velkoplošné elektrody přilnou i bez toho. Kromě jednoho respondenta nikdo

nezmínil odběr anamnézy. Dobiáš (2013) klade velký důraz na odběr anamnézy a tím rychlý postup k pracovní diagnóze. Je zřejmé, že nelze odebírat anamnézu v případě závažného hemodynamického stavu, kdy pacient ztrácí vědomí a jeho stav rychle progreduje. Pokud ale na vedení rozhovoru je alespoň nějaký prostor, myslíme, že by rozhodně bylo na místě zjišťovat, zda podobný stav u pacienta již někdy nastal či s čím se léčí. Na otázku momentu zahájení zevní dočasné stimulace se objevila jednohlasná odpověď: při neúčinnosti farmakologické léčby. V Doporučených postupech pro resuscitaci ERC (2015) je uváděn algoritmus bradykardie (str. 27), kdy k zevní kardiostimulaci je možné přistoupit při neuspokojivé odpovědi na podání Atropinu a hrozící asystolii. Indikace kardiostimulace není v kompetencích ZZ, tato skutečnost byla zdůrazněna všemi respondenty. Někteří se dále zamýšleli nad benefity zahájení stimulace či rychlého transportu. Domníváme se, že právě tento faktor je často rozhodujícím. Widimský (2013) uvádí, že důležitou součástí léčebného postupu kardiovaskulárních poruch v PNP, je i správné uvažování nad transportem do příslušného specializačního centra.

V páté kategorii je věnována pozornost technickým znalostem záchranářů při využití defibrilátoru k provedení kardiostimulace. Před samotným ovládáním techniky byli respondenti dotazováni, jaké vybavení by k zevní dočasné stimulaci potřebovali. Ve vozech ZZS Jihočeského kraje je součástí vybavení monitor/defibrilátor značky Lifepak (nejčastěji řady 15), který disponuje funkcí stimulace. Většina respondentů směřovala své odpovědi právě na tento přístroj. Jeden respondent uváděl Zoll monitor, se kterým je možné se setkat v jiných krajích či u letecké záchranné služby. V rámci dalšího vybavení, které by respondenti využili při provádění stimulace, byly uvedeny multifunkční COMBO elektrody. Ty jsou standartně připojeny k monitoru pokaždé. Správně někteří podotýkali, že je nutné kontrolovat jejich expiraci či nepoškozenost. ERC v Guidlines pro resuscitaci (2015) uvádí, že při vzniku maligních arytmií defibrilovatelných či nedefibrilovatelných rytmů, je kromě podání defibrilačních výbojů, nutné zajištění dýchacích cest a tím adekvátní oxygenaci organismu. Na tuto situaci upozornilo v rámci přípravy vybavení 6 respondentů. Ti by si mimo jiné vzali i pomůcky k intubaci. V nastavení samotného stimulačního režimu (frekvence a proudu) se úspěšně orientovali všichni respondenti. Odlišnosti, které se vyskytovaly se týkaly především nastavení stimulačního proudu. Někteří velikost nezmiňovali vůbec s tím, že se odvíjí od srdeční frekvence pacienta. Standartních počátečních 20 mA (dle Handla, 2011) uvedli

4 respondenti. Dva respondenti by počáteční proud volili o frekvenci 40 mA. Ostatní přepokládali již finální hodnotu proudu při dosažení stimulačního prahu v rozmezí 60-100 mA. Touto odpovědí se přiblížili k Remešovi (2015), který za průměrnou amplitudu výboje považuje 80 mA. Více než polovina respondentů neuvedla iniciační aktivaci STIMUL režimu. Právě po tomto kroku začne defibrilátor na EKG křivce označovat kmit R z QRS komplexu a umožní nejprve volbu požadované frekvence a následně velikost proudu. Někteří záchranáři uváděli funkci on demant/non demant. Při využití funkce stimulace, konkrétně u Lifepaku, přístroj automaticky začne pracovat se srdeční aktivitou pacienta, podává tedy výboje synchronně (on demant). Podle návodu k monitoru Lifepak 15, přístroj začne výboje podávat nastavenou frekvencí bez zohlednění srdeční aktivity pacienta (asynchronně) v momentě, kdy je EKG amplituda velmi nízká, není detekovatelná nebo jsou odpojeny EKG svody. O umístění léčebných elektrod předobočně (antero – laterálně) a předozadně (antero – posteriorně), využívané též např. u kardioverze (Handl, 2011), měli povědomí všichni respondenti.

V kategorii 6 je popsán postup záchranářů v průběhu podání sekvence stimulačních výbojů do momentu požadované odezvy. To, zda je stimulace úspěšná se odvíjí od dosažení tzv. stimulačního prahu. Handl (2011) a Self a Trainter (2020) se shodují, že adekvátní odezva je prezentována elektrickou odezvou komor – zobrazením QRS komplexu za stimulačním peakem na monitoru a mechanickou odezvou – palpace pulzu na periferii. Handl (2011) dále uvádí, že po dosažení adekvátní odezvy, je nutné stimulační proud ještě o 10 % zvýšit, aby stimulovaná srdeční frekvence byla udržena. Tuto informaci o další manipulaci s amplitudou proudu připomněli pouze 4 respondenti. Ostatní však prokázali znalost kontroly adekvátní odezvy na stimulaci, tím že uvedli zobrazení elektrické odpovědi srdeční na monitoru (QRS komplexy) a palpaci pulzu. Někteří respondenti zmiňovali palpaci pulzu, jak na periferii (a. radialis, a. femoralis), tak na magistrálních tepnách (a. carotis). Zde se výsledky rozchází s Handlem (2011), který palpaci na karotidě nedoporučuje. Vzhledem k možným záškubům okolních svalů vlivem podávaných výbojů, a tím vzniku zkreslených projevů pulzace. Rovněž bylo v některých odpovědích zmiňováno použití tlačítka PAUZA, a potom následná kontrola rytmu. Výrobce Lifepak 15 udává, že v případě přidržení tlačítka PAUZA, je možné kontrolovat spontánní rytmus pacienta. Přístroj toho času generuje pouze 25 % z nastavené hodnoty frekvence. Z tabulky 7 je patrné, že dále by někteří záchranáři monitorovali životní funkce či provedli celkové vyšetření pacienta. Tato informace se

ale neobjevila u všech. Myslíme, že na kontinuální monitoraci během transportu a průběhu stimulace, by se opět nemělo zapomínat. Šeblová a Knor (2018) uvádí, že během transportu by měla být snaha o doplnění anamnézy a zjištění vyvolávající příčiny. Tento fakt respondenti opomíjeli, či spoléhali na vedení lékaře. Pět záchranářů připomnělo poskytnutí avíza do specializovaného centra. Podle ESC v doporučených postupech pro resynchronizační léčbu (2013) slouží transkutánní dočasná stimulace pouze k překlenutí akutního stavu. Cílové zdravotnické zařízení by tedy mělo být předem připraveno na navazující léčbu (např. intravenózní kardiostimulací) při předání pacienta od ZZS.

Uvedené postupy a odpovědi v kategoriích 4, 5 a 6 sloužily rovněž jako odpověď na výzkumnou otázku č.3, která zní: *„Jak se liší postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje?“*. Z výsledků je patrné, že postup a příprava se u zevní dočasné kardiostimulace v rámci ZZS JčK, neliší. Tato odpověď je dle našeho názoru žádoucí. Záchranáři svými znalostmi prokázali, že jsou schopni postupovat dle doporučených postupů a osvědčených technik. Rychlý vývoj technologií a neustálé zlepšování léčebných postupů má vést k co neúspěšnějšímu zvrácení patologického stavu a stabilizaci pacienta. Právě proto je nutné se osvědčených technik držet a vykonávat je, pokud si to situace vyžaduje.

V kategorii 7 jsou uvedeny možné komplikace, které mohou vznikat v průběhu léčby zevní dočasnou kardiostimulací. V teoretické části této práce jsou uvedeny komplikace čerpané z odborného zdroje (Handl, 2011), které by mohly přímo souviset s kardiostimulací. Jedná se o bolestivost, možný vznik popálenin v místě stimulačních elektrod, vznik komorové zástavy, či velmi ojedinělou zástavu dechu. V odpovědích záchranářů se začaly vyskytovat kromě zmíněných komplikací i další. Možné problémy, které záchranáři zmiňovali, pramenily především z jejich letité praxe. Mnoho z nich nezvažovalo komplikace vznikající pouze z kardiostimulace, ale z provádění elektroimpulzoterapií obecně. Jednalo se například o možnou embolizaci, kterou popisuje ZPr2. Tento záchranář se zamýšlel nad tím, že podáváním elektrických výbojů by mohlo dojít k uvolnění již vzniklého trombu, který by potencionálně obliteroval plicní cévy (vznik plicní embolie), mozkové cévy (vznik CMP) či koronární cévy (vznik IM). Na základě toho, že záchranáři dennodenně pracují s monitorem/defibrilátorem, začali respondenti uvažovat i nad možnými poruchami techniky. Ve smyslu nefunkčnosti přístroje, poškození terapeutických elektrod či přívodné kabeláže atd. V odpovědích byl

několikrát zohledněn i lidský faktor. A to tak, že personál neumí zacházet s přístrojem při stimulaci či by potencionálně neznal požadovaný postup. Téměř všichni zvažovali možnou zástavu krevního oběhu pacienta a zahájení neodkladné kardiopulmonální resuscitace.

V osmé kategorii byly monitorovány možnosti záchranářů, jak se v problematice kardiostimulace mohou vzdělávat. Většina odpovědí zahrnovala samostudium, či účast na specializačních kurzech typu ALS (Advanced Life Support), které pořádá Česká resuscitační rada. Jak už bylo zmiňováno, kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče není častou záležitostí. Je tedy na vesměs vlastní zodpovědnosti záchranářů dovzdělávat se v tomto výkonu z vlastní iniciativy. Respondenti prokázali, že tuto snahu mají. Výkon kardiostimulace v Jihočeském kraji standartně není součástí vzdělávání NLZP na výcvikových střediscích. Někteří záchranáři měli povědomí o tom, že lékaři toto školení mají. Dále uváděli, že tím, že jsou sami školícími pracovníky či vedli vyučování pro studenty, věnovali kardiostimulaci větší pozornost.

V kategorii 9 byl dán záchranářům prostor k tomu, aby vyjádřili svůj vlastní názor na využití zevní dočasně kardiostimulace. Dále zda si myslí, že by měla být využívána častěji. Je nutné podotknout, že touto kategorií se prolínaly dva ovlivňující faktory. Jednak, že se nejedná o výkon, který by mohli záchranáři indikovat sami a především, že se musí jednat o jasně indikovaný stav. Pouze 5 respondentů se shodlo na tom, že by kardiostimulace mohla být využívána častěji. Co se týče jasné indikace, za tu záchranáři považovali závažný hemodynamický stav, který se nedaří zvrátit farmakologickou léčbou. Jeden respondent uvedl, že může docházet k neshodám s rozhodnutím lékaře a s tím, jaký postup by volil on. Jiní zase uváděli, že lékař nemusí mít dostatek zkušeností se stimulací, a proto se do výkonu raději nepouští. Nikdo nevyjádřil iniciativu po tom, aby kardiostimulaci mohl indikovat sám záchranář. To považujeme za správné. Kardiostimulace a obecně poruchy srdečního rytmu spadají především pod specializovaný obor Kardiologie. Vzdělání a praxe v rámci oboru Zdravotnický záchranář nedosahují takové úrovně, aby možnost indikace tohoto výkonu mohla spadat k jeho kompetencím. Mnoho z nich dále považovalo za velmi důležitou dojezdovou vzdálenost do cílového zdravotnického zařízení. Tam by pacientům, dle slov respondentů, mohla být poskytnuta efektivnější a definitní léčba. Objevilo se i uvažování nad tím, že klesající četnost výjezdů spojených s kardiostimulací, může být ovlivněna častější implantací trvalých kardiostimulátorů.

6 Závěr

Tato bakalářská práce se věnovala problematice kardiostimulace v podmínkách přednemocniční péče. Zevní dočasná kardiostimulace je v přednemocniční péči ojedinělým výkonem. Stavy, které by mohly vést k její indikaci, většinou úspěšně reagují na farmakologickou léčbu. Tato elektroimpulzní léčba srdečních arytmií, proto dominuje spíše v nemocniční péči. I přesto, že se jedná o raritní výkon, je žádoucí, aby záchranáři měli dostatek vědomostí a byli na výkon kardiostimulace připraveni. Z toho důvodu byly v práci stanoveny následující výzkumné cíle.

Prvním cílem bylo zmapování teoretické znalosti zdravotnických záchranářů v problematice zevní dočasné kardiostimulace v podmínkách přednemocniční neodkladné péče. Měla tak být zodpovězena výzkumná otázka č.1: Jaké teoretické znalosti mají zdravotničtí záchranáři v problematice zevní dočasné kardiostimulace? Druhý cíl měl mapovat postup a přípravu pacienta zdravotnickým záchranářem k zevní dočasné kardiostimulaci v podmínkách přednemocniční péče a odpovědět tak na výzkumnou otázku č.2: Jaký je postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v podmínkách přednemocniční neodkladné péče? Třetím cílem bylo zmapovat možné rozdíly v postupu a přípravě pacienta zdravotnickým záchranářem k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje a zároveň odpovědět na výzkumnou otázka č.3: Jak se liší postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje?

Zdravotničtí záchranáři pohybující se v přednemocniční péči prokázali, že mají odpovídající teoretické znalosti o stavech indikovaných k zahájení kardiostimulace. Stejně tak byli schopni teoreticky popsat, jak by ve vybraných případech postupovali a jaké reakce pacienta by chtěli kardiostimulací dosáhnout. Rovněž všichni respondenti dokázali správně popsat vlastní provedení zevní dočasné stimulace pomocí defibrilátoru a terapeutických elektrod. Jako nedostatek se projevilo opomíjení kontinuální monitorace, odběr anamnézy a celkové vyšetření nemocného. Tyto aspekty by měly být hlavní součástí přednemocniční péče. Je tedy otázkou, zda je záchranáři považují za samozřejmost či je opomínají i v terénu. Ve výsledcích výzkumu se též projevila jakási závislost na lékaři, který je oprávněn tento výkon indikovat. Z provedení kardiostimulace čiší jakýsi respekt, který je dán právě tím, že není rutinně prováděna. Z výsledků

vyplynulo, že záchranáři nemají školení v oblasti kardiostimulace a informace získávají především samostudiem. Možná právě zavedení školení v kardiostimulaci i pro nelékařské zdravotnické pracovníky by mohlo tento strach snížit. První dva cíle se tak povedlo splnit a zároveň bylo odpovězeno na obě výzkumné otázky.

Dále bylo zjištěno, že v postupu a přípravě pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v rámci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje nebyly zjištěny žádné odlišnosti, které by se projevily v rámci výkonu kardiostimulace napříč celou organizací. Je tedy zřejmé, že záchranáři se řídí doporučenými postupy pro léčbu bradykardií a jsou schopni správně využít doporučené techniky. Tím se povedlo splnit i poslední třetí cíl a odpovědět na třetí výzkumnou otázku.

7 Seznam použitých zdrojů:

1. ALLEN, D. M., 2013. *Kardiologie pro sestry: obrazový průvodce*. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4083-6.

2. BARNACIKOVÁ, M., 2012. *Fyziologie*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5841-5.

3. BARTŮNĚK, P. et al., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.

4. BĚLOHLÁVEK, J. et al., 2012. *EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi*. Praha: Maxdorf Jessenius. ISBN 978-80-7345-287-2.

5. BLAHÚT, P., 2017. *Sinusová bradykardia* (EKG kniha). TECHmED [online]. [cit. 2020-12-29]. Dostupné z: https://www.techmed.sk/sinusova-bradykardia/

6. BULAVA, A., 2017. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0468-0.

7. BULÍKOVÁ, T., 2015. *EKG pro záchranáře nekardiology*. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5307-2.

8. BORDOVSKÝ, F. *Tělní tekutiny a oběhová soustava obratlovců*. Slideplayer.cz [online]. [cit. 2020-09-23]. Dostupné z: https://slideplayer.cz/slide/2871888/

9. ČESKO., 2011. *§ 17 vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.* In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 25. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#p17

10. ČESKO., 2011. *§ 3 zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě*. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 25. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374#p3

11. ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustrovali HELEKAL I., KACVINSKÝ J., MACHÁČEK S. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3

12. DOBIÁŠ, V., 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.

13. DVOŘÁK, T., 2015. *Dočasná stimulace srdce v přednemocniční neodkladné péči* [online]. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: https://theses.cz/id/xucc2d.

14. EGGEMAN D. et al., 2010. *Right bundle branch block*. Journal of Electrocardiology [online]. 43, 40-42 [cit. 2021-04-19].
Dostupné z: https://wikem.org/wiki/Right_bundle_branch_block

15. FREEDMAN, R. A. a NOONAN D., 2017. *Modes of cardiac pacing: Nomenclature, Selection and Indications for permanent cardiac pacing.* CardiologyAdvisor [online]. [cit.2020-11-24].
Dostupné z: doi:https://www.thecardiologyadvisor.com/home/decision-support-in-medicine/cardiology/modes-of-cardiac-pacing-nomenclature-selection-and-indications-for-permanent-cardiac-pacing/

16. HANDL, Z., 2011. *Externí transtorakální defibrilace a kardiostimulace: teorie a praxe*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 9788070135310.

17. HENDL, J., 2012. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 3. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0219-6.

18. HAMAN, P. *Základy EKG: Poruchy vedení vzruchu* [online]. Plzeň [cit. 2020-12-29]. Dostupné z: http://www.ekg.kvalitne.cz/

19. HUDÁK, R. a KACHLÍK, D., 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.

20. KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.

21. KOCÍK, M., 2016. Kardiostimulace. In: BARTŮNĚK, P., et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, s.752. ISBN 978-80-247-4343-1.

22. KOLÁŘ, J., 2009. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 4., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-604-5.

23. KUSUMOTO et al., 2019. *ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay*. Journal of the American College of Cardiology [online]. e57-156. [cit.2020-12-18] ISSN 0735-1097. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.044

24. *Lifepak 15 monitor/defibrilátor návod k obsluze,* 2009. [online]. Physio-Control. [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: https://docplayer.cz/160347-Lifepak-15-monitor-defibrilator-navod-k-obsluze.html

25. MARCIÁN, P., KLEMENTA B., KLEMENTOVÁ, O., 2011. *Elektrická kardioverze a defibrilace*. Intervenční a akutní kardiologie [online]. **10**(1), 24-29 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2011/01/05.pdf

26. MEDICAL, J., 2019. *12-Lead Resting EKG Electrode Placement*. Jaken Medical Inc. [online]. Chino, California. [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: https://jakenmedical.com/blog/12lead-resting-ekg-electrode-placement/

27. MOUREK, J., 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3918-2.

28. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ M. a ELIŠKA O., 2015. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-612-0.

29. NAVRÁTIL, L. et al., 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0210-5.

30. NEJEDLÁ, M., 2015. *Klinická propedeutika pro studenty zdravotnických oborů.* Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4402-5.

31. PEŘAN, D., 2020. *EKG diagnostika prvního kontaktu v osmi krocích*. Kardiologická revue [online]. 22(1): 33-35 [cit. 2020-10-28]. ISSN 2336-2898. Dostupné z: https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2020-1-12/ekg-dia-gnostika-prvniho-kontaktu-v-osmi-krocich-121897/download?hl=cs

32. POKORNÝ, J., 2015. *Elektroimpulzoterapie*. Docplayer.cz [online]. [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: https://docplayer.cz/10456428-Elektroimpulzoterapie-doc-mudr-jan-pokorny-drsc.html

33. POLÁK, M., 2016. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2016. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3939-0.

34. POSPÍŠIL, D. et al., 2017. *Ischemie a infarkt myokardu při poruchách nitrokomorového vedení na elektrokardiogramu.* Kardiologická revue [online]. 19(4), 251-260[cit.2020-12-28].

Dostupné z: https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2017-4/ischemie-a-infarkt-myokardu-pri-poruchach-nitrokomoroveho-vedeni-na-elektrokardiogramu-62571

35. REMEŠ, R. a TRNOVSKÁ S., 2015. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.

36. ROKYTA, R., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4867-2.

37. ROKYTA, R., 2016. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-238-1.

38. SELF, M., TAINTER, CR., 2020. *Overdrive Pacing*. StatPearls [online]. Treasure Island (Florida): StatPearls. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549874/

39. SOVARI A., A, ZARGHAMRAVANBAKHSH, P., SHEHATA, M., 2020. *Temporary Cardiac Pacing*, Editor: BROWN, D., L. in: Cardiac Intensive Care, 3. vyd. Elsevier. Strany: 456-460. ISBN 978-03-235-2993-8.

40. SOVOVÁ, E. a SEDLÁŘOVÁ J., 2014. *Kardiologie pro obor ošetřovatelství*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4823-8.

41. ŠEBLOVÁ, J. a KNOR J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0596-0.

42. ŠTEFÁNEK, J., 2011. *Sinus arrest - EKG*. Medicína, nemoci a studium na 1. LF UK [online]. [cit. 2020-12-29]. Dostupné z: https://www.stefajir.cz/?q=sinus-arrest-ekg

43. TÁBORSKÝ, M., KAUTZNER, J., 2013. *Summary of the 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: Prepared by the Czech Society of Cardiology*. Cor et Vasa 55, e57–e74, [online]. [cit. 2020-12-29]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010865013001392

44. THALER, M., S., 2013. *EKG a jeho klinické využití*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4193-2.

45. *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015*. Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči. MEDIPRAX CB s.r.o, 2015, 18 (mimořádné vydání). ISSN 1212-1924., s. 27

46. VOJÁČEK, J., KETTNER J. a BULVAS M., 2012. *Klinická kardiologie*. 2. vyd. Praha: Nucleus HK. ISBN 978-80-87009-89-5.

47. WIDIMSKÝ P. et al., 2013. *Národní kardiovaskulární program: Koncepce prevence, diagnostiky, léčby a výzkumu kardiovaskulárních chorob v České republice.* Kardio.cz [online]. Vypracovala: Česká kardiologická společnost. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: https://www.kardio-cz.cz/data/clanek/604/dokumenty/narodni-kardiovaskularni-program.pdf

48. ZADÁK, Z., HAVEL E., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0282-2.

8 Seznam příloh a obrázků:

Příloha 1: Otázky k rozhovoru

Příloha 2: Sinusová bradykardie

Příloha 3: Sick sinus syndrom

Příloha 4: Sinusová zástava

Příloha 5: Sinoatriální blokády

Příloha 6: Atrioventrikulární blokády

Příloha 7: Blokády Tawarových ramének

Příloha 8: NBG kód

Příloha 9: Umístění třísvodového EKG a stimulačních elektrod v antero-laterálním postavení

Příloha 10: Ovládání funkce zevní stimulace na LIFEPAKu 15

Příloha 1: Otázky k rozhovoru

Demografické údaje:

1. Věk
2. Pohlaví
3. Nejvyšší dokončené vzdělání
4. Předchozí zaměstnání
5. Délka praxe u zdravotnické záchranné služby
6. Výjezdové středisko

Výzkumná otázka č.1: Jaké teoretické znalosti mají zdravotničtí záchranáři v problematice zevní dočasné kardiostimulace?

1. Co je zevní dočasná kardiostimulace?
2. Jaké jiné druhy kardiostimulace znáte?
3. Kolikrát jste se za svou praxi asistoval/a při zevní kardiostimulaci?
4. Popište arytmie, které lze léčit dočasnou stimulací srdce v PNP?
5. Popište příznaky bradyarytmie.
6. Jaký léčebný postup předchází dočasné zevní kardiostimulaci v PNP?
7. Jaké znáte farmaka využívané při léčbě bradyarytmií?
8. V jaké situaci se přechází k provedení kardiostimulace?
9. Jaké zdravotnické vybavení je nutné k provádění dočasné zevní kardiostimulace?
10. Co nastavujeme na monitoru při stimulaci?

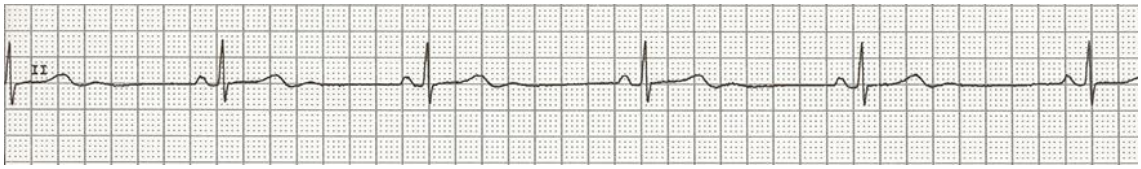
Výzkumná otázka č.2: Jaký je postup a příprava pacienta k zevní dočasné kardiostimulaci v podmínkách přednemocniční neodkladné péče?

1. Popište krok za krokem přípravu pacienta před provedením zevní stimulace srdce.
2. Jaké znáte umístění defibrilačních elektrod využívané při kardiostimulaci?

3. Popište postup nastavení defibrilátoru při provádění kardiostimulace,
4. Jaký je další postup po podání kardiostimulačního výboje?
5. Kdy lze považovat kardiostimulační výboj za účinný (adekvátní odezva)?
6. Jaké znáte komplikace spojené s léčbou pomocí dočasné zevní kardiostimulace?
7. Kde jste se setkal/a s nejvíce informacemi ohledně zevní dočasné kardiostimulace (škola, samostudium, školení…)?
8. Probíhá školení ohledně využití zevní dočasné kardiostimulace v PNP ve výcvikovém středisku?
9. Myslíte si, že by zevní dočasná kardiostimulace měla být využívána častěji a proč?

Zdroj: Vlastní výzkum, 2021

Příloha 2: Sinusová bradykardie

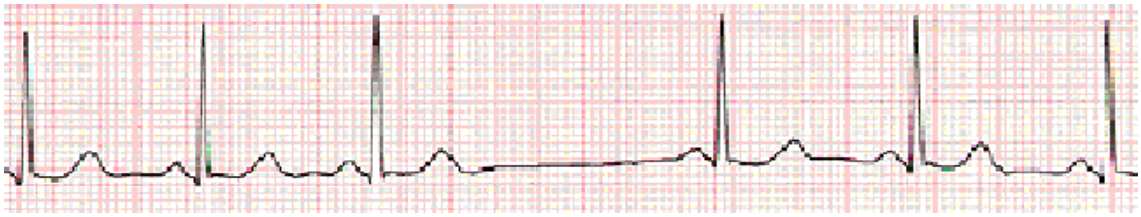


Zdroj: Blahút, 2017

Příloha 3: Sick sinus syndrom

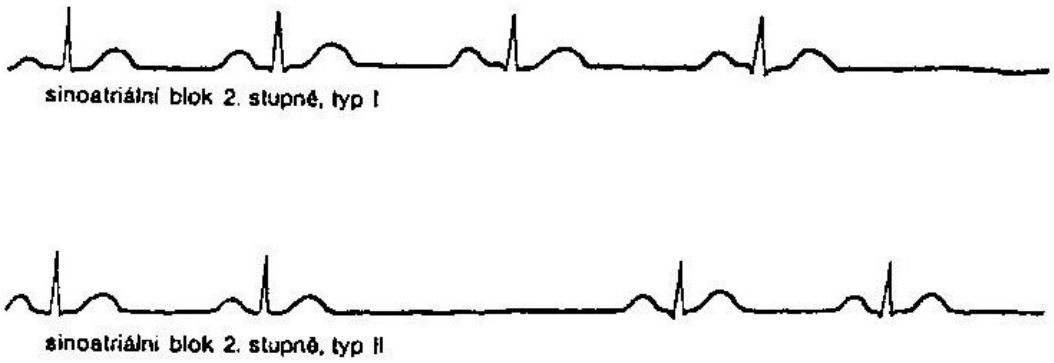
Zdroj: Blahút, 2017

Příloha 4: Sinusová zástava



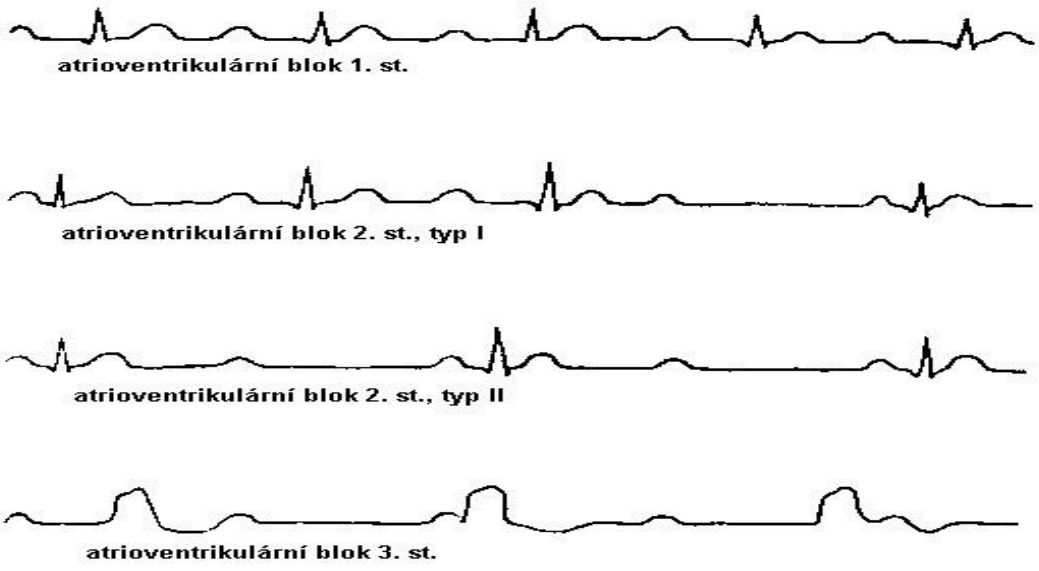
Zdroj: Štefánek, 2011

Příloha 5: Sinoatriální blokády



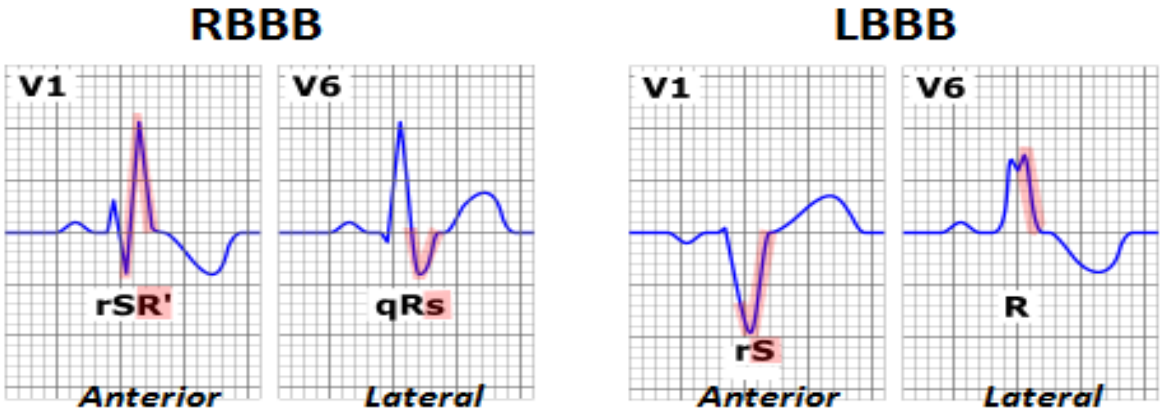
Zdroj: Haman

Příloha 6: Atrioventrikulární blokády



Zdroj: Haman

Příloha 7: Blokády Tawarových ramének



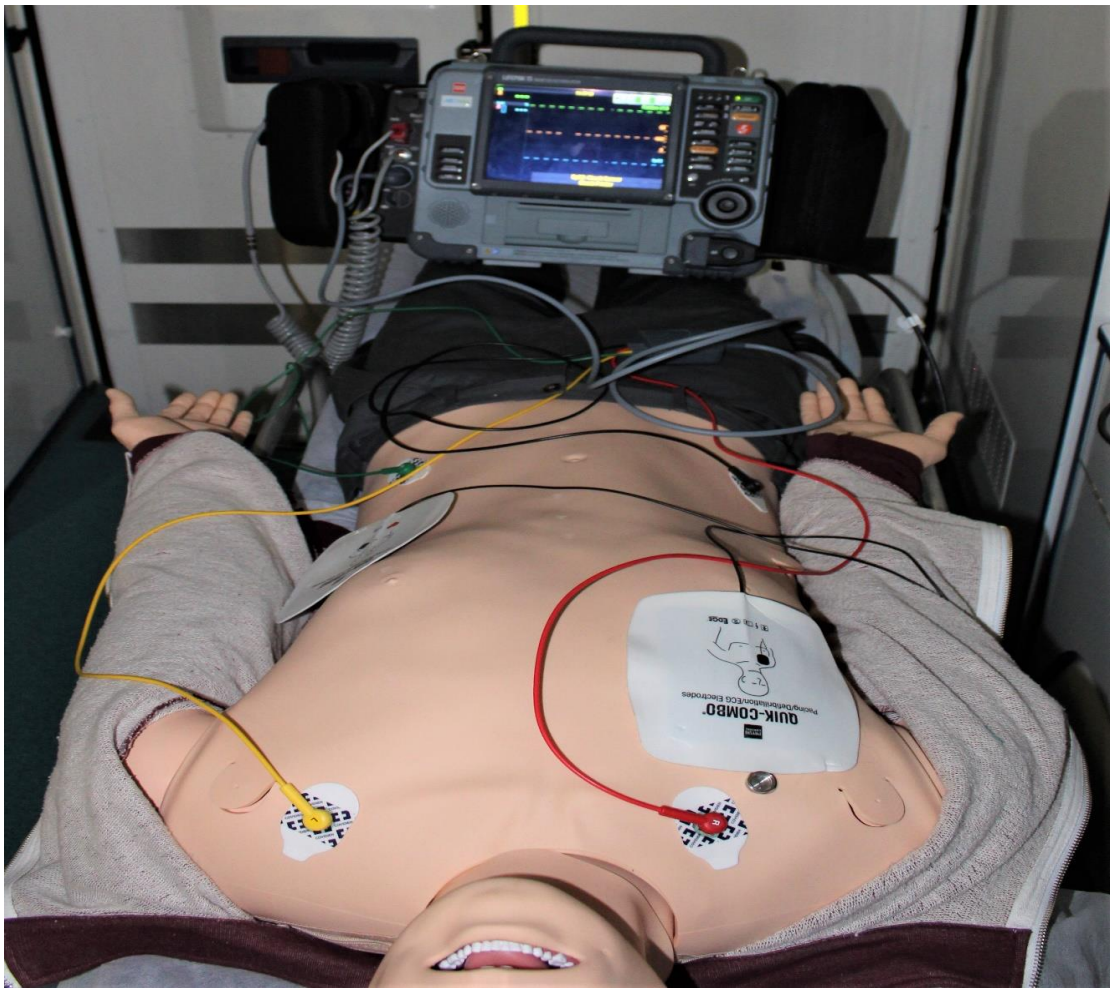
Zdroj: EGGEMAN D. et al., 2010

Příloha 8: NBG kód

I	II	III	IV
Chamber(s) **paced**	Chamber(s) **sensed**	**Response** to sensing	**Rate adaptive**
O = none	O = none	O = none	O = none
A = atrium	A = atrium	I = Inhibited	R = rate adaptive
V = ventricle	V = ventricle	T = Triggered	
D = dual	D = dual	D = dual	

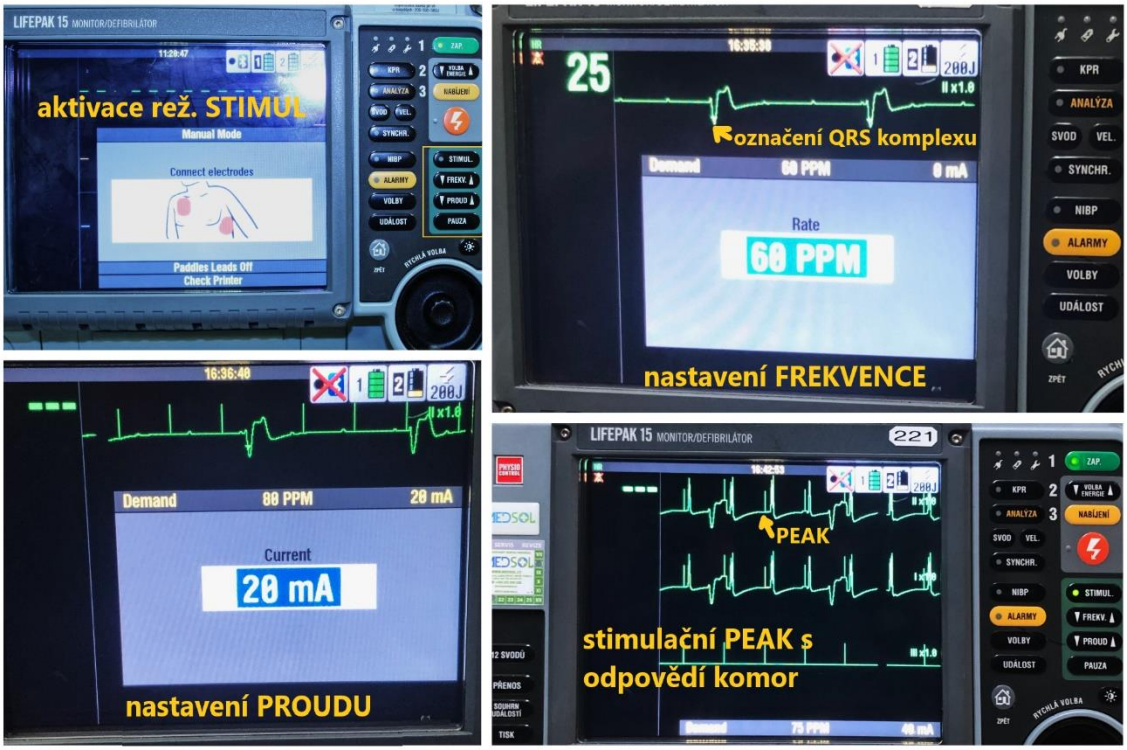
Zdroj: Freedman a Noonan, 2017

Příloha 9: Umístění třísvodového EKG a stimulačních elektrod v antero-laterálním postavení



Zdroj: Vlastní fotografie, 2021

Příloha 14 : Ovládání funkce zevní stimulace na LIFEPAKu 15



Zdroj : Vlastní fotografie, 2021

9 Použité zkratky:

ARO anesteziologickoresuscitační oddělení

AV blokády atrioventrikulární blokády

Bc. akademický titul bakalář

BPEG British Pacing and Electrophysiology Group

ČB město České Budějovice

ČK město Český Krumlov

Dis. diplomovaný specialista

EKG elektrokardiografie

EKG záznam elektrokardiografický záznam

FNKV fakultní nemocnice Královské Vinohrady

i.v. intravenózní

IZS integrovaný záchranný systém

JH město Jindřichův Hradec

JIP jednotka intenzivní péče

LBBB left bundle branch block

mg miligram

Na-K pumpa sodíkovo - draslíková pumpa

NASPE North American Society for Pacing and Electrophysiology

NBG NASPE / BPEG Generic Code

NLZP nelékařský zdravotnický pracovník

PNP přednemocniční neodkladná péče

Pí město Písek

Pr město Prachatice

RBBB right bundle branch block

SA blokády sinoatriální blokády

SSS sick sinus syndrome

St město Strakonice

ZOS zdravotnické operační středisko

ZZ zdravotnický záchranář

ZZS zdravotnická záchranná služba

10 Seznam cizích slov

Alterace vědomí – změna, poškození vědomí vlivem nemoci či prostředí

Analgosedace – druh anesteziologické techniky navozující zklidnění pacienta a útlum bolesti

Antagonistické účinky – účinek působící protichůdně než jiný činitel (např. sval, lék apod.)

Artefakty – uměle vytvořený nález, který vzniká působením fyzikálního faktoru nebo přítomností umělého předmětu, nejčastěji vzniká působením pohybu pacienta při snímání EKG

Centrální kompartment – souhrnný název pro krev, krevní řečiště a silně prokrvené orgány

Defibrilátor – přístroj používaný ke generaci a podání léčebného elektrického proudu (výboje) ke zrušení patologického srdečního rytmu

Fascikl – je zkrácenou formou latinského *fascikulus* představující svazek nejčastěji nervových či svalových vláken

Hemodynamický stav – stav organismu týkající se vzájemného vztahu fyzikálních vlastností krve a cév na tlak krve a její proudění cévami

Hypoglykemie – snížená hladina koncentrace glukózy v krvi

Hypothyreóza – stav, kdy dochází ke snížené funkci štítné žlázy ve spojitosti s nedostatečnou sekrecí hormonů štítné žlázy

Intraoseální vstup – alternativní metoda zajištění cévního vstupu, pokud se nedaří zavést katetr do periferní žíly

Junkční rytmus – náhradní rytmus vznikající v AV uzlu při porušení funkce SA uzlu

Mediastinum – neboli mezihrudí je prostor ve střední části hrudníku, kde se nachází srdce, velké cévy, jícen, průdušnice a lymfatické uzliny

Narkóza – uměle navozené bezvědomí ke znecitlivění organismu

Nekróza – je odumření části tkáně, které je způsobeno přerušením cévního zásobení, při úrazu nebo infekcí

Sodno-draselná pumpa – je typem aktivního přenašeče, který se nachází na buněčné membráně, jeho funkce spočívá v přenášení sodíku z vnitřku buňky ven a draslíku k vnější strany buňky dovnitř

Supraglotické pomůcky – pomůcky k zajištění dýchacích cest, které jsou zaváděny do okolí příklopky hrtanové, nepronikají tedy přes hlasivky

Transkutánní aplikace – podání léčiva, elektrického stimulu apod. přes pokožku na těle pacienta

Transvenózní kardiostimulace – aplikace elektrické stimulu ke zajištění adekvátní funkce srdce přes žilní systém