

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Klára Weiserová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči

Bakalářská práce

2022

Klára Weiserová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Klára Weiserová**
Osobní číslo: **Z19087**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**
Téma práce: **Poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči**
Téma práce anglicky: **Heart Rhythm Disorders in Prehospital Emergency Care**
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- 1) BENNETT, David H., 2014. *Srdeční arytmie - praktické poznámky k interpretaci a léčbě*. Praha: Grada Publishing. 384 s. ISBN 978-80-247-5134-4.
- 2) BULAVA, Alan, 2017. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing. 224 s. ISBN 978-80-271-0468-0.
- 3) REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ, 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5.
- 4) ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR, 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2. dopl. a aktual. vyd. Praha: Grada Publishing. 492 s. ISBN 978-80-271-0596-0.
- 5) VÍTOVEC, Jiří, Jindřich ŠPINAR a Lenka ŠPINAROVÁ, 2017. *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění*. 3. zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing. 256 s. ISBN 978-80-247-4713-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jana Čumplová**
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2022**

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

L.S.

Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D. v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 8. března 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 05. 05. 2022

Klára Weiserová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala Mgr. Janě Čumlové za trpělivé vedení mé práce, cenné rady, poznatky a čas, který tomu věnovala. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří se podíleli na průzkumné části a umožnili mi tak průzkum – od vedoucích pozic organizací po respondenty za pomoc s dokončením studia. V neposlední řadě děkuji své rodině a snoubenci za veškerou podporu.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se věnuje problematice poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči. Teoretická část stručně popisuje funkční anatomii srdce a využití elektrokardiografie v PNP, uvádí základní znalosti týkající se arytmií, představuje vybrané arytmie a možnosti jejich léčby. Průzkumná část vyhodnocuje výsledky zjištěné dotazníkovým šetřením probíhajícím ve dvou vybraných krajích. Šetřením byla zjišťována úroveň znalostí zdravotnických záchranářů o problematice poruch srdečního rytmu. Výsledky byly následně porovnávány s jinými odbornými pracemi či zahraničními studii.

KLÍČOVÁ SLOVA

Porucha srdečního rytmu, elektrokardiografie, léčba bradyarytmií a tachyarytmií, přednemocniční neodkladná péče

TITLE

Heart Rhythm Disorders in Prehospital Emergency Care

ANNOTATION

This bachelor thesis deals with the issue of heart rhythm disorders in prehospital emergency care. The theoretical part briefly describes the functional anatomy of the heart and the use of electrocardiography in prehospital emergency care, provides basic knowledge about arrhythmias, presents selected arrhythmias and their treatment options. The research part evaluates the results of a questionnaire survey conducted in two selected regions. The survey investigated the level of knowledge of paramedics on the issue of heart rhythm disorders. The results were then compared with other bachelor theses and expert studies.

KEYWORDS

Heart rhythm disorders, electrocardiography, treatment of bradyarrhythmias and tachyarrhythmias, prehospital emergency care

OBSAH

ÚVOD	14
1 CÍLE A METODY PRÁCE.....	15
1.1 Cíl práce	15
1.2 Metody k dosažení cíle.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
2 HLAVNÍ POZNATKY Z FUNKČNÍ ANATOMIE SRDCE	16
2.1 Anatomie srdce.....	16
2.2 Srdeční cyklus	16
2.3 Převodní systém srdeční.....	17
2.4 Polarizační změny	17
2.4.1 Klidový membránový potenciál.....	18
2.4.2 Akční potenciál	18
3 ELEKTROKARDIOGRAFIE V PNP	19
3.1 EKG svody	19
3.1.1 Anatomicky související svody	20
3.2 Základní křivka EKG	20
3.3 Interpretace EKG	21
3.3.1 Srdeční rytmus	21
3.3.2 Srdeční akce	21
3.3.3 Srdeční frekvence	22
3.3.4 Elektrická osa srdeční	22
3.3.5 Artefakty	22
4 PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU V PNP.....	23
4.1 Arytmogenní mechanismy	23
4.1.1 Poruchy tvorby vzruchu	23
4.1.2 Porucha vedení vzruchu	23

4.2	Klasifikace arytmí	24
4.3	Diagnostika	24
5	PŘEHLED VYBRANÝCH PORUCH SRDEČNÍHO RYTMU.....	25
5.1	Tachyarytmie.....	25
5.1.1	Supraventrikulární tachykardie (SVT).....	25
5.1.2	Fibrilace síní (FIS)	26
5.1.3	Flutter síní	26
5.1.4	Pulzní ventrikulární tachykardie	26
5.2	Bradyarytmie.....	27
5.2.1	Sick sinus syndrom (SSS).....	27
5.2.2	Atrioventrikulární blokády	28
5.2.3	Blokády Tawarových ramének	28
5.3	Rytmus náhlé zástavy oběhu a jejich řešení v PNP.....	29
5.3.1	Defibrilovatelné rytmy.....	29
5.3.2	Nedefibrilovatelné rytmy	30
6	ANTIARYTMIKA POUŽÍVANÁ V PNP.....	31
7	LÉČBA BRADYARYTMIÍ V PNP.....	32
7.1	Farmakologická léčba	32
7.2	Elektroimpulzivní léčba	32
7.2.1	Postup dočasné zevní kardiostimulace	33
8	LÉČBA TACHYARYTMIÍ V PNP	34
8.1	Farmakologická léčba	34
8.2	Vagové manévry	34
8.3	Elektroimpulzivní léčba	35
8.3.1	Postup synchronizované kardioverze.....	35
	PRŮZKUMNÁ ČÁST	36
9	METODIKA PRŮZKUMNÉ ČÁSTI.....	36

9.1	Průzkumné cíle a otázky	36
9.1.1	Průzkumné cíle	36
9.1.2	Průzkumné otázky.....	36
9.2	Metodika průzkumu	37
9.2.1	Metoda průzkumu	37
9.2.2	Soubor respondentů	37
9.2.3	Průzkumný nástroj	37
9.2.4	Sběr dat	38
9.2.5	Analýza dat	38
9.3	Vyhodnocení výsledků.....	39
10	DISKUZE	66
10.1	Vyhodnocení průzkumných otázek	66
11	ZÁVĚR	72
12	POUŽITÁ LITERATURA	74
12.1	Knižní zdroje	74
12.2	Odborné články	75
12.3	Internetové zdroje	75
12.4	Ostatní.....	75
13	PŘÍLOHY	77

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky:

Obrázek 1 – Dělení antiarytmik dle Vaughana-Williamsové (Vítovec, 2017, s 202).....	31
Obrázek 2 – Graf příslušnost ke kraji	39
Obrázek 3 – Graf nejvyššího dosaženého vzdělání	40
Obrázek 4 – Graf délky praxe u ZZS.....	41
Obrázek 5 – Graf počtu výjezdů měsíčně	43
Obrázek 6 – Graf nejčastější arytmie v praxi	44
Obrázek 7 – Flutter síní (ACLS Wiki, 2020).....	45
Obrázek 8 – Graf diagnostiky EKG křivky I.....	45
Obrázek 9 – AV blok II typu Mobitz (LITFL, 2022)	46
Obrázek 10 – Graf diagnostiky EKG křivky II.....	46
Obrázek 11 – Torsade de pointes (MEDBULLETS, 2022).....	47
Obrázek 12 – Graf diagnostiky EKG křivky III	47
Obrázek 13 – Graf příznaků hemodynamické nestability	48
Obrázek 14 – Časová osa I	49
Obrázek 15 – Graf časové osy I.....	50
Obrázek 16 – Časová osa II	51
Obrázek 17 – Graf časové osy II	52
Obrázek 18 – Časová osa III.....	53
Obrázek 19 – Graf časové osy III	54
Obrázek 20 – Graf jistoty respondentů v hodnocení EKG	62
Obrázek 21 – Graf školení	63
Obrázek 22 – Graf přínosu školení	64
Obrázek 23 – Graf zájmu o školení	65
Obrázek 24 – Základní křivka EKG (Bulíková, 2015, s 24)	78
Obrázek 25 – Guidelines KPR (Soar et al, 2021)	79
Obrázek 26 – Guidelines bradykardie (Soar et al, 2021).....	80
Obrázek 27 – Guidelines tachykardie (Soar et al, 2021)	81

Tabulky:

Tabulka 1 – Zdroje znalostí o arytmiích.....	42
Tabulka 2 – Uvedené odpovědi otázky č.3	45

Tabulka 3 – Uvedené odpovědi otázky č.4.....	46
Tabulka 4 – Uvedené odpovědi otázky č.5.....	47
Tabulka 5 – Uvedené odpovědi otázky č.6.....	48
Tabulka 6 – Uvedené odpovědi otázky č.7.....	50
Tabulka 7 – Uvedené odpovědi otázky č.8.....	52
Tabulka 8 – Uvedené odpovědi otázky č.9.....	54
Tabulka 9 – Uvedené odpovědi otázky č.10.....	55
Tabulka 10 – Uvedené odpovědi otázky č.11.....	56
Tabulka 11 – Uvedené odpovědi otázky č.12.....	57
Tabulka 12 – Uvedené odpovědi otázky č.13.....	58
Tabulka 13 – Uvedené odpovědi otázky č. 14.....	59
Tabulka 14 – Uvedené odpovědi otázky č.15.....	60
Tabulka 15 – Uvedené odpovědi otázky č.16.....	61

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ABCDE	algoritmus vyšetření
AED	automatický externí defibrilátor
AIM	akutní infarkt myokardu
AV uzel	atrioventrikulární uzel
AVRNT	atrioventrikulární reentry nodální tachykardie
AVRT	atrioventrikulární reentry tachykardie
Ca ⁺ kanály	vápníkové kanály
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
EKG	elektrokardiogram
ERC	Evropská resuscitační rada
FIS	fibrilace síní
i.o.	intraoseální
i.v.	intravenózní
ICD	kardioverter-defibrilátor
ICHS	ischemická choroba srdeční
K ⁺ kanály	draslíkové kanály
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LBBB	blokáda levého Tawarova raménka
MgSO ₄	magnesium sulfuricum
Na ⁺ kanály	sodíkové kanály
NZO	náhlá zástava oběhu
PEA	bezpulzová elektrická aktivita

PNP	přednemocniční neodkladná péče
RBBB	blokáda pravého Tawarova raménka
ROSC	návrat spontánního oběhu
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
SA uzel	sinoatriální uzel
SSS	syndrom chorého sinu
SVT	supraventrikulární tachykardie
VF	ventrikulární fibrilace
VT	ventrikulární tachykardie
WPW sy	Wolff-Parkinson-White syndrom
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Poruchy srdečního rytmu neboli arytmie patří k životu ohrožujícím stavům, u kterých záleží na rychlé a správné diagnostice s náležitou léčbou v přednemocniční neodkladné péči. Takové situace zkouší zdravotnické záchranáře ze schopností rozeznat příznaky obtíží, správně interpretovat EKG záznam a adekvátně reagovat. Právě správná interpretace EKG a zahájení příslušné léčby již v přednemocniční péči přispívá ke snižování mortality. Přestože je tu možnost odeslání EKG záznamu ke konzultaci s kardiologem, měli by být zdravotničtí záchranáři schopni rozeznat podle EKG a klinického stavu pacienta s hemodynamicky významnou arytmií vyžadující rychlou reakci.

Problematiku závažných poruch srdečního rytmu by sice měl v přednemocniční neodkladné péči řešit především lékař, ale jejich nedostatek na zdravotnických záchranných službách v mnoha případech jeho přítomnost ve skutečnosti neumožňuje, a tak je primárně na takový výjezd operačním střediskem poslána posádka RZP, ve které figuruje zdravotnický záchranář. Pro tyto situace byly vypracovány doporučené postupy odborných společností, které by měly nejen zdravotnickým záchranářům utřídit postup řešení případných maligních arytmií. Je tedy velmi podstatné, aby každý zdravotnický záchranář měl ucelený přehled o specifických postupech při řešení dané problematiky v rámci přednemocniční neodkladné péče.

Kardiovaskulární onemocnění se každoročně drží na špičce příčin úmrtí ve vyspělých zemích, tedy i v České republice, a nebylo tomu jinak ani v roce 2020. Vzhledem k vyšší době dožití narůstá také incidence kardiovaskulárních onemocnění a s nimi spojených arytmií jako např. fibrilace síní. Jedná se tedy o velmi aktuální a důležité téma (ÚZIS, 2020). Nemusí se však vždy jednat jen o závažné arytmie. Existuje celá řada arytmií od bezpříznakových po maligní. Mohou se vyskytovat i u dosud zdravých jedinců a poukazovat na začínající srdeční onemocnění.

Tato bakalářská práce mapuje problematiku z hlediska znalostí a informovanosti zdravotnického personálu pracujícího v přednemocniční neodkladné péči. Práce je rozdělena na teoretickou a průzkumnou část. Teoretická část popisuje základní anatomii srdce, elektrokardiografii v PNP, základní rozdělení arytmií a jejich patogenní mechanismy. Nechybí kapitola o vybraných arytmiích a jejich obraz v PNP, ani možnosti jejich léčby, ať už farmakologické či nefarmakologické. Průzkumná část interpretuje výsledky získané dotazníkovým šetřením nestandardizovaných anonymním elektronickým dotazníkem vlastní tvorby následované diskuzí a závěrem.

1 CÍLE A METODY PRÁCE

Hlavním cílem práce je zhodnocení úrovně znalostí zdravotnických záchranářů o problematice poruch srdečního rytmu v oblasti přednemocniční neodkladné péče v souladu s doporučenými postupy odborných společností.

1.1 Cíl práce

Cílem teoretické části je podání uceleného teoretického souboru poznatků o arytmiích a jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči z dostupných publikací:

- popsat hlavní poznatky funkční anatomie srdce
- představit elektrokardiografii v PNP
- definovat a rozdělit arytmie, popsat jejich patogenní mechanismy
- představit vybrané arytmie v PNP
- popsat léčbu arytmií v PNP.

Cílem průzkumné části je porovnání znalostí zdravotnických záchranářů dvou vybraných krajů o problematice poruch srdečního rytmu:

- ve vybraných krajích zjistit četnost a nejčastější poruchy srdečního rytmu, se kterými se zdravotničtí záchranáři setkávají v přednemocniční neodkladné péči
- ve vybraných krajích zjistit a porovnat úroveň znalostí zdravotnických záchranářů v problematice nejčastějších poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči
- ve vybraných krajích zjistit, zda na vybraných záchranných službách probíhají školení a nácvik modelových situací v oblasti poruch srdečních rytmů a zda jsou pro zdravotnické záchranáře přínosná.

1.2 Metody k dosažení cíle

Cílů teoretické části bylo dosaženo pomocí literární rešerše. Odborné publikace byly vyhledávány hlavně v knižních zdrojích elektronické knihovny nakladatelství Grada a knihovny Univerzity Pardubice.

Na poznatky teoretické části navazuje část průzkumná, která zjišťuje u respondentů právě tyto znalosti, a to formou dotazníkového šetření nestandardizovaným anonymním elektronickým dotazníkem vlastní tvorby.

TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část této práce se zaměřuje na teoretický základ potřebný k pochopení problematiky. Popisuje tak základní anatomii srdce, elektrokardiografii v PNP, základní rozdělení arytmii a jejich patogenní mechanismy. Dále představuje vybrané arytmie, jejich obraz v PNP a farmakologické i nefarmakologické možnosti jejich léčby.

2 HLAVNÍ POZNATKY Z FUNKČNÍ ANATOMIE SRDCE

2.1 Anatomie srdce

Srdce je dutý svalový orgán kuželovitého tvaru. Velikostně odpovídá pěsti jedince a hmotnostně se pohybuje v rozmezí od 230 do 340 gramů – záleží na pohlaví či fyzické zdatnosti jedince. Srdce se nachází v hrudní dutině vlevo za sternem (Bulava, 2017).

Srdeční stěna je tvořena několika vrstvami – endokardem, myokardem, epikardem a perikardem. Endokard je výstelkou srdeční dutiny a mezi síněmi a komorami tvoří cípaté chlopně. Chlopně s myokardem drží dohromady srdeční skelet, vazivový podklad. Elektricky odděluje síně a komory, jediným spojením je Hisův svazek. Perikard je vnější vazivový obal srdce, mezi ním a epikardem, což je vnitřní vazivový obal, je vytvořena štěrbina s malým množstvím tekutiny usnadňující hladký a klouzavý pohyb obou listů. Epikard je na povrchu myokardu, což je srdeční svalovina nacházející se v srdci v různých šířkách. Komory mají silnější myokard než síně, přičemž levá komora je ještě silnější než komora pravá (Bulava, 2017, Dylevský 2009).

Rozlišujeme hrot srdeční, který směřuje doleva, dolů a dopředu a základnu, která naléhá na bránici. Srdce je dále rozděleno na pravé a levé čtyřmi dutinami, konkrétně pravou a levou síní a pravou a levou komoru, které jsou odděleny chlopněmi, které zabraňují zpětnému toku krve. U zdravého jedince spolu pravá a levá část srdce nekomunikuje, rozděluje je přepážka *septum cordis*. U plodu tomu tak ale je, embryonálním pozůstatkem bývalého spojení pravé a levé síně je oválná jamka *fossa ovalis* ve stěně pravé síně (Dylevský, 2009).

2.2 Srdeční cyklus

Fyziologický srdeční cyklus se skládá ze stahů a následného uvolnění oddílů srdce v daném pořadí s plynulým přecházením. Plynulé přechody zajišťují chlopně, které reagují na změny tlakových gradientů. Uzavíráním chlopní tak vznikají srdeční ozvy. Nejprve se stáhnou síně následované stahem komor (systola) a následně se všechny oddíly zrelaxují (diastola).

Celkem se tento děj dělí do pěti fází: fáze pasivního plnění komor, kontrakce síní, fáze izovolumické kontrakce komor, fáze ejekční a fáze izovolumické relaxace (Petřek, 2019).

Během jednoho srdečního cyklu srdce přečerpá kolem 70 ml krve, což tvoří tepový objem. Za minutu se u zdravého dospělého jedince cyklus opakuje 60 – 90krát, čímž tvoří minutový objem neboli srdeční výdej, který by se měl u zdravého dospělého jedince pohybovat okolo 5 l (Bulava, 2017).

2.3 Převodní systém srdeční

Převodní systém srdeční je unikátní systém v těle, který je vzruchovou aktivitou tvořenou srdcem samotným. Srdce je tedy schopné samočinně vytvářet pravidelně se opakující podněty k vlastní kontrakci, nezávisle na CNS. Samozřejmě sympatikus a parasympatikus můžou regulovat frekvenci srdečních stahů – sympatikus tepovou frekvenci zvyšuje, parasympatikus snižuje. Převodní systém srdeční je tvořen specializovanou tkání, a to sinoatriálním uzlem (SA uzlem), atrioventrikulárním uzlem (AV uzlem), Hisovým svazkem, Tawarovými raménky a Purkyňovými vlákny (Mourek, 2012).

SA uzel se nachází v pravé síni u vyústění horní duté žíly a je primárním pacemakerem – udavatelem srdečního rytmu. Pokud vzruch vzniká zde, jedná se o fyziologický sinusový rytmus s tepovou frekvencí okolo 60–90/ min. Vzruch se z SA uzlu šíří přes tzv. pracovní myokard do AV uzlu (Dylevský 2009, Mourek, 2012).

AV uzel se nachází ve spodní části pravé síně poblíž septa a jeho úkolem je zpomalit sinoatriální převod, aby nejprve proběhl stah síní a poté až stah komor. Může být také sekundárním pacemakerem při jakémkoliv výpadku SA uzlu. Jeho frekvence je ovšem znatelně pomalejší, a to kolem 40 tepů za minutu (Dylevský 2009, Mourek, 2012).

Hisův svazek navazuje na AV uzel. Nachází se v septu, které je nevodivé. Hisův svazek je tedy jediným elektrickým spojením mezi síněmi a komorami. V septu se dělí na pravé a levé Tawarovo raménko, které se ve spodní části septa u hrotu srdce dále větví na Purkyňova vlákna, která vedou stěnami komor do pracovního myokardu (Mourek, 2012, Navrátil, 2017).

2.4 Polarizační změny

Tím, že je aktivita převodního systému srdečního vyvolaná elektrickými fenomény (klidovým membránovým potenciálem a akčním potenciálem) je umožněno takovou aktivitu snímat na elektrokardiogramu (Kittnar, 2020).

2.4.1 Klidový membránový potenciál

Klidový membránový potenciál je stav, kdy jsou buňky srdečního svalu (kardiomyocyty) elektronegativní vůči svému povrchu. Hodnota potenciálu je tedy negativní, a to -70 až -90 mV. Elektrická nerovnováha je způsobena nerovnoměrným zastoupením iontů uvnitř a vně buňky. Zatím co intracelulární nejzastoupenější kationt je draslík (K^+), extracelulární je sodík (Na^+). Toto nerovnovážné rozložení kationtů udržuje enzym jménem Na^+-K^+ ATPáza (sodíková pumpa). Podráždění (vyvolání systoly) je schopný vyvolat pouze dostatečně silný impuls – tzv. prahový podnět. Jedná se o zákon „vše nebo nic“ (Mourek, 2012).

2.4.2 Akční potenciál

Akční potenciál vzniká polarizační změnou membrány kardiomyocytu vyvolanou prahovým podnětem. Nejprve dojde k **fázi rychlé depolarizace** otevřením Na^+ kanálů. Těch je v buňce velké množství, a proto sodík rychle přestupuje z extracelulárního prostoru do intracelulárního vlivem koncentračního i elektrického spádu. Tato fáze trvá velmi krátce (cca 1–2 ms), jelikož Na^+ kanály se také rychle uzavírají a dochází k obrácení směru elektrického spádu. Kardiomyocyt je v tuto chvíli elektropozitivní vůči svému povrchu, a tak elektrické napětí stoupne na hodnotu 0 až 20 mV (Kittnar, 2020).

V další fázi – **fázi částečné repolarizace** – křivka hodnoty napětí opět trochu klesne, a to přibližně o 5–10 mV. Na^+ kanály se zavřou a otevřou se K^+ kanály. Otvírají se také vápníkové (Ca^{2+}) kanály, které ovlivňují následující fázi. K^+ dále proudí do extracelulárního prostoru, opačným směrem jde Ca^{2+} , který udržuje kladnou hodnotu elektrického napětí. Tato fáze trvá přibližně 200–350 ms a hodnota elektrického napětí zvolna klesá. V moment, kdy se jeho hodnota blíží k 0, dojde k uzavření Ca^{2+} kanálů. Tím začíná konečná fáze akčního potenciálu – **fáze repolarizace**. Uzavřením Ca^{2+} kanálů se hodnota elektrického napětí dostává do negativních čísel. Vnitřek buňky je opět elektronegativní vůči vnějšku, čímž se opět mění propustnost membrány. K^+ se vrací zpět na svoje původní místo do vnitřku buňky, a tím snižuje i napětí na počáteční hodnotu klidového membránového potenciálu -70 až -90 mV. Návrat iontů do původního stavu zajišťuje opět Na^+-K^+ ATPáza (Mourek, 2012, Kittnar, 2020).

Během průběhu těchto polarizačních změn je buňka imunní vůči dalšímu prahovému podnětu. Jde o tzv. refrakterní fázi, která je může být absolutní a relativní. O absolutní refrakterní fázi se jedná ve fázi depolarizace, buňka je tak zcela (absolutně) nedráždivá. O relativní refrakterní fázi se jedná od fáze částečné repolarizace až do konce. Buňka je částečně (relativně) vzrušivá, ale prahový podnět musí být větší (Mourek, 2012).

3 ELEKTROKARDIOGRAFIE V PNP

Elektrokardiografie (EKG) je neinvazivní vyšetřovací metoda, která díky vodivosti lidského těla využívá zesílené potenciály elektrické srdeční činnosti na jeho povrchu pomocí elektrod, které se dívají na srdce z různých úhlů dle místa svého položení. Rozdíl mezi dvěma elektrodami tvoří svody, které jsou zapisovány na EKG záznamu (elektrokardiogramu). V přednemocniční neodkladné péči je elektrokardiograf zabudován v monitoru-defibrilátoru, který zároveň umožňuje odeslání na specializované kardiologické pracoviště ke konzultaci případných patologií. Přestože má EKG významnou diagnostickou roli, některé parametry se z něj vyčíst nedají. Jedná se o srdeční výdej, krevní tlak či ejekční frakci (Bulíková, 2015).

3.1 EKG svody

Svod je výsledek elektrického rozdílu dvou elektrod, které jsou umístovány na tělo pacienta. Elektrod je celkem 10 (4 končetinové a 6 hrudních) a tvoří několik druhů svodů (Bulava, 2017).

Einthovenovy končetinové bipolární svody zaznamenávají rozdíly vždy mezi dvěma vodivými elektrodami, které se připevňují na končetiny dle barev (červená na pravou horní, černá na pravou dolní, žlutá na levou horní a zelená na levou dolní. Na EKG záznamu nesou označení I, II a III – černý svod slouží pouze jako uzemnění (Bulava, 2017).

Goldbergerovy končetinové unipolární svody zaznamenávají aktivní elektrický potenciál místa svého umístění na končetinách v poměru k neaktivní elektrodě o potenciálu 0 mV (indiferentní elektroda ležící vprostřed hrudníku, tzv. Wilsonova svorka). Na EKG záznamu nesou označení aVR, aVL a aVF, které vzniklo z anglického augmented voltage, což v překladu znamená zvýšené napětí (Bulava, 2017).

Wilsonovy hrudní svody fungují stejně jako Goldbergerovy, jen jsou umístěny na hrudníku. Na EKG záznamu nesou označení V₁ až V₆, mají dané umístění a jsou také barevně odlišené: (Bulava, 2017)

- V₁ (červená) – 4. mezižebří vpravo
- V₂ (žlutá) – 4. mezižebří vlevo
- V₃ (zelená) – uprostřed V₂ a V₄
- V₄ (hnědá) – 5. mezižebří ve střední klavikulární čáře
- V₅ (černá) – 5. mezižebří v přední axilární čáře
- V₆ (fialová) – 5. mezižebří ve střední axilární čáře

EKG tedy může být 12svodové za využití všech výše uvedených svodů či 4svodové za využití pouze Einthovenových. Natočení 4svodu patří v algoritmu ABCDE do písmene C. Natočení 12svodového EKG je indikováno u dušnosti, bolestí na hrudi, u pacientů s kardiovaskulární chorobou, po úspěšné resuscitaci apod. Při vyšetření by měl pacient ležet v rovině na zádech, nemluvit a nehýbat se. Pro zvýšení vodivosti se používá EKG gel či voda (Bulíková, 2015, Bulava, 2017).

3.1.1 Anatomicky související svody

Všemi výše uvedenými elektrodami vznikají anatomicky související svody, které mají důležitou úlohu v diagnostice. Jsou to skupiny svodů, které se dívají na stejnou část srdce – určuje tedy místo postižení. Slouží například k určení druhu infarktu myokardu a poškozené koronární tepny (Bulava, 2017).

3.2 Základní křivka EKG

Pro interpretaci elektrokardiogramu musí být nastavený rastr papíru. Papír se standardně posouvá rychlostí 25 mm/s. Potom 1 malý čtvereček o délce strany 1 mm odpovídá 40 ms a velký čtvereček (skládající se z 5 malých) odpovídá 200 ms. Na natočené křivce hodnotíme délku kmitů a vln, které vznikají opakovaným cyklem depolarizace a repolarizace síní a komor (Bulava, 2017).

Vlna P je první vychýlení z izoelektrické linie a značí depolarizaci síní. Ta vzniká za fyziologických podmínek v SA uzlu. Vzruch se šíří svalovinou síní do AV uzlu, čímž dojde ke zpomalení šíření (Bennett, 2014).

PQ interval znázorňuje celý převod vzruchu ze síní do komor. Standardní doba trvání je do 200 ms. Je-li prodloužen, jedná se o poruchu převodu na komory – AV blokády (Bennett, 2014).

QRS komplex značí depolarizaci komor, která způsobuje kontrakci obou komor – systolu. Komplex se skládá většinou ze 3 kmitů, negativního Q, pozitivního R a negativního S. Jeho fyziologická doba trvání je v rozmezí 80-120 ms. Je-li doba dodržena, nazývá se úzkým. Pokud trvá déle než 120 ms, nazývá se širokým a značí poruchu převodu – blokády Tawarových ramének (Bennett, 2014, Bulava, 2017).

ST úsek zobrazuje začátek repolarizace komor. Fyziologicky zůstává v izoelektrické linii. Má významnou diagnostickou roli v ischemii myokardu. Elevace ST úseku alespoň ve 2 anatomicky souvisejících svodech značí STEMI, deprese ST úseku svědčí pro ischemii (Bulava, 2017).

QT interval znázorňuje elektrickou systolu. Jedná se tedy o interval od kmitu Q po konec vlny T. Normálně trvá v rozmezí 340-440 ms, je však ovlivnitelný tepovou frekvencí (Bulava, 2017).

Vlna T je odrazem repolarizace komor. Tvar T vlny není symetrický a je pozitivní ve všech svodech kromě aVR. U dětí může být invertovaná ve svodech V₁₋₃ bez patologie. Po vlně T se srdce chystá na opětovnou depolarizaci síní. Někdy může být viditelná **vlna U** jako zobrazení repolarizace Purkyňových vláken (Bennett, 2014, Bulava, 2017).

3.3 Interpretace EKG

Kromě výše uvedených vln a intervalů se z natočeného EKG vyhodnocují ještě další kritéria.

3.3.1 Srdeční rytmus

Srdeční rytmus značí, kde vzruch vzniká. Může být sinusový, junkční a idioventrikulární. Fyziologický **sinusový rytmus** vzniká v SA uzlu a má frekvenci 60-90/min. Vyznačuje se přítomností vln P, a to před každým QRS komplexem. QRS komplexy budou štíhlé (Bulava, 2017)

Junkční rytmus se prosadí, pokud vzruch nebude vznikat v SA uzlu a jeho funkci ta převezme sekundární pacemaker – AV uzel o frekvenci 40-60/min. Vzruch tedy i v tomto případě vzniká v síních, ale kaudálněji – blíže ke komorám. Proto PQ interval bude kratší než při sinusovém rytmu (Bulava, 2017).

Pokud vzruch nevznikne ani v SA, ani AV, dostane se na řadu terciální pacemaker umístěný v komorách a bude se jednat o komorový, **idioventrikulární rytmus**. QRS komplexy jsou proto široké a frekvence se pohybuje kolem 30-40/min (Bulava, 2017).

3.3.2 Srdeční akce

Srdeční akcí se posuzuje pravidelnost. Pokud jsou intervaly kmitů R stále ve stejné vzdálenosti, jedná se o akci pravidelnou. Pokud se různí, je nepravidelná. Pravidelnost může být ověřena i palpačně (Bulíková, 2015).

Nepravidelná akce může být i z méně závažných arytmií – např. respirační sinusová arytmie. Frekvence se při nádechu mírně zvýší a po výdechu lehce sníží vlivem kolísání aktivity centra nervu vagu. Tato arytmie je poměrně častá u dospívajících. Samozřejmě značí i vážné poruchy srdečního rytmu – např. AV blokády (Bulíková, 2015).

3.3.3 Srdeční frekvence

Srdeční frekvencí je určován počet tepů za minutu. Normální tepová frekvence je u dospělého 60–90/min. Je-li pod touto hranicí, jedná se o bradykardii. Je-li nad, jedná se o tachykardii. Srdeční frekvence se dá z EKG vyčíst dle pravidla 300. Sečtou-li se větší čtverečky (200ms) a jejich počtem se vydělí 300, vyjde frekvence. Pro lepší zapamatování je číselná řada výsledných frekvencí dělením vzestupně celými čtvrci – 150, 100, 75, 60, 50. Další možností je vydělit číslo 60 představující 1 minutu intervalem RR – také v sekundách (Bulíková, 2015).

3.3.4 Elektrická osa srdeční

Elektrická osa srdeční popisuje směr depolarizace komor během systoly. Určuje se dle pozitivní či negativní výchylky QRS komplexů. Normální hodnota je uvedena v rozmezí – 30° až 105°. Pokud se je pod 30°, je osa vychýlená doleva a pokud nad 105°, doprava. Pro potřeby diagnostiky EKG v PNP není srdeční osa podstatná (Bulava, 2017).

3.3.5 Artefakty

Artefakty vznikají technickou chybou nebo zaviněním na straně pacienta. Technickou chybou může být špatně uzemněná elektroda či špatný kontakt s povrchem pacienta (nedostatečně navlhčené elektrody, příliš chlupatý pacient). Naopak ze strany pacienta může jít o nekontrolovatelný třes či úmyslný pohyb nebo mluvení. Křivka EKG musí být proto vždy posuzována zároveň s klinickým stavem pacienta (Bartůněk, 2016).

4 PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU V PNP

Poruchy srdečního rytmu neboli arytmie (zastarale dysrytmie) jsou souborem poruch tvorby a/nebo vedení vzruchu převodním systémem srdečním. Na jejich vzniku se podílejí různé patofyziologické arytmogenní mechanismy (Bulava, 2017).

4.1 Arytmogenní mechanismy

Příčiny arytmií jsou rozděleny na kardiální (hypertrofie, chlopenní vady, ischemie) a nekardiální (hormonální dysbalance, poruchy acidobazické rovnováhy a hypoxie). Jejich mechanismy vzniku jsou také dvojího původu, a to poruchy tvorby a poruchy vedení vzruchu (Bennett, 2014).

4.1.1 Poruchy tvorby vzruchu

Porucha tvorby vzruchu se dělí na homotopní a heterotopní automacii. **Homotopní automacie** znamená, že vzruch je tvořen v SA uzlu. Do této kategorie jsou zařazeny i některé fyziologické arytmie – např. sinusová tachykardie, respirační arytmie či bradykardie u sportovců. Mezi patologické jsou zařazeny syndrom chorého sinu a sinusová zástava (Bennett, 2014).

Heterotopní automacie značí, že vzruch vzniká mimo SA uzel a jeho funkce je nahrazena nižší strukturou převodního systému srdečního, a to buď AV uzlem nebo kontraktálním myokardem. Pasivní forma neboli tzv. uniklý stah se projeví bradykardií bez přítomných P vln. Aktivní forma je podkladem pro vznik extrasystol či tzv. spuštěné aktivity, která je podkladem pro vznik komorové tachykardie (Bennett, 2014, Pokorný, 2010).

4.1.2 Porucha vedení vzruchu

Porucha vedení může vzniknout v jakékoliv části převodního systému srdečního. Může jít o zpomalení (blokády), ke zrychlení (preexcitace) nebo vedení více drahami (reentry fenomén).

Blokády mohou být způsobeny náhradou části převodního systému vazivem, nebo poruchou depolarizace – jejím zpomalením. Do této kategorie patří SA blokády, AV blokády a blokády Tawarových ramének (Bennett, 2014).

Reentry fenomén je nejčastějším arytmogenním mechanismem. Jedná se o krouživou dráhu vzruchu, která je rychlejší než SA uzel, a proto přebírá jeho funkci. Fáze repolarizace nenastává najednou, ale postupně. Dochází tedy k nekoordinované práci myokardu. Je podkladem vzniku supraventrikulární tachykardie, fibrilace síní, flutteru síní, komorové tachykardie a fibrilaci komor (Pokorný, 2010).

4.2 Klasifikace arytmií

Arytmie se rozdělují dle mnoha kritérií – místa vzniku, patogeneze, příčiny, frekvence či závažnosti. Nejjednodušší rozdělení je podle frekvence, a to na rychlé arytmie (tachyarytmie, nad 90/min) a pomalé (bradyarytmie, pod 60/min). Podle místa vzniku se dělí na supraventrikulární arytmie, které vznikají v SA uzlu, síni a AV uzlu, a ventrikulární, které vznikají v komorách. Podle poruchy vzniku vzruchu se dají arytmie rozdělit na homotopní a heterotopní, podle poruchy vedení na blokády a preexcitace, jak je popsáno v kapitole 4.1.1 a 4.1.2. Pro potřeby zdravotnického záchranáře je důležité kritérium závažnosti, které dělí arytmie na benigní a maligní a také šířka QRS komplexu, podle které se arytmie dělí na tachykardie se štíhlým a se širokým QRS komplexem. V přednemocniční péči je nemožné odlišit supraventrikulární tachykardii se širokým QRS komplexem od komorové tachykardie, proto jsou široké komplexy považovány za komorový rytmus (Dobiáš, 2012).

4.3 Diagnostika

Cílem přednemocniční neodkladné péče není přesně určit danou arytmií. Je však třeba odlišit, které arytmie jsou hemodynamicky závažné či ohrožují pacienta na životě (Remeš, 2013).

Hemodynamicky nestabilní pacient je takový pacient, který nemá dostatečný tlak v oběhovém systému na potřebnou distribuci krve do celého těla. Mezi příznaky hemodynamické nestability patří hypotenze, tachykardie nad 200/min nebo bradykardie pod 40/min, bolesti na hrudi, dušnost, prekolapsový stav, synkopa a bezvědomí (Remeš, 2013).

Jako u většiny stavů je studnicí informací **anamnéza**. Je třeba zjistit, jestli se pacient s arytmií léčí či obecně s čím se léčí. Na projevení arytmiie se mohou podílet tyto nemoci: onemocnění štítné žlázy, stres, hormonální nerovnováha. Mezi **příznaky** arytmií obecně patří palpitace, slabost, závrať, nevolnost, synkopy a poruchy vědomí (Pokorný, 2010).

Co se týče **fyzikálního vyšetření**, pohledem je zjišťována bledost, dušnost či pocení. Pohmatem je hodnocena přítomnost tepu na arteria radialis (případně jugularis) a jeho pravidelnost. Poslechem srdce zjišťuje spíše lékař případné šelesty ukazující na chlopenní vady. Nedílnou součástí diagnostiky arytmií v PNP je samozřejmě **elektrokardiografie**. Některé arytmie mohou také ukazovat na jiné, nebezpečnější onemocnění a přispívat k jejich diagnostice. Například fibrilace síní s blokádou Tawarova raménka může značit akutní koronární syndrom (Pokorný, 2010).

5 PŘEHLED VYBRANÝCH PORUCH SRDEČNÍHO RYTMU

5.1 Tachyarytmie

Pod pojmem tachyarytmie se skrývají všechny arytmie o rychlejší frekvenci – nad 90/min. Zvyšováním frekvence dochází ke zkracování diastoly. Kritická frekvence, kdy se komory již nestíhají plnit a srdce selhává se s věkem mění. Lze ji vypočítat vzorcem $220 - \text{věk pacienta}$ (Bulava, 2017).

5.1.1 Supraventrikulární tachykardie (SVT)

Supraventrikulární tachykardie je souborné označení pro tachyarytmie vznikající v SA uzlu, síních a AV uzlu. Rozdělují se dva základní typy podle místa vzniku a mechanismu. Vznikají buď v AV uzlu a šíří se dál pomocí reentry mechanismu (atrioventrikulární reentry tachykardie AVRT, atrioventrikulární nodální reentry tachykardie AVRNT) nebo vznikají v síních rychlou abnormální aktivitou (fibrilace síní FIS, flutter síní a síňová tachykardie). AV uzel ve druhém případě převádí jen některé nebo všechny vzruchy, ale není součástí vzniku arytmie jako tomu je u prvního z případů. Druhá skupina zmiňovaných arytmií se většinou váže s kardiovaskulárním onemocněním, zatím co reentry fenomén je způsoben abnormálním elektrickým spojením komor a síní. Léčbou je u nestabilních pacientů kardioverze, u stabilních Vagové manévry a antiarytmika (Bennett, 2014, Šeblová, 2018).

AVRT je vytvořena částí vrozeného myokardu, který umožňuje elektrické vedení i přes izolující linii mezi komorou a síní. Téměř vždy je spojována s WPW syndromem (Wolffův-Parkinsonův-Whiteův syndrom). Jedná se o preexcitaci komor, která zvyšuje riziko náhlé smrti. Na EKG je syndrom charakterizován zkráceným PQ intervalem (značí preexcitaci) a vlnou delta, jinak se jedná o pravidelnou tachykardii s úzkými QRS komplexy (Šeblová 2018, Bennett 2014).

AVRNT je nejčastějším druhem supraventrikulární tachyarytmie. Je charakteristická existencí duální nodální dráhy – je přítomna jedna pomalá a jedna rychlá dráha. Pomalá dráha vede vzruch ze síní na komory a rychlou dráhou v opačném směru je veden vzruch z komor do síní. Na EKG je typicky vepsaná vlna P do konce QRS komplexu, frekvence se pohybuje v rozmezí 170–190/min (Šeblová, 2018).

Síňová tachykardie je následkem ektopické síňové aktivity, a to buď v levé či pravé síní. Dělí se na fokální a multifokální, perzistující a paroxysmální. Mezi její příčiny se řadí kardiomyopatie, ischemická dysfunkce levé komory a sepse. Na EKG je viditelný patologický tvar vlny P, frekvence je kolo 120–240/min (Šeblová, 2018).

5.1.2 Fibrilace síní (FIS)

Fibrilace síní (FIS) neboli míhání síní je považována za nejčastější poruchu srdečního rytmu. Dochází při ní k chaotickým nesynchronizovaným stahům síní o vysoké frekvenci (350–600/min). Přes AV uzel se však do komor dostanou jen některé. AV uzel zpomalí frekvenci na 80–180/min. Jedná se o naprosto nepravidelný převod vzruchu. Fibrilace síní je většinou vyvolaná supraventrikulární extrasystolou, její příčinou bývá poškození myokardu. Incidence roste s věkem (Bennett, 2014).

Na EKG je patrný nepravidelný interval RR (nepravidelná aktivita komor) a nejsou rozlišitelné vlny P – jsou nahrazeny fibrilačními vlnkami. Dělíme ji na paroxysmální, perzistující a permanentní. Paroxysmální fibrilace síní odezní do 48 hod sama, perzistující již spontánně neodezní a je řešena kardioverzí. Permanentní (chronická) přetrvává i přes veškeré možnosti farmakologické i nefarmakologické léčby. Nebezpečí této arytmie spočívá ve zvýšené šanci vzniku CMP embolizací trombem vzniklým v oušku levé síně – tedy ve zvýšení možnosti náhlého úmrtí. Proto je indikována preventivní antikoagulační léčba (Čihák, 2016).

5.1.3 Flutter síní

Flutter síní je také častou arytmií, jedná se však na rozdíl od fibrilace síní o pravidelnou arytmií. Vznikat může na podkladě jizev v síní po kardiochirurgických operacích, ale v poslední době byla zjištěna častější incidence také u vytrvalostních sportovců. Flutter síní může přecházet do fibrilace síní (Bennett, 2014).

Flutter síní se rozděluje na typický a netypický, paroxysmální a perzistující. Typický flutter síní vzniká reentry mechanismem kolem pravé síně. Na komory je vzruch převáděn nejčastěji v poměru 2:1, tedy s výslednou frekvencí 150/min. Funkční AV blok může ale také být 3:1 či 4:1, v případě netypického flutteru dokonce 1:1 (Bennett, 2014, Šeblová 2018).

Na EKG charakterizují flutter síní vlny f, které jsou tvaru zubů pily a nahrazují izoelektrickou linií (Bennett, 2014).

5.1.4 Pulzní ventrikulární tachykardie

Komorová tachykardie se dělí na monomorfní a polymorfní, setrvalou a nesetrvalou. Nesetrvalá VT tvoří 3 a více za sebou jdoucí QRS komplexy o frekvenci vyšší než 120/min, přičemž ke spontánnímu návratu k sinusovému rytmu dochází do 30 s. Vzniká na podkladě dvou mechanismů – reentry fenoménu a zvýšené automacie způsobené poškozením myokardu. Častou příčinou tak je infarkt myokardu a kardiomyopatie (Bennett, 2014).

Monomorfní VT je tvořena rychle na sebe navazujícími extrasystolami stejného tvaru. Jedná se o pravidelný rytmus o frekvenci 120–250/min se širokými tvarově abnormálními QRS komplexy. **Polymorfní VT** je tvořena QRS komplexy o různých amplitudách, které se postupně zvyšují a snižují. Vzniká tak obraz jakéhosi vřetena. Zvláštním typem polymorfní VT je „torsade de pointes“, která může vznikat na podkladě bradykardie (prodloužení QT intervalu). Většinou se jedná o nesetvalou arytmií, ale může progredovat do fibrilace komor a tím do NZO (Bennett, 2014).

5.2 Bradyarytmie

Bradyarytmie jsou souhrnným názvem pro arytmiie o pomalejší frekvenci – pod 60/min. Mohou být kardiálního i nekardiálního (hypoglykémie, hypothyreóza, poléková) původu. Jejich klinický obraz je charakteristický synkopou, únavou, hypotenzí a palpitací (Šeblová, 2018).

5.2.1 Sick sinus syndrom (SSS)

Syndrom chorého sinu neboli sick sinus syndrom je označení poruchy funkce SA uzlu, která se projeví sinusovou bradykardií, SA blokádou nebo zástavu sinu. Tento syndrom je častou příčinou synkop a palpitací. Na jeho vzniku se nejčastěji podílí ICHS, kardiomyopatie, myokarditida, kardiokirurgický výkon nebo idiopatická fibróza SA uzlu. Vzácně může jít i o dědičný podklad (Bennett, 2014).

Sinusová bradykardie se projevuje nízkou tepovou frekvencí – pod 60/min. Ničím jiným na EKG charakteristická není. Fyziologicky se objevuje u trénovaných sportovců či ve spánku – v obou případech je to díky zvýšené vagotonii. Nefyziologicky se může projevit po podání farmak ovlivňující tepovou frekvenci (např. betablokátory), ale také při nekardiálním onemocnění jako např. hypothyreóze nebo nitrolební hypertenzi. Pokud frekvence klesne pod 40/min, většinou se již jedná o bradykardii symptomatickou, která pacienta už ohrožuje na životě zástavou oběhu (Bulava, 2017, Bennett, 2014).

Sinoatriální blokády jsou důsledkem poruchy vedení vzruchu z SA uzlu do okolního myokardu pravé síně. Rozdělují se na tři stupně, ale na EKG je rozpoznatelná pouze SA blokáda 2. stupně. Jde o násobné prodloužení intervalu mezi vlnami P. SA blokádu 3. stupně (úplnou blokádu) nelze na EKG rozlišit od zástavy sinu (Bennett, 2014).

Zástava sinu je různě dlouhá zástava tvorby vzruchu v SA uzlu. Na EKG se zobrazují pauzy či asystolie, než SA uzel znovu začne vzruch tvořit. Společně s fibrilací síní je příčinou

tachy – brady syndromu. V tomto případě na EKG probíhá fibrilace síní střídaná delší pauzou (Bulava, 2017).

5.2.2 Atrioventrikulární blokády

Atrioventrikulární blokáda je převodní poruchu, kterou lze rozdělit dle stupně závažnosti do tří stupňů – opožděný převod, občasný převod a zablokovaný převod. Nejčastější příčinou je idiopatická fibróza AV uzlu nebo Tawarových ramének (Bennett, 2014).

AV blok I je ve většině případů asymptomatickou benigní arytmií. Na EKG se projevuje prodloužením PQ intervalu nad 200 ms (Bennett, 2014).

AV blok II je občasnou poruchou převodu, což se na EKG projevuje výpadkem QRS komplexů. Rozděluje se na dva typy. *Typ Wenckebach* je charakteristický postupným prodlužováním PQ intervalu, až jeden QRS komplex vypadne. Po takovém výpadku se AV uzel vrátí k původnímu stavu a cyklus prodlužování se opakuje. Jedná se tedy o poruchu vedení na straně AV uzlu. Tato blokáda už nemusí být vždy benigní. Fyziologicky se opět může přičítat vagotonii ve spánku, ale těžší formy se můžou manifestovat jako druhý typ a mít tak stejně závažnou prognózu (Bennett, 2014).

Druhým typem je *typ Mobitz*, u kterého je PQ interval sice stále stejně dlouhý, ale stejně dochází k výpadku QRS komplexů. Vina výpadku je na straně Tawarových ramének, QRS komplexy tak proto bývají široké. Většinou se jedná o blokádu 2:1, což znamená, že po každé druhé vlně P následuje QRS komplex. Taková blokáda může vést k náhlé smrti, její prognóza je závažná (Bennett, 2014).

AV blok III je nejzávažnějším stupněm. Jedná se o úplnou blokádu převodu a ze síní na komory se tak koordinovaně nepřevede nic. Vzruch je dále tvořen v SA uzlu, ale pokračuje rychlejší frekvencí nezávisle na komorách. Na EKG je tak vidět nesouvislost mezi síňovým a komorovým rytmem. Pokud je blokáda v AV uzlu, náhradní rytmus je junkční (40–60/min, úzké QRS komplexy). Pokud pod ním, přebírají ho Tawarova raménka (25–40/min, široké komplexy). U náhradních rytmů je větší riziko asystolie (Navrátil, 2017).

5.2.3 Blokády Tawarových ramének

Blokády Tawarových ramének jsou další poruchou převodu vzruchu, při které jejich blokáda znamená opožděnou depolarizaci komor. Dělí se podle závažnosti na inkompletní a kompletní a podle strany postižené větve na blokádu pravého nebo levého raménka. Inkompletní blokáda si udržuje ještě úzký QRS komplex a fyziologicky se může objevovat opět u vytrvalostních

sportovců. Kompletní blokáda již znamená široký QRS komplex. Protože se cesta převodu vzruchu na komory přes Twarova raménka díky stranám liší, jsou EKG změny obou typů hezky rozeznatelné (Pokorný, 2010).

Blokáda levého Tawarova raménka (LBBB) se objevuje při ICHS, kardiomyopatii či hypertrofii. Může zastínit probíhající akutní infarkt myokardu a zvyšuje riziko náhlého úmrtí i rozvoj AV blokad. Na EKG je charakteristický QRS komplex u hrudních svodů V5 a V6 (koukají se na levou komoru). Dochází v nich k inverzi vlny T a široký QRS komplex je rozštěpený (RsR') do tvaru písmene „M“ (Bennett, 2014).

Blokáda pravého Tawarova raménka (RBBB) zpomalí depolarizaci pravé komory, přičemž levá pokračuje normálně. Proto je na EKG počáteční část QRS komplexu normální a charakteristický patologický kmit tvaru „zaječích uší“ se objeví až ve druhé polovině komplexu (rSR'). Nejlépe je vidět v hrudních svodech V₁ a V₂ (koukají se na pravou komoru). Příčinou bývají vrozené srdeční vady, hypertrofie či poškození myokardu (Bennett, 2014).

5.3 Rytmy náhlé zástavy oběhu a jejich řešení v PNP

Maligní arytmie jsou takové arytmie, které ohrožují pacienta na životě hrozbou náhlé srdeční zástavy. Jsou hemodynamicky významné a jsou řešené neodkladnou resuscitací viz příloha D (Soar, 2021).

5.3.1 Defibrilovatelné rytmy

Ventrikulární tachykardie (VT) je rychlá setrvalá aktivita komor, která přebírá roli hlavního pacemakeru. V tomto případě se může jednat o monomorfní i polymorfní, ale hlavně bezpulzní tachykardii. V případě torsade de pointes se podává MgSO₄, protože amiodaron prodlužuje QT interval (Šeblová, 2018).

Fibrilace komor (FIK) je rychlá chaotická kontrakce myokardu, což způsobí NZO. Příčinou tak bývá infarkt myokardu, úrazy elektrickým proudem, ale také podchlazení či tonutí. Bezvědomí se při takové arytmii rozvine do 20 sekund. Na EKG je charakteristicky nepravidelná nekoordinovaná elektrická aktivita v podobě křivky s různou amplitudou. Čím nižší je amplituda, tím vyšší je riziku přechodu do asystolie (Bennett, 2014).

Při rozpoznání NZO nehmatnou pulzací na jugulární tepně a detekci defibrilovatelného rytmu na monitoru-defibrilátoru je zahájen algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace viz příloha D. Dle současných Guidelines je indikováno co nejdříve po detekci zástavy podání defibrilačního výboje. Čas od zástavy k podání prvního výboje se nazývá defibrilační čas a je snaha o jeho

zkrácení, protože každé prodloužení o 1 minutu snižuje šance přežití až o 10 % (Šeblová, 2018). Výboje se podávají po 2 minutách, kdy je na co nejkratší dobu přerušena srdeční masáž, aby mohlo dojít ke kontrole rytmu. Nedochází-li k návratu sinusového rytmu, je po 3. výboji indikována také farmakologická léčba, a to Adrenalin 1 mg a Cordarone 300 mg. Adrenalin se nadále podává v intervalu 3-5 minut, Cordarone se opakuje po 5. výboji, ale jen v poloviční dávce 150 mg (Soar, 2021).

Jedná-li se o monitorovanou zástavu, tzn. pacient se zastavil po napojení EKG, je indikované podání 3 rychle po sobě jdoucích výbojů, přičemž se počítají jako 1. Dle současných Guidelines došlo ke změně – Cordarone 300 mg se nyní podává hned po těchto třech výbojích, zatímco Adrenalin čeká na celkově pátý výboj, kdy se Cordarone podá společně s ním, ale opět jen v poloviční dávce 150 mg (Soar, 2021).

5.3.2 Nedefibrilovatelné rytmy

Bezpulzová elektrická aktivita (PEA) je stav, kdy sice je přítomná elektrická činnost srdce, ale je neúčinná a nedochází tak ke stahům. Na EKG může PEA vypadat různě, hlavním znakem je absence hmatné pulzace na arteria jugularis a vyloučení VT/VF.

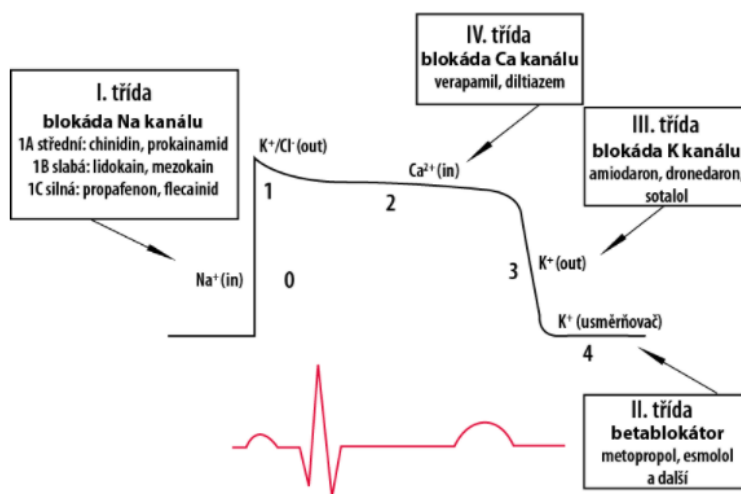
Asystolie je absolutní absence elektrické i mechanické aktivity srdce. Na EKG je zobrazena izoelektrická čára.

Postup KPR je v tomto případě rozdílný. Nejedná se o defibrilovatelné rytmy, takže defibrilace by byla neúčinná. Je však indikováno časně podání Adrenalinu 1 mg, a to ihned po zajištění žilní linky. Podává se dále v intervalu 3-5 minut stejně jako u defibrilovatelných rytmů. Jiný lék indikován není. V případě přechodu do defibrilovatelného rytmu by byla defibrilace rychle zahájena. Prognóza nedefibrilovatelných rytmů je však horší než defibrilovatelných (Soar, 2021).

6 ANTIARYTMIKA POUŽÍVANÁ V PNP

Tím, že arytmie vznikají na různém podkladu je otázka jejich zvládnutí farmakologickou léčbou velmi obtížná. Dle výsledků studie Cardiac Arrhythmias Supression Trial provedené mezi lety 1986 a 1989 pouhá farmakologická léčba arytmií a jejich potlačení nevede k celkovému snížení mortality (Vítovec, 2017).

Mechanismus účinku antiarytmik je znázorněn na obrázku 1. Jedná se o potlačení akčního potenciálu a následné vedení vzruchu. Podle tohoto mechanismu se také zastarale, leč klinicky stále využívaně rozdělují do 4 skupin dle Vaughan-Williams (Vítovec, 2017).



Obrázek 1 – Dělení antiarytmik dle Vaughana-Williamsové (Vítovec, 2017, s 202)

Rozdělení kopíruje fáze akčního potenciálu popsáno v kapitole 2.4.2. První třída zahrnuje blokátory sodíkového kanálu, čímž dojde ke zpomalení depolarizace. Druhá třída sčítá betablokátory, které snižují aktivitu sympatiku. Do třetí třídy patří blokátory draslíkového kanálu, čímž dojde k prodloužení depolarizace a v poslední čtvrté třídě dominují blokátory vápníkového kanálu (Vítovec, 2017).

Některá užívaná antiarytmika nelze do této klasifikace zahrnout, a to adenosin, digoxin a magnézium. Jsou však zahrnuta v sofistikovanějším a složitějším dělení – tzv. Sicilském gambitu (Vítovec, 2017).

Přestože se vybavenost sanitních vozů dle krajů liší, mezi antiarytmika používaná v přednemocniční neodkladné péči patří amiodaron, adenosin, propafenon, metoprolol, trimekain, digoxin, verapamil a magnézium (Remeš, 2013).

7 LÉČBA BRADYARYTMIÍ V PNP

Léčba bradyarytmií je zahajována, pokud se jedná o symptomatickou, hemodynamicky závažnou bradyarytmií. K jejich léčbě se využívají buď farmaka nebo transkutánní dočasná kardiostimulace. Cílem léčby je stabilizace fyziologických funkcí pacienta a rychlý transport do zdravotnického zařízení. Schéma postupu řešení bradyarytmií je znázorněno v příloze B (Remeš, 2013).

K managementu bradyarytmií patří podání kyslíku, zajištění i.v. vstupu, poměření všech fyziologických funkcí a natočení 12svodového EKG (Soar, 2021).

7.1 Farmakologická léčba

Lékem první volby je **Atropin**, který patří do skupiny parasymptolytik. Je podáván v dávce 0,5 mg (1 ampule). Pokud nedojde k úpravě stavu, lze dávku opakovat v intervalu 3-5 minut až do maximální dávky 3 mg (Soar, 2021).

Léky druhé volby jsou Isoprenalin (5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) a Adrenalin (2-10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$). Teophyllin (100-200 mg pomalým bolusem) se hodí u pacientů po transplantaci srdce, protože takovým pacientům není možné Atropin podávat kvůli riziku vzniku AV blokad či zástavy srdce. Může být první volbou také u pacientů se spodním infarktem myokardu. Pokud je podezření na předávkování betablokátory či blokátoři Ca kanálů je třeba podat glukagon (Šeblová, 2018).

Pokud nedojde k úpravě stavu po podání maximální dávky Atropinu ani jiných dalších možných farmak, je na místě zahájení dočasné transkutánní kardiostimulace (Šeblová, 2018).

7.2 Elektroimpulzivní léčba

Dočasná zevní kardiostimulace je urgentní metoda, která je prováděna na základě indikace lékaře, zdravotnický záchranář mu asistuje. Jejím principem je stimulace srdce přes nalepené elektrody na hrudníku, které se tak stanou pacemakerem. Funkce kardiostimulace je zabudována v každém monitoru-defibrilátoru. Lze ji provádět při vědomí při analgosedaci Midazolamem (Pokorný, 2010, Remeš, 2013).

Indikace pro kardiostimulaci jsou symptomatické bradyarytmie nereagující na farmakologickou léčbu (AV blok II – III, SSS) nebo neúspěšná léčba kardioverzí (Remeš, 2013).

7.2.1 Postup dočasné zevní kardiostimulace

Nejprve jsou nalepeny jednorázové stimulační elektrody stejně jako při defibrilaci (předobochně), kdy pozitivní (posterior) elektroda je nalepena pod pravý klíček a negativní (anterior) do oblasti srdečního hrotu. Druhou možností je nalepení elektrod předozadně, kdy je negativní elektroda umístěna na hrudníku v levé srdeční krajině a pozitivní na zádech pod levou lopatkou (Pokorný, 2010).

Na monitoru-defibrilátoru se stiskne tlačítko „PACER“ jako aktivace zevní stimulace. Je třeba navolit frekvenci stimulace, která se skrývá pod označením „RATE“. Požadovaná frekvence bývá kolem 70 – 80/min. Nastaven musí být také stimulační proud „CURRENT“. Ten je nastaven na nejnižší možnou hodnotu, která je schopna vyvolat srdeční stah. Na začátku se zvyšuje proud vždy o 20 mA, než dojde k plné stimulaci – tzn. stimulace je na EKG zobrazena před všemi QRS komplexy v každém svodu. Poté snižujeme hodnotu proudu o 5 mA do chvíle, kdy bude stimulace neúčinná. Zvýšením této hodnoty o polovinu dosáhneme cílového proudu. Tato hodnota bývá větší než 80 mA (Pokorný, 2010, Remeš, 2013).

Kontrolou účinnosti je hmatná pulzace na karotidách. Stimulace je prováděna pod kontrolou 4svodového EKG (Remeš, 2013).

Jedná se velmi účinnou bezpečnou metodu, kterou lze rychle ukončit v případě návratu spontánního rytmu. Pacient je co nejrychleji směřován na specializované pracoviště, které má dostupnou dočasnou transvenózní kardiostimulaci. Pokud dojde k rozhodnutí o potřebě stálé kardiostimulace, bude implantován kardiostimulátor (Pokorný, 2010, Šeblová, 2018).

8 LÉČBA TACHYARYTMIÍ V PNP

Léčba tachyarytmií je zahajována, pokud je pacient hemodynamicky nestabilní. K jejich léčbě se využívají buď farmaka, Vagové manévry nebo synchronizovaná kardioverze. Cílem léčby je stabilizace fyziologických funkcí pacienta a rychlý transport do zdravotnického zařízení. Schéma postupu řešení tachyarytmií je znázorněno v příloze C (Dobiáš, 2012, Remeš, 2013).

K managementu tachyarytmií patří podání kyslíku, zajištění i.v. vstupu, poměření všech fyziologických funkcí a natočení 12svodového EKG (Soar, 2021).

8.1 Farmakologická léčba

Amiodaron je lékem první volby, je považovaný za univerzální antiarytmikum v dávce 150 mg v 5 % Glukóze podané během 10 minut. Své využití má i v algoritmu KPR (příloha D). K ukončení pulzní komorové tachykardie se dává nejprve 300 mg podaných pomalu titrovaně. Nedojde-li k úpravě stavu, pokračuje se na další stupeň – nefarmakologickou kardioverzi. Pokud je neúspěšná, je návrat k dávce Cordaronu – 300 mg podaných pomalu po dobu 10-20 minut. Při alergii na amiodaron je lékem druhé volby **trimekain** v úvodní bolusové dávce 1 mg/kg podávané po dobu jedné minuty (Dobiáš, 2012, Remeš, 2013, Soar, 2021).

Adenosin je indikovaný k ukončení supraventrikulární tachykardie. Způsobuje krátkodobou zástavu srdce, působí cca 10 sekund. Dávkování je po 6 mg v intervalu 2 minut do maximální dávky 18 mg (Vítovec, 2017).

8.2 Vagové manévry

Vagové manévry jsou léčebným postupem, který stimulací nervu vagu stimuluje parasympatický systém, který působí kardiodepresivně na srdce. Snižuje tedy krevní tlak a srdeční frekvenci. Hlavní indikací Vagových manévru je ukončení tachykardie s úzkými QRS komplexy u hemodynamicky stabilních pacientů. Provádí se za monitorace (Remeš, 2013).

Valsalvův manévr vyzývá pacienta k hlubokému nádechu a výdechu celkem ve třech cyklech. Po hlubokém nádechu zadrží dech a tlačí. V PNP je však častěji používán modifikovaný Valsalvův manévr, který je účinnější. V modifikovaném Valsalvově manévru je pacient usazen do polosedu a vyzván k výdechu proti odporu, nejčastěji do kónusu stříkačky. Výdech trvá asi 15 sekund a po jeho ukončení je pacient položen s elevací dolních končetin (Pekara, 2020).

Masáž karotického sinu se provádí v leže pacienta. Karotický uzel se nachází ve výšce horního okraje štítné chrupavky mezi zdvihačem hlavy a štítnou chrupavkou. Vyhmátáním pulzace je místo ověřeno a je třeba masírovat krouživými pohyby mírným tlakem prstu po dobu

asi 15 sekund. Pokud nedojde k úpravě stavu, lze vyzkoušet na druhé straně. Nikdy se nesmí masírovat oba siny najednou, hrozila by náhlá zástava oběhu. Stejně riziko platí pro pacienty s hypersenzitivním karotickým sinem (Dobiáš, 2012).

Tlak na bulby se provádí dvěma prsty, které tlačí v očních koutcích při zavřených očích pacienta. Tlak prstů je poměrně silný, dosahuje až k prahu bolesti (Dobiáš, 2012).

8.3 Elektroimpulzivní léčba

Po selhání farmakologické léčby je v případě tachyarytmií dalším bodem synchronizovaná kardioverze. Kardioverze je podání krátkého vysokoenergetického bifázického výboje stejnosměrného proudu do srdce. Tím dojde k depolarizaci myokardu, což dává SA uzlu šanci převzít vedení rytmu (Bennett, 2014).

Jedná se o výkon prováděný v sedaci na indikaci lékaře, a to v případě supraventrikulární tachykardie s hemodynamickou nestabilitou a pulzní komorové tachykardie. Kontraindikací je intoxikace digoxinem. Synchronizovaná se nazývá proto, že podaný výboj se synchronizuje s R kmitem QRS komplexu, aby se snížilo riziko vzniku komorové fibrilace. Kardioverze se provádí dle přístroje buď přes pádla nebo přes nalepovací elektrody. Kardioverze může vést k bradykardii, je třeba být připraven i na tuto variantu až s překročením ke kardiostimulaci (Remeš, 2013, Dobiáš, 2012).

8.3.1 Postup synchronizované kardioverze

Nejprve jsou nalepeny jednorázové stimulační elektrody stejně jako při defibrilaci (předobochně), kdy „STERNUM“ elektroda je nalepena vpravo od hrudní kosti a negativní „APEX“ do oblasti srdečního hrotu. Pacient je uveden do anestezie. Na monitoru tlačítko SYNCH zajistí, že výboj bude synchronizován. Dále je třeba nastavit energii. Ta se nastavuje buď na monitoru nebo na pádlech. Dle současných Guidelines se doporučuje při pulzní VT iniciální výboj o energii 120-150 J, v případě SVT 70-120 J. Následuje nabití pomocí tlačítka CHARGE, po kterém následuje kontrola, zda se skutečně nikdo pacienta nedotýká. Samotný výboj je podán stisknutím tlačítka s bleskem nebo označením SHOCK. Nedojde-li k úpravě rytmu, je možné postup opakovat ještě 2x, při postupném zvyšování energie výboje až do hodnoty 200 J.

Pokud i tak bude kardioverze neúspěšná, následuje podání Cordaronu 300 mg po dobu 10 - 20 minut. Pacient je co nejrychleji směřován na specializované pracoviště. Po posouzení rizika vzniku další tachykardie bude pacientovi implantován ICD (Bennett, 2014, Dobiáš, 2012).

PRŮZKUMNÁ ČÁST

Průzkumná část interpretuje výsledky získané dotazníkovým šetřením nestandardizovaným anonymním elektronickým dotazníkem vlastní tvorby. Po představení výsledků následuje diskuze výsledků a závěr práce.

9 METODIKA PRŮZKUMNÉ ČÁSTI

9.1 Průzkumné cíle a otázky

Cílem práce je zmapovat povědomí znalostí zdravotnických záchranářů vybraných krajů v problematice poruch srdečního rytmu v oblasti přednemocniční neodkladné péče v souladu s doporučenými postupy odborných společností.

9.1.1 Průzkumné cíle

- 1) Ve vybraných krajích zjistit četnost a nejčastější poruchy srdečního rytmu, se kterými se zdravotničtí záchranáři setkávají v přednemocniční neodkladné péči.
- 2) Ve vybraných krajích zjistit a porovnat úroveň znalostí zdravotnických záchranářů v problematice nejčastějších poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči.
- 3) Ve vybraných krajích zjistit, zda na vybraných záchranných službách probíhají školení a nácvik modelových situací v oblasti poruch srdečních rytmů a zda jsou pro zdravotnické záchranáře přínosná.

9.1.2 Průzkumné otázky

- 1) Jaké jsou nejčastější poruchy srdečního rytmu, se kterými se zdravotničtí záchranáři vybraných krajů setkávají v přednemocniční neodkladné péči?
- 2) Jaké je povědomí zdravotnických záchranářů vybraných krajů v problematice nejčastějších poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči?
- 3) Jak postupují zdravotničtí záchranáři zvolených krajů při řešení vybraných poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči?
- 4) Jak hodnotí zdravotničtí záchranáři na svých pracovištích organizované školení a nácviky praktických dovedností v dané problematice na vybraných pracovištích?

9.2 Metodika průzkumu

9.2.1 Metoda průzkumu

Metodou průzkumu bylo zvoleno kvantitativní prospektivní dotazníkové šetření. Jednalo se o anonymní elektronický nestandardizovaný dotazník vlastní tvorby viz příloha E.

9.2.2 Soubor respondentů

Soubor respondentů je tvořen zdravotnickými záchranáři pracujícími na výjezdových základnách dvou vybraných krajů, kteří dosáhli příslušného vzdělání a jsou zařazeni na pozici zdravotnický záchranář. Pro zachování anonymity jsou ZZS označovány jako „ZZS kraje A“ a „ZZS kraje B“. Celkový počet respondentů činil 60. Z kraje A dotazník vyplnilo 29 a z kraje B 31 respondentů. Pro neúplnost však byly vyřazeny dva dotazníky ze ZZS kraje A a 2 dotazníky ze ZZS kraje B. Celkem tedy do samotného průzkumu bylo zařazeno 56 dotazníků.

9.2.3 Průzkumný nástroj

Průzkumným nástrojem byl anonymní elektronický nestandardizovaný dotazník vlastní tvorby. Byl vytvořen pomocí Google Drive. Dotazník obsahoval celkem 24 otázek a byl rozdělen na dvě oblasti – identifikační a odbornou.

Obecnou část tvořily 4 identifikační otázky zaměřené na informace o respondentech (příslušnost ke kraji, nejvyšší dosažené vzdělání a délku dosažené praxe na výjezdovém stanovišti).

Druhou oblast tvořilo 20 odborných otázek zaměřených na diagnostiku arytmií z EKG, zkušenosti z praxe, modelové situace v podobě časových os, dávkování léků, nefarmakologickou léčbu arytmií a rizika spojená s arytmiemi. Celkem bylo 5 otevřených otázek, u kterých byla požadována stručná odpověď. Uzavřené otázky měly vždy jen jednu správnou odpověď, jedna z otázek měla jako možnost odpovědi škálové hodnocení od 1 do 5. Otázky na závěr byly zaměřeny na zájem respondentů o další vzdělávání v této oblasti.

Před distribucí dotazníků byla potřeba získat souhlas s provedením průzkumu od vedoucích pracovníků zdravotnických záchranných služeb vybraných krajů. Z důvodu protiepidemických opatření mohl samotný průzkum probíhat pouze v online podobě za pomoci Google Forms, kde měli zdravotničtí záchranáři možnost dotazník vyplnit po dobu 2 měsíců. Na základě souhlasu byly dotazníky rozeslány na pracovní e-maily zdravotnických záchranářů, čímž bylo zajištěno, že na dotazníky odpovídali pouze zdravotničtí záchranáři s odpovídajícím vzděláním, které jim umožňuje výkon práce na pozici zdravotnický záchranář. Vzhledem k online verzi jsem nebyla

fyzicky přítomna u samotného vyplňování a tím nebyla zajištěna kontrola nad samostatností při vyplňování a samotný průzkum se zakládal pouze na následné důvěře. Správnost odpovědí odborné části byla hodnocena dle současných ERC Guidelines 2021 (Soar, 2021) a dalších odborných doporučení uvedených v této práci.

9.2.4 Sběr dat

Průzkum na jednotlivých ZZS probíhal elektronickou formou v období 1. 11. až 31. 12. 2021 napříč výjezdovými skupinami ve vybraných krajích. Pilotáž byla provedena na 5 náhodně vybraných zdravotnických záchranářích. Na základě zpětné vazby byla v dotazníku jedna otázka aktualizována v souvislosti se změnou v doporučení Guidelines 2021, které doporučuje časnější podání Cordaronu v případě monitorované zástavy (otázka č.9).

9.2.5 Analýza dat

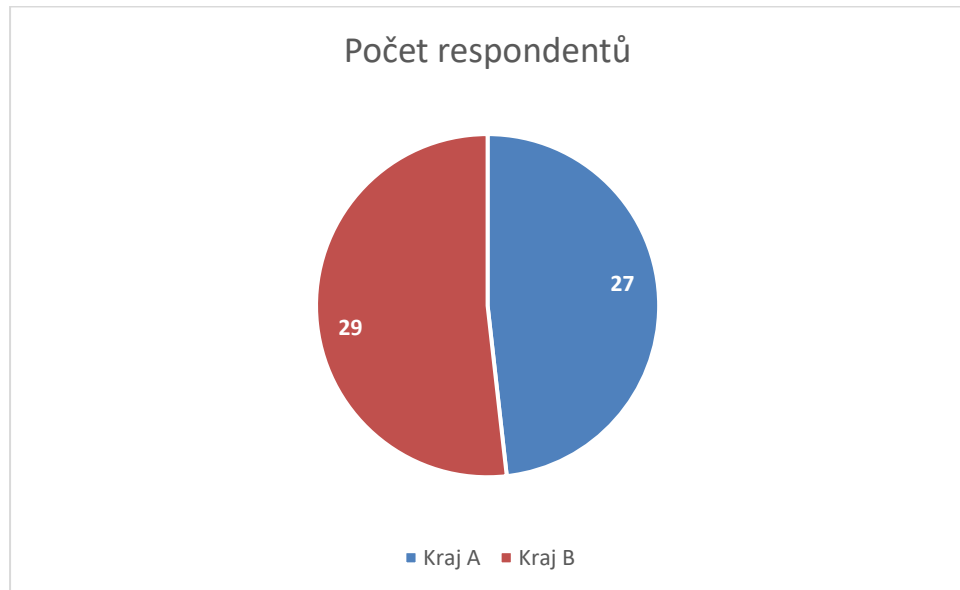
K analýze dat byla využita popisná statistika pomocí Microsoft Office Excel verze 2016. Každá otázka byla vyhodnocena grafem či tabulkou. Byly využity sloupcové grafy znázorňující zastoupení správných a špatných odpovědí v jednotlivých krajích. Podrobněji konkrétní počty vybraných odpovědí popisují tabulky, ve kterých jsou vyjádřeny absolutní i relativní četnosti. V jednom případě byl pro lepší přehlednost využit graf koláčový.

9.3 Vyhodnocení výsledků

OBEČNÁ ČÁST

V jakém kraji pracujete?

- a) ZZS kraje A
- b) ZZS kraje B

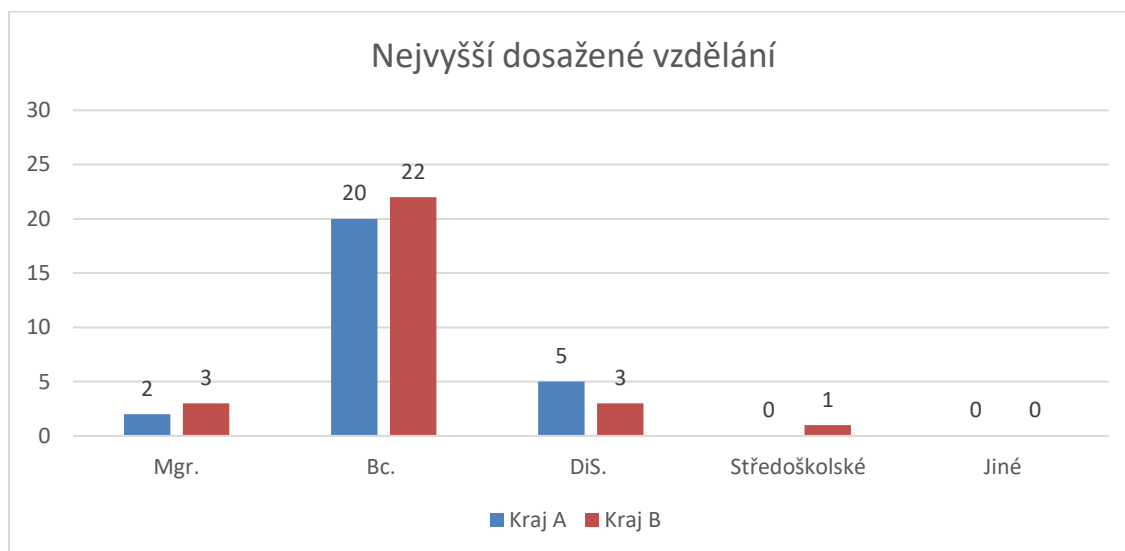


Obrázek 2 – Graf příslušnost ke kraji

Z grafu na obrázku 2 vyplývá, že z kraje A vyplnilo dotazník celkem 27 (48 %) a z kraje B celkem 29 (52 %) respondentů. Dohromady tedy tvoří průzkumný soubor o celkovém počtu 56 respondentů.

Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Vysokoškolské – Mgr.
- b) Vysokoškolské – Bc.
- c) Vyšší odborné – DiS.
- d) Středoškolské + specializace v oboru
- e) Jiné

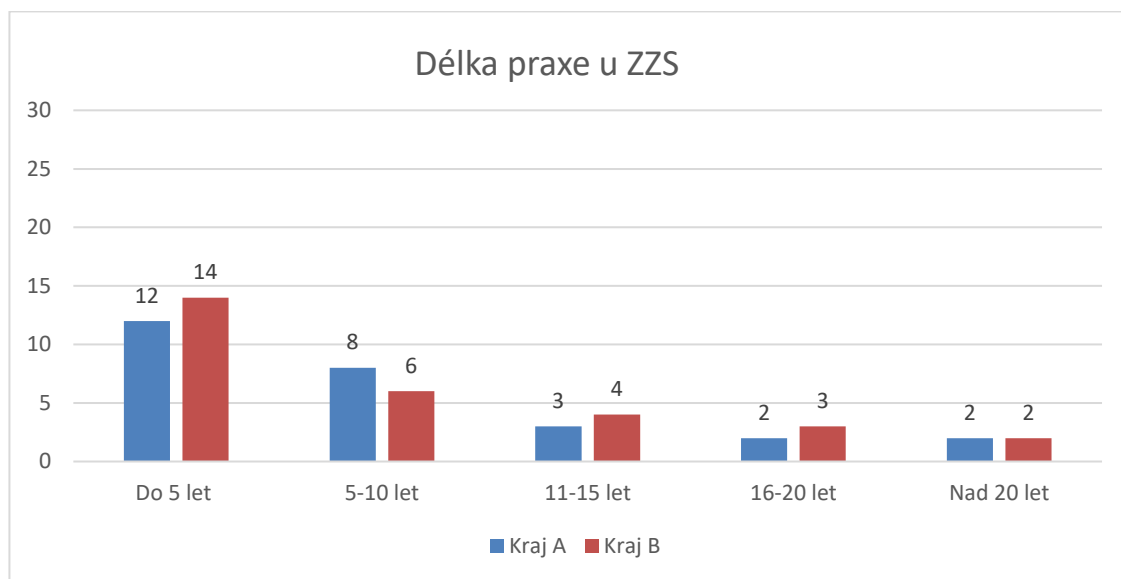


Obrázek 3 – Graf nejvyššího dosaženého vzdělání

Z grafu na obrázku 3 je patrné, že nejvyšší zastoupení má studium bakalářské, které v kraji A vystudovalo 20 respondentů (74 %) a v kraji B 22 respondentů (77 %). Magisterské studium zvolili v kraji A 2 respondenti (7 %) a v kraji B 3 respondenti (10 %). Vyšší odborné vzdělání má z kraje A 5 respondentů (19 %) a z kraje B ho mají 3 respondenti (10 %). Středoškolského vzdělání se specializací v oboru dosahuje pouze 1 respondent z kraje B (3 %), z kraje A tuto možnost nikdo nezvolil. Stejně tak je tomu s možností „jiné“.

Jak dlouho pracujete u ZZS?

- a) do 5 let
- b) 6–10 let
- c) 11–15 let
- d) 16–20 let
- e) nad 20 let



Obrázek 4 – Graf délky praxe u ZZS

Podle grafu na obrázku 4 se dotazníkového šetření účastnilo 12 záchranářů pracujících na výjezdových stanovištích z kraje A (44 %) a 15 z kraje B (48 %), kteří jsou u ZZS krátce – do doby 5 let. Po dobu 5–10 let pracuje u ZZS 8 respondentů z kraje A (30 %) a 6 z kraje B (21 %). Praxi dlouhou 11–15 let mají za sebou 3 respondenti z kraje A (11 %) a 4 z kraje B (14 %). 16–20 let pracují u ZZS 2 respondenti z kraje A (7,5 %) a 3 z kraje B (10 %). Nad 20 let praxe u ZZS mají 2 záchranáři kraje A (7,5 %) a 2 z kraje B (7 %).

Kde jste získal/a své znalosti týkající se poruch srdečního rytmu?

- a) Střední škola
- b) Vyšší odborná škola
- c) Vysoká škola
- d) Doškolovací kurzy
- e) Odborná literatura
- f) Praxe

Tabulka 1 – Zdroje znalostí o arytmiích

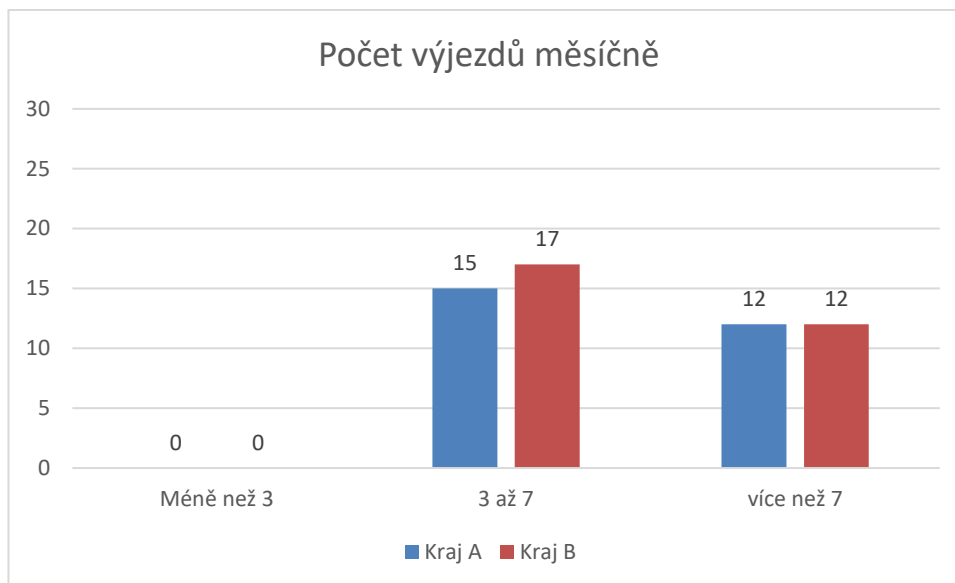
Zdroj	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B	Absolutní četnost	Relativní četnost
Vysoká škola	15	20	56 %	69 %	35	62,5 %
Vyšší odborná škola	5	2	19 %	7 %	7	12,5 %
Střední škola	2	2	7 %	7 %	4	8 %
Doškolovací kurzy	5	7	9 %	24 %	12	21 %
Odborná literatura	9	12	33 %	41 %	21	37,5 %
Praxe	17	15	63 %	52 %	32	58 %

Tato otázka se zaměřovala na zdroje znalostí, díky kterým respondenti získali své znalosti o poruchách srdečního rytmu. Bylo možné vybrat více možností. Z tabulky 1 je vidět, že jako nejčastější zdroje se jeví vysoká škola (62,5 %) a praxe (58 %), kterou uvedlo 17 respondentů z kraje A (63 %) a 15 z kraje B (52 %). Vysokou školu jako zdroj vědomostí uvedlo 15 respondentů za kraj A (56 %) a 20 z kraje B (69 %), vyšší odbornou školu za zdroj považuje 5 respondentů z kraje A (19 %) a 2 z kraje B (7 %). Naopak 2 respondentů z kraje A (7 %) i z kraje B (7 %) čerpají ze studia na střední škole. Počty respondentů u konkrétního druhu školy v zásadě korelují s výsledky otázky na nejvyšší dosažené vzdělání. Doškolovací kurzy zvolilo jako zdroj vědomostí poruch srdečního rytmu 12 respondentů (21 %), z nichž 5 je zástupcem kraje A (9 %) a 7 kraje B (24 %). Z odborné literatury čerpá 21 respondentů (37,5 %), a to 9 z kraje A (33 %) a 12 z kraje B (41 %).

ODBORNÁ ČÁST

Otázka č. 1 – Přibližně kolikrát se měsíčně setkáváte s výjezdy spojenými s poruchami srdečního rytmu?

- a) Méně než 3x za měsíc
- b) 3x až 7x za měsíc
- c) Více než 7x za měsíc



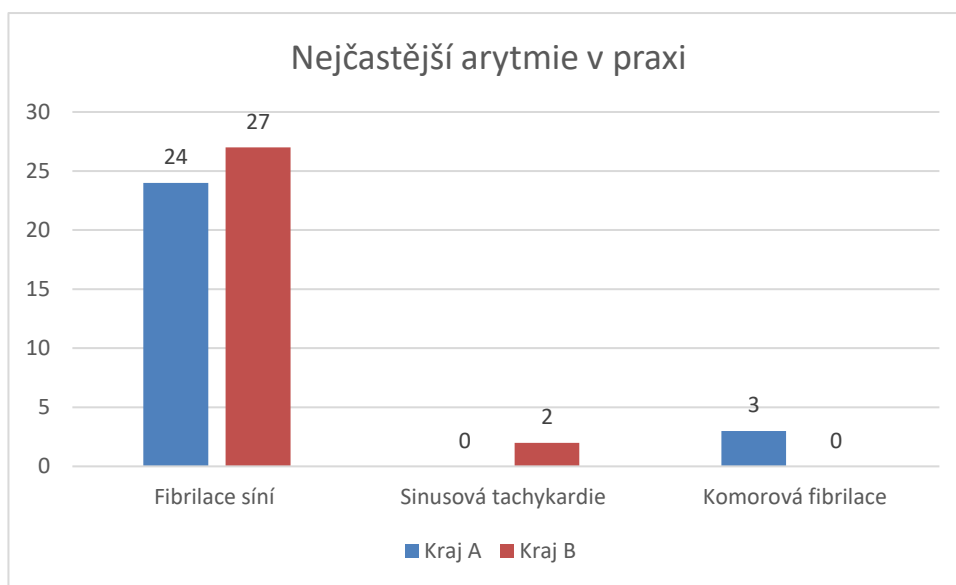
Obrázek 5 – Graf počtu výjezdů měsíčně

Otázka č. 1 zjišťovala, jak často se respondenti setkávají při svých výjezdech s pacienty, u kterých došlo k poruše srdečního rytmu. Z grafu na obrázku 5 je patrné, že se s danými pacienty respondenti setkávají minimálně 3x za měsíc, což se týká 15 záchranářů (56 %) z kraje A a 17 (59 %) záchranářů z kraje B. Více než 7x za měsíc ošetřuje pacienty s poruchou srdečního rytmu z kraje A 12 respondentů (44 %) a z kraje B také 12 (41 %) respondentů.

Otázka č. 2 – S jakou arytmií se v praxi setkáváte nejčastěji?

Jednalo se o otevřenou otázku – vypsané možnosti:

- Fibrilace síní
- Sinusová tachykardie
- Komorová fibrilace



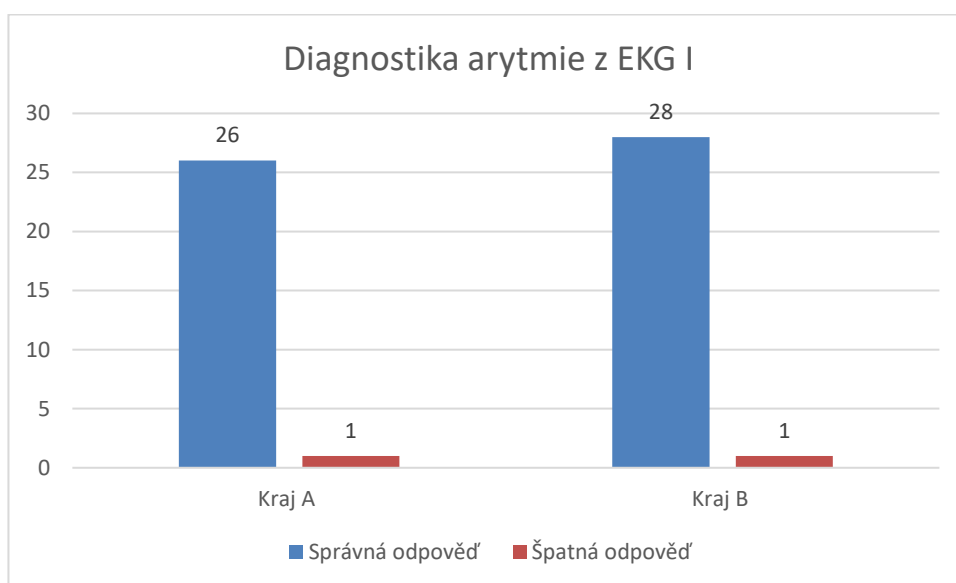
Obrázek 6 – Graf nejčastější arytmie v praxi

Tato otázka zjišťovala, kterou arytmií u pacientů záchranáři nejčastěji ošetřují. Jednalo se o otevřenou odpověď, kdy respondenti zaznamenali odpověď slovně. Z grafu na obrázku 6 je vidět, že nejčastější slovní odpovědí byla fibrilace síní, kterou jako nejčastější arytmií označilo z kraje A 24 respondentů (89 %) a z kraje B 27 (93 %). Se sinusovou tachykardií se v praxi nejčastěji setkávají z kraje B 2 respondenti (7 %), z kraje A tuto variantu nevypsal žádný respondent. Komorovou fibrilaci označili z kraje A 3 respondenti (11 %), z kraje B žádný respondent. Další možná odpověď nebyla zaznamenána.

Otázka č. 3 – O jakou se jedná arytmií na následující EKG ukázce? (Otevřená otázka)



Obrázek 7 – Flutter síní (ACLS Wiki, 2020)



Obrázek 8 – Graf diagnostiky EKG křivky I

Tabulka 2 – Uvedené odpovědi otázky č.3

Vypsané odpovědi	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Flutter síní	26	28	96 %	97 %
Sinusová tachykardie	1	1	4 %	3 %

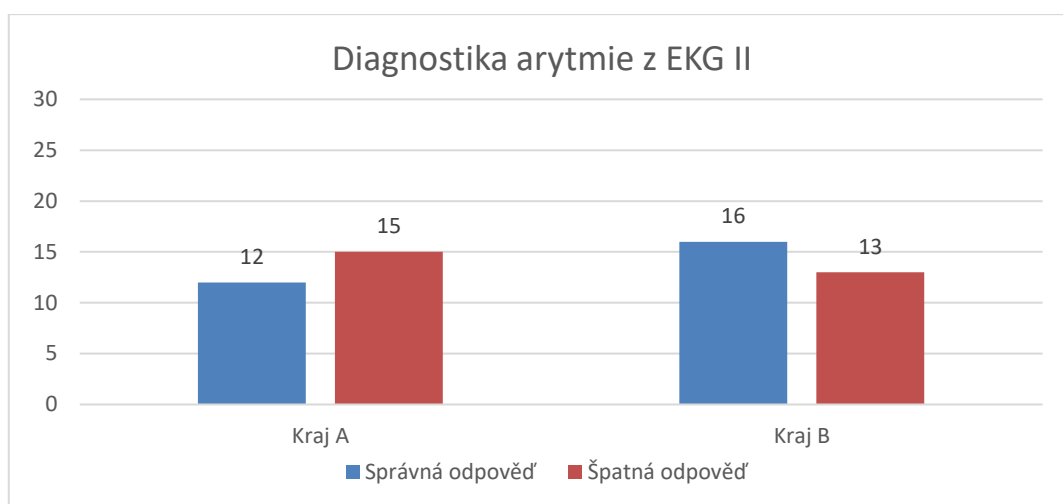
Tato otázka byla zaměřena na diagnostiku arytmií z EKG. Z grafu na obrázku 8 je zřetelné, že správně odpověděla většina respondentů. Tabulka 2 zaznamenává, že z kraje A správně rozeznalo arytmií jako flutter síní 26 záchranářů (96 %) z kraje A a z kraje B 28 (97 %) záchranářů. Špatně interpretoval EKG ukázkou jako sinusovou tachykardii 1 respondent z kraje A (4 %) a 1 respondent z kraje B (3 %). Jiné další možnosti nebyly vypsány.

Celkově je tedy úspěšnost diagnostiky této ukázky všech respondentů neohledně na kraj 96 %.

Otázka č.4 – O jakou se jedná arytmii na následující EKG ukázce?



Obrázek 9 – AV blok II typu Mobitz (LITFL, 2022)



Obrázek 10 – Graf diagnostiky EKG křivky II

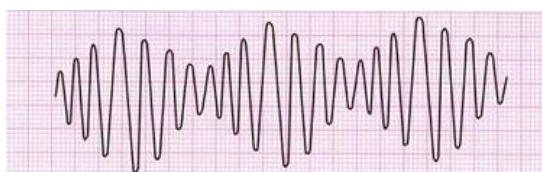
Tabulka 3 – Uvedené odpovědi otázky č.4

Vypsané odpovědi	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Sinusová bradykardie	0	1	0 %	3 %
AV blok I	3	0	11 %	0 %
AV blok II typ Wenckebach	9	8	33 %	28 %
AV blok III	3	4	11 %	14 %
AV blok II typ Mobitz	12	16	45 %	55 %

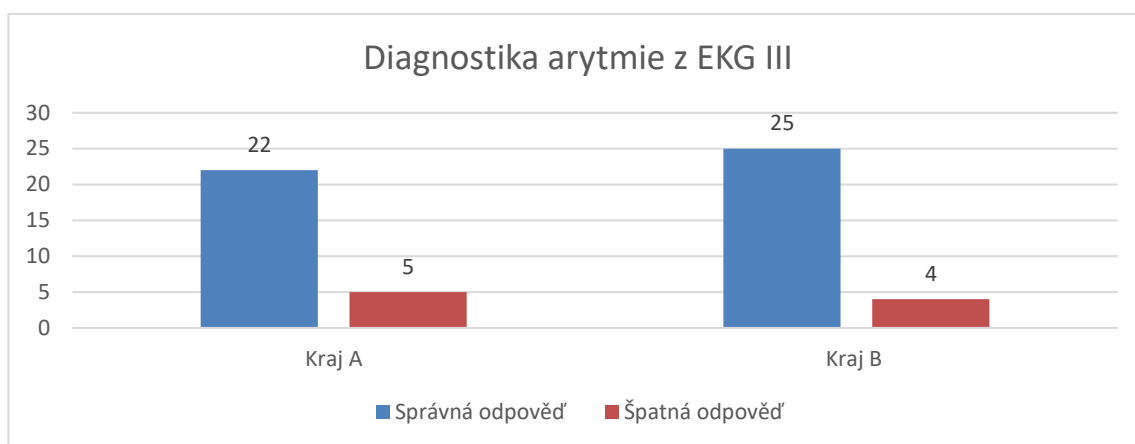
Tato otázka byla zaměřena na diagnostiku křivky EKG. Z grafu na obrázku 10 lze vyčíst, že správnou odpověď „AV blok II typ Mobitz“ zaznamenalo z kraje A 12 (45 %) a z kraje B 15 (52 %) respondentů. Z tabulky 3 je patrné, že nejčastěji vypisovanou chybnou odpovědí, kterou napsalo z kraje A 9 respondentů (33 %) a z kraje B 8 (28 %) respondentů, byl „AV blok II typu Wenckebach“. Jako AV blok III. st. interpretovali z kraje A 3 respondenti (11 %) a z kraje B 4 respondenti (14 %). Zobrazenou křivku jako AV blok I. st. považovali pouze 3 respondenti (11 %) z kraje A, nikdo z kraje B. Naopak 2 respondenti (6 %) z kraje B ukázkou interpretovali jako sinusovou bradykardii, z kraje A takto neodpověděl nikdo.

Celková úspěšnost diagnostiky této ukázky všech respondentů nehledě na kraj 48 %.

Otázka č. 5 – O jakou se jedná arytmií na následující EKG ukázce?



Obrázek 11 – Torsade de pointes (MEDBULLETS, 2022)



Obrázek 12 – Graf diagnostiky EKG křivky III

Tabulka 4 – Uvedené odpovědi otázky č.5

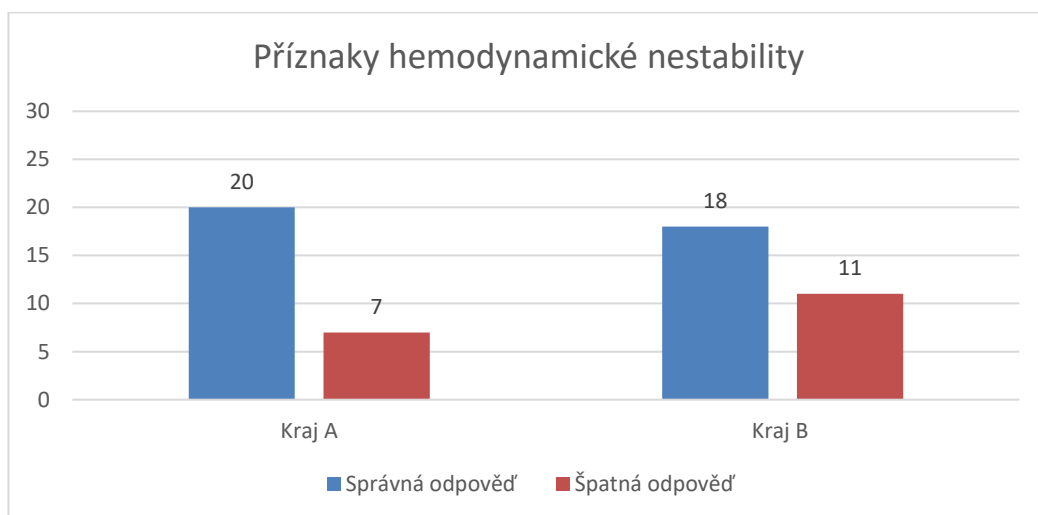
Vypsane odpovědi	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Ventrikulární tachykardie	7	9	26 %	31 %
Torsade de pointes	15	16	56 %	55 %
Ventrikulární fibrilace	5	4	18 %	14 %
Správně celkem	22	25	81 %	86 %

Otázka č. 5 byla zaměřena na rozpoznání arytmiie z EKG křivky. Dle grafu na obrázku 12 EKG ukázkou správně interpretovalo z kraje A 22 respondentů (81 %) a z kraje B 25 (86 %). V tabulce 4 jsou podrobněji zaznamenány uvedené odpovědi, kdy se za správné považují torsade de pointes, což napsalo 15 respondentů z kraje A (56 %) a 16 (55 %) z kraje B i ventrikulární tachykardie, kterou vypsalo 7 respondentů z kraje A (26 %) a 8 z kraje B (31 %). Další vypsanou odpovědí byla ventrikulární fibrilace, kterou vypsalo 5 respondentů z kraje A (18 %) a 4 z kraje B (14 %).

Celkově je tedy úspěšnost diagnostiky této ukázky všech respondentů nehledě na kraj 84 %.

Otázka č.6 – Jaké jsou nejčastější známky oběhové nestability u pacientů s poruchou srdečního rytmu?

- a) Hypotenze, synkopa, porucha vědomí, známky srdečního selhání, bolesti na hrudi
- b) Hypotenze, tachykardie, nepravidelná srdeční akce
- c) Hypertenze, palpitace, nepravidelná srdeční akce, tachykardie, bolest na hrudi



Obrázek 13 – Graf příznaků hemodynamické nestability

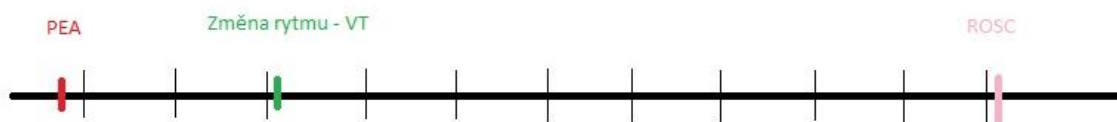
Tabulka 5 – Uvedené odpovědi otázky č.6

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	20	18	74 %	62 %
Možnost b)	7	6	26 %	21 %
Možnost c)	0	5	0 %	17 %

Na otázku č. 6 odpovědělo správně 67,8 % záchranářů z obou krajů. Z grafu na obrázku 13 a tabulky 5 je patrné, že úspěšněji odpovídali respondenti z kraje A, kteří správně zhodnotili, že nejčastějšími známkami oběhové nestability u pacientů s poruchou srdečního rytmu může být hypotenze, synkopa, porucha vědomí, známky srdečního selhání nebo také bolesti na hrudi. Tuto variantu zvolilo 20 záchranářů (74 %) z kraje A a 18 (62 %) záchranářů z kraje B. Příznaky jako hypotenzi, tachykardii či nepravidelnou srdeční akci zvolilo 7 (26 %) respondentů z kraje A a 6 respondentů (21 %) z kraje B. Naopak nabízenou možnost s příznaky hypertenze, palpitace, nepravidelná srdeční akce, tachykardie, bolest na hrudi nezvolil v kraji A žádný respondent a v kraji B tuto možnost označilo 5 (17 %) záchranářů.

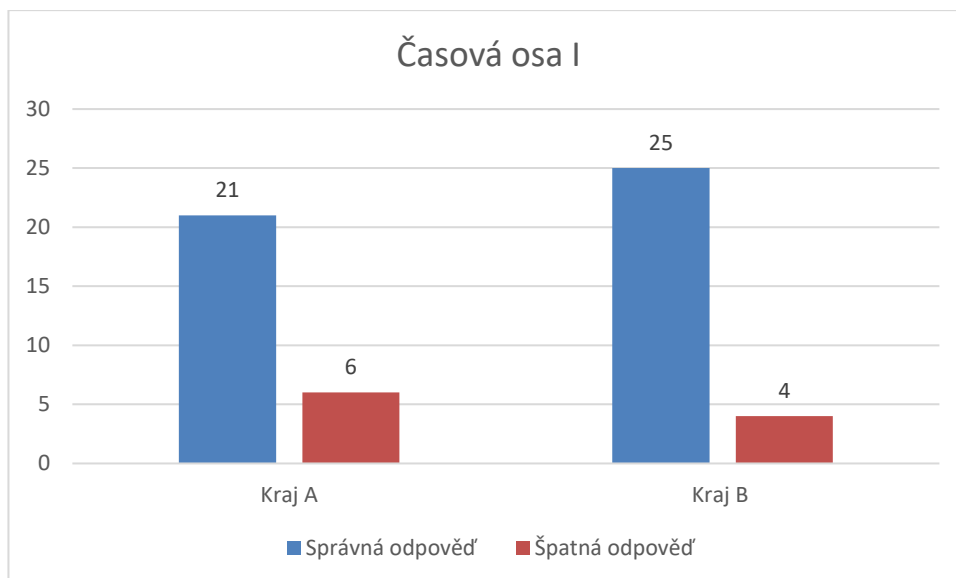
Otázka č.7 – Časová osa I

Na obrázku je znázorněná časová osa monitorované srdeční zástavy dospělého pacienta. Červeně je znázorněný vstupní rytmus - PEA (bezpulzní elektrická aktivita), malé černé čárky jsou 2minutové intervaly (analýzy rytmu). Po 3. analýze, tedy po 4. minutě, se rytmus změnil na nízkovoltážní bezpulzovou komorovou tachykardii, jak je znázorněno zeleně. Růžově je vyznačen čas ROSC. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných Guidelines:



Obrázek 14 – Časová osa I

- Vstupní rytmus byl nedefibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na defibrilovatelný přestávám s podáním Adrenalinu a podávám jednotlivé výboje při každé analýze. Po 3. výboji bude podán opět 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordarone. Po 5. výboji podám další Adrenalin ve stejné dávce 1 mg a Cordarone ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC.
- Vstupní rytmus byl defibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na nedefibrilovatelný podávám jednotlivé výboje při každé analýze, musím však držet interval 3-5 minut mezi dávkami Adrenalinu – nečekám tedy s další dávkou na 3. výboj. Po 3. výboji bude podán Cordarone v dávce 300 mg, po 5. výboji ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC.
- Vstupní rytmus byl nedefibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na defibrilovatelný podávám jednotlivé výboje při každé analýze, musím však držet interval 3-5 minut mezi dávkami Adrenalinu – nečekám tedy s další dávkou na 3. výboj. Po 3. výboji bude podán Cordarone v dávce 300 mg, po 5. výboji ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC.**



Obrázek 15 – Graf časové osy I

Tabulka 6 – Uvedené odpovědi otázky č.7

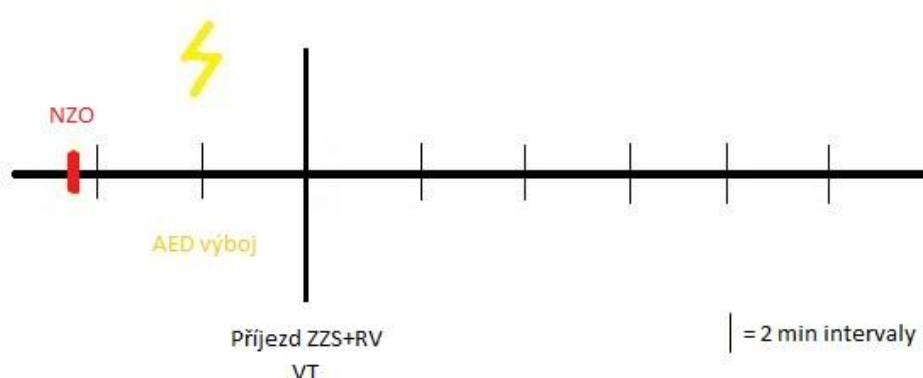
	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	6	3	22 %	10 %
Možnost b)	0	1	0 %	3 %
Možnost c)	21	25	78 %	87 %

Tato otázka byla zaměřena na podávání Adrenalinu u resuscitace dospělého pacienta při změně rytmu z nedefibrilovatelného na defibrilovatelný. Dle současných doporučení dle Guidelines se Adrenalin podává stále v intervalu 3-5 minut nehlédě na změnu rytmu, což správně uvedlo 21 (78 %) respondentů z kraje A a 25 (87 %) respondentů z kraje B.

Z tabulky 6 je možné vyčíst konkrétní počty zvolených možností. Možnost, kdy by s Adrenalinem čekali až do 3.výboje jako tomu je při defibrilovatelném rytmu zvolilo 6 respondentů z kraje A (22 %) a 3 z kraje B (10 %). 1 respondent z kraje B (3 %) chybně interpretoval vstupní rytmus jako defibrilovatelný a zvolil tak možnost „b“.

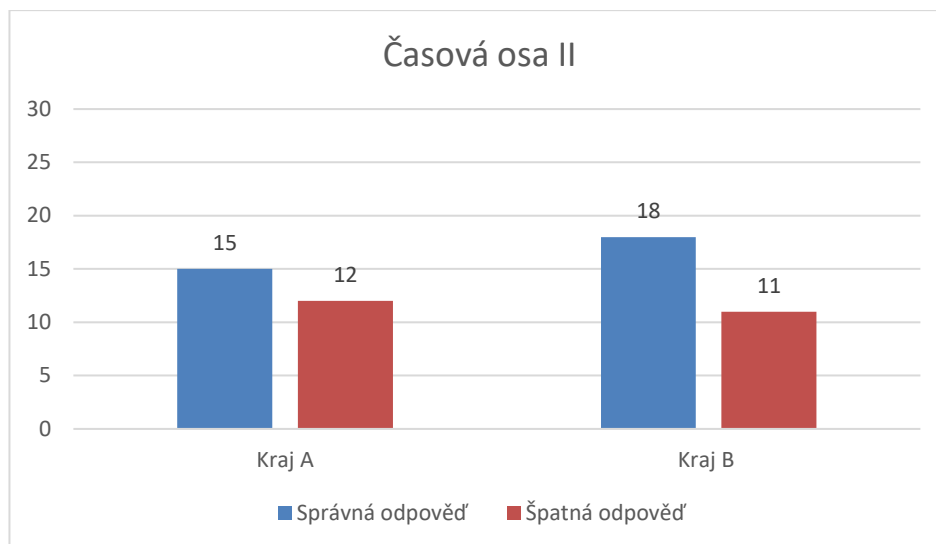
Otázka č. 8 – Časová osa II

Na obrázku je znázorněná časová osa zástavy dospělého pacienta v obchodním centru. Červeně je vyznačen čas NZO (náhlé zástavy oběhu), malé černé čárky jsou 2minutové intervaly, žlutě je vyznačen čas podání AED výboje od laika, velká tučná čára znázorňuje příjezd Vaší posádky + RV (4 minuty od NZO, náš čas 0). Předpokládejme, že v čase příjezdu (času 0) došlo i k první analýze rytmu – bezpulzová ventrikulární tachykardie. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných Guidelines:



Obrázek 16 – Časová osa II

- Výboj z AED se nepočítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám své 3 výboje přes monitor-defibrilátor. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám znovu 1 amg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut, případně můžu dát infuzi Cordarone v dávce 900mg/24 hod dle ordinace lékaře
- Výboj z AED se nepočítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám své 3 výboje přes monitor-defibrilátor. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám 1 amg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut.
- Výboj z AED se počítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám už jen 2 výboje přes monitor-defibrilátor, než podám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu. Po 5. výboji podávám 1 amg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut**



Obrázek 17 – Graf časové osy II

Tabulka 7 – Uvedené odpovědi otázky č.8

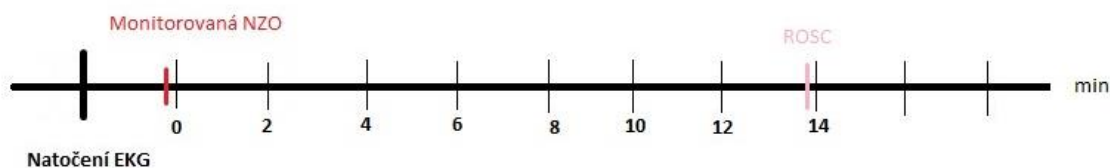
	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	2	3	7 %	10 %
Možnost b)	10	8	37 %	28 %
Možnost c)	15	18	56 %	62 %

Tato otázka byla zaměřena na skutečnost, zda se výboje pomocí přístroje AED podané first respondenty počítají do celkových defibrilačních výbojů v rámci resuscitace posádkou ZZS po náhlé zástavě oběhu. Z grafu na obrázku 17 a tabulky 7 lze vyčíst, že 15 respondentů z kraje A (56 %) a 18 respondentů z kraje B (62 %) by správně zahrnulo výboj přístrojem AED při přebírání resuscitace od first respondentů a aplikovali by tak správné množství léků ve správném pořadí. Naopak poměrně velká část dotazujících z kraje A (37 %) a z kraje B (28 %) by výboj z AED přístroje nepočítala do celkově podaných výbojů, proto by po příjezdu na místo započali postup resuscitace dle ALS postupů od začátku. 2 respondenti (7 %) z kraje A a 3 respondenti (10 %) z kraje B by postupovali podobně, jen by podávali špatné množství léků po 5. výboji a případně by podali následnou infuzi s Cordaronem v dávce 900mg/24 hod dle ordinace lékaře.

Celková úspěšnost záchranářů nehledě na kraj byla u této otázky 58 %.

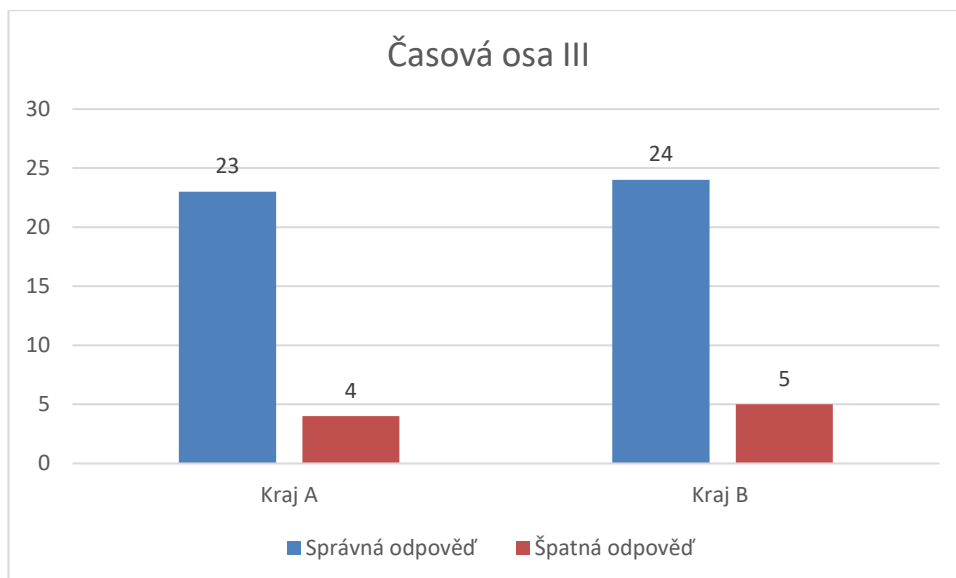
Otázka č.9 – Časová osa III

Na obrázku je znázorněná časová osa výjezdu k dospělému pacientovi, kterého trápila mimo jiné palpitace. Tučně je znázorněno natočení 12ti svodového EKG, červeně je znázorněná monitorovaná zástava se vstupním rytmem ventrikulární fibrilace. Malé černé čárky jsou 2minutové intervaly (analýzy rytmu), růžově je vyznačen čas ROSC. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných guidelines:



Obrázek 18 – Časová osa III

- Jedná se o monitorovanou zástavu s defibrilovatelným rytmem, proto podáme 3 výboje rychle za sebou. Tyto výboje se však počítají jako 1, znamenají podání 300 mg Cordaronu. Po každé analýze s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem podáme 1 výboj. Po 3. analýze a tedy 4 minutách od podání 300 mg Cordaronu podáme 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu. Dále z farmak pokračuji jen s 1 mg Adrenalinu v intervalu 3-5 minut**
- Jedná se o monitorovanou zástavu, proto ihned po zjištění defibrilovatelného rytmu podám 3 výboje rychle za sebou. Tyto výboje se však počítají jako 1, každou analýzu s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem podám 1 výboj. Po 3. analýze podám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu. Po 5. analýze podám 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut
- Jedná se o zástavu s defibrilovatelným rytmem, proto podám při každé analýze s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem 1 výboj. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut



Obrázek 19 – Graf časové osy III

Tabulka 8 – Uvedené odpovědi otázky č.9

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	23	24	85 %	83 %
Možnost b)	4	4	15 %	14 %
Možnost c)	0	1	0 %	3 %

Tato otázka byla zaměřena na změnu v Guidelines 2021 ohledně dřívějšího podání Cordaronu při monitorované zástavě. Z grafu na obrázku 19 je vidět, že 23 záchranářů z kraje A (85 %) a 24 z kraje B (83 %) by správně podalo 300 mg Cordaronu ihned po podání tří rychle za sebou jdoucích výbojů, které se však počítají jako jeden a Adrenalin až po třetím výboji společně s již poloviční dávkou Cordaronu. Dle starých Guidelines z roku 2015 by postupovali podáním Cordaronu společně s Adrenalinem až po třetím výboji 4 záchranáři z kraje A (15 %) a 4 z kraje B (14 %). 1 respondent z kraje B (3 %) by vůbec nepodal 3 rychle za sebou jdoucí výboje při monitorované zástavě.

Tabulka 8 představuje na zvolené možnosti respondentů. Celková úspěšnost záchranářů nehledě na kraj u této otázky byla 83 %.

Otázka č.10 – Při bradykardii doprovázené nežádoucími příznaky se Atropin podává:

- a) v dávce 1 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- b) v dávce 0,5 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg**
- c) v dávce 0,3 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg

Tabulka 9 – Uvedené odpovědi otázky č.10

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	2	7	7 %	24 %
Možnost b)	25	22	93 %	76 %
Možnost c)	0	0	0 %	0 %

Tato otázka byla zaměřena na správné dávkování Atropinu u pacienta při zjištění bradykardii. Z tabulky 9 lze vyčíst, že převážná část respondentů z kraje A (93 %) a z kraje B (76 %) by správně aplikovala Atropin v dávce 0,5 mg i.v (i.o), a pokud by to bylo nutné, opakovala by Atropin v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg. 2 respondenti z kraje A (7 %) a 7 z kraje B (24 %) by Atropin podali v dávce 1 mg i.v (i.o), pokud by to bylo nutné, opakovali by podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg. Nabízenou možnost c) nezvolil nikdo z dotazovaných.

Celková úspěšnost u této otázky nehladě na kraj tvořila 83 %.

Otázka č. 11 – Pacientům po transplantaci srdce se Atropin

- a) podává v dávce 1 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se dávka v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- b) podává v dávce 0,5 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se dávka v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- c) **Nepodává vůbec**

Tabulka 10 – Uvedené odpovědi otázky č.11

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	6	2	22 %	7 %
Možnost b)	9	13	33 %	45 %
Možnost c)	12	14	45 %	48 %

Otázka č. 11 byla zaměřena na dávkování Atropinu u pacientů po transplantaci srdce. Z tabulky 10 je patrné, že by pouze 12 respondentů z kraje A (45 %) a 14 respondentů z kraje B (48 %) správně u pacientů po transplantaci srdce nepodalo žádný Atropin. Naopak 6 respondentů z kraje A (22 %) a 2 z kraje B (7 %) by podali Atropin v dávce 1 mg i.v (i.o), s opakováním dávky v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg. 9 respondentů z kraje A (33 %) a 13 z kraje B (45 %) by aplikovali Atropin u pacientů po transplantaci srdce v dávce 0,5 mg i.v (i.o) s opakováním dávky v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg.

Otázka č.12 – U nestabilních pacientů se symptomatickou bradykardií nereagující na farmakoterapii je nutné zvážit

- a) Kardioverzi
- b) Zevní srdeční kardiostimulaci**
- c) Radiofrekvenční ablaci

Tabulka 11 – Uvedené odpovědi otázky č.12

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	6	0	22 %	0 %
Možnost b)	21	29	78 %	100 %
Možnost c)	0	0	0 %	0 %

Otázka č. 12 se zaměřovala na nefarmakologickou léčbu závažné bradykardie. Z tabulky 11 vyplývá, že si lépe vedl kraj B, ve kterém by všichni respondenti (100 %) u nestabilních pacientů se symptomatickou bradykardií nereagující na farmakoterapii zvážili zevní srdeční kardiostimulaci. V kraji A by takto postupovalo 21 (78 %) dotazovaných. Zbývajících 6 záchranářů z kraje A (22 %) by provedlo kardioverzi. Radiofrekvenční ablaci by nezvolil v PNP žádný z dotazovaných z obou krajů.

Celková úspěšnost u této otázky nehledě na kraj činí 89 %.

Otázka č. 13 – Co jsou to Vagové manévry?

- a) Nefarmakologická léčba tachyarytmií, stimulací nervu vagu dochází k blokaci vedení přes AV uzel a tím k ukončení arytmie
- b) Nefarmakologická léčba bradyarytmií, nejznámějším z manévrů je masáž karotického sinu
- c) Masáž nervu vagu jako prevence synkop

Tabulka 12 – Uvedené odpovědi otázky č.13

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	15	22	55 %	76 %
Možnost b)	12	7	44 %	24 %
Možnost c)	0	0	0 %	0 %

Otázka č.13 se týkala významu Vagových manévrů, při nichž dochází k nefarmakologické léčbě tachyarytmií, stimulací nervu vagu, čímž dochází k blokaci vedení přes AV uzel, a tím k ukončení arytmie. Z tabulky 12 lze vyčíst, že tuto správnou variantu zvolilo 15 respondentů z kraje A (55 %) a 22 respondentů z kraje B (76 %). Možnost, že Vagový manévr je nefarmakologická léčba bradyarytmií zvolilo 12 respondentů z kraje A (44 %) a 7 z kraje B (24 %). Možnost masáže nervu vagu jako prevence synkop nezvolil žádný z dotazovaných.

Lépe si vedl kraj B. Celková úspěšnost u této otázky nehledě na kraj činí 66 %.

Otázka č.14 – Jaké Vagové manévry používáte při léčbě arytmií v přednemocniční neodkladné péči? (Jednalo se o otevřenou otázku s možností vypsání více možností):

- a) Valsalvův manévr
- b) Modifikovaný Valsalvův manévr (zapsáno jako foukání do stříkačky)
- c) Tlak na bulby
- d) Masáž karotického sinu

Tabulka 13 – Uvedené odpovědi otázky č. 14

Vagové manévry	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Absolutní četnost	Relativní četnost
Valsalvův manévr	2	17	19	34 %
Modifikovaný Valsalvův manévr	6	15	21	38 %
Masáž karotického sinu	24	13	37	66 %
Tlak na bulby	0	2	2	4 %

Otázka č. 14 zjišťovala jaké Vagové manévry záchranáři provádějí při léčbě arytmií v přednemocniční neodkladné péči. Jednalo se o otevřenou otázku, kde bylo možné vpsat více možností. Z tabulky 13 vyplývá, že nejužívanější metodou je masáž karotického sinu, který využívá 37 záchranářů (66 %), z nichž 24 je zástupcem kraje A a 13 kraje B. Druhým nejužívanějším postupem je modifikovaný Valsalvův manévr (zapsáno jako foukání do stříkačky), který využívá 21 záchranářů (38 %), z nichž 6 je z kraje A a 15 z kraje B. Klasický Valsalvův manévr využívá 19 záchranářů (34 %), a to 2 z kraje A a 17 z kraje B. Pouze 2 respondenti (4 %) z kraje B využívají tlak na bulby.

Otázka č.15 – S rizikem jakého závažného stavu je spojována fibrilace síní?

- a) Hypertenzní krize
- b) Infarkt myokardu
- c) **Cévní mozková příhoda**

Tabulka 14 – Uvedené odpovědi otázky č.15

	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	3	0	11 %	0 %
Možnost b)	6	2	22 %	7 %
Možnost c)	18	27	67 %	93 %

Tato otázka zjišťovala, zda záchranáři mají povědomí o riziku souvisejícím s fibrilací síní. Z tabulky 14 je vidět, že převážná část respondentů jak z kraje A (67 %), tak z kraje B (93 %) se správně domnívá, že fibrilace síní je spojována s rizikem vzniku cévní mozkové příhody. 6 respondentů z kraje A (22 %) a 2 z kraje B (7 %) překvapivě vyhodnotilo, že fibrilace síní je spojována s rizikem vzniku infarktu myokardu. 3 respondenti z kraje A (11 %) označili možnost hypertenzní krize.

Celková úspěšnost u této otázky nehledě na kraj činí 80 %.

Otázka č.16 – Jaká arytmie je nejčastěji spojována s infarktem myokardu?

- a) Komorová fibrilace
- b) Síňová fibrilace
- c) Asystolie

Tabulka 15 – Uvedené odpovědi otázky č.16

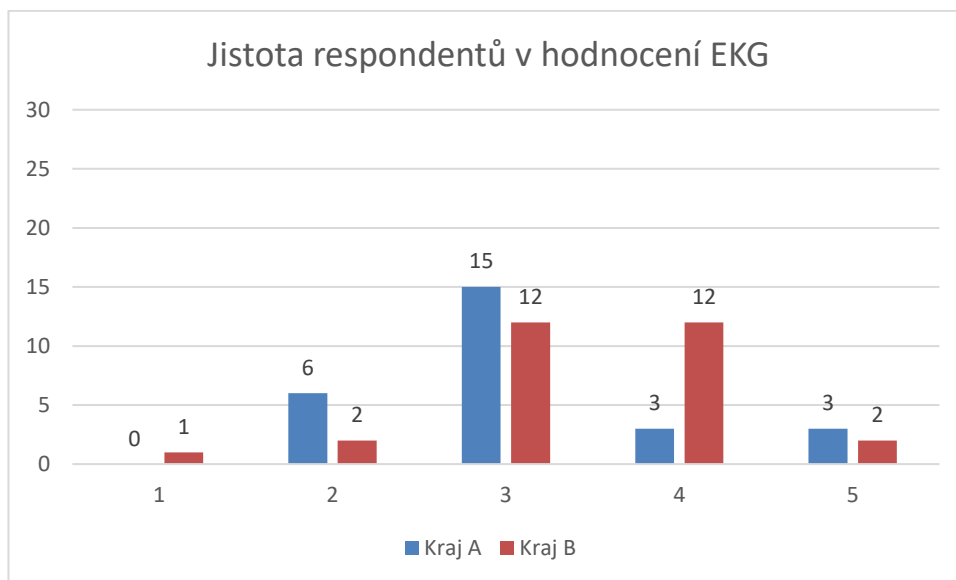
	Absolutní četnost kraje A	Absolutní četnost kraje B	Relativní četnost kraje A	Relativní četnost kraje B
Možnost a)	18	23	67 %	79 %
Možnost b)	3	2	11 %	7 %
Možnost c)	6	4	22 %	14 %

Tato otázka č. 16 prověřovala, s kterou arytmií si respondenti nejčastěji spojují akutní infarkt myokardu. Z tabulky 15 lze vyčíst, že 18 respondentů z kraje A (67 %) a 23 z kraje B (79 %) mají komorovou fibrilaci spojenou s infarktem myokardu. 3 respondenti z kraje A (11 %) a 2 z kraje B (7 %) zvolili síňovou fibrilaci jako nejčastější arytmii spojovanou s infarktem myokardu. Naopak 6 respondentů z kraje A (22 %) a 4 z kraje B (14 %) označili jako možnost asystolie.

Celková úspěšnost u této otázky nehledě na kraj činí 71 %.

Otázka č.17 – Jak se cítíte být jistý/á v diagnostice EKG?

1 2 3 4 5
vůbec si nejsem jistý/á Jsem si naprosto jistý/á



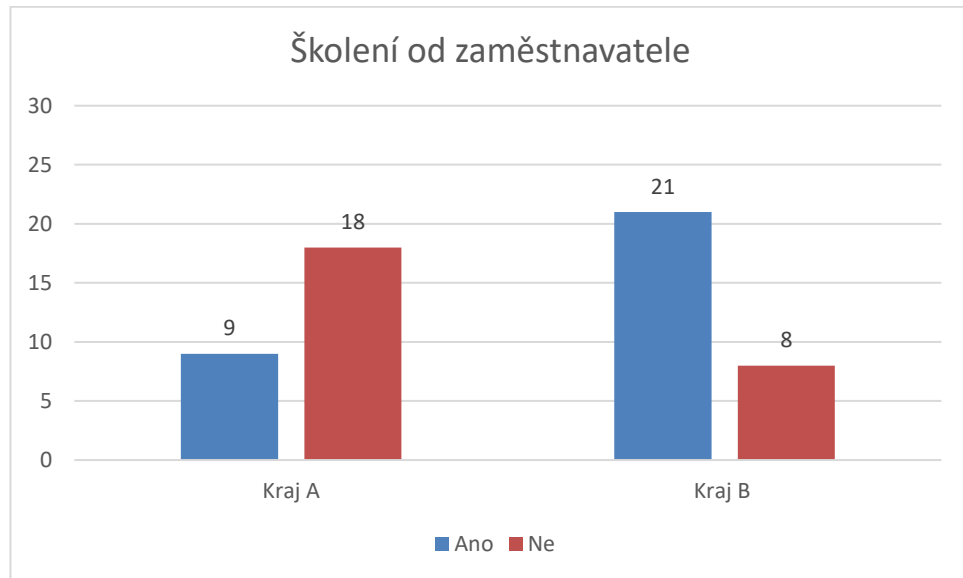
Obrázek 20 – Graf jistoty respondentů v hodnocení EKG

Tato otázka zjišťovala míru jistoty respondentů diagnostiky EKG. Byla nabídnuta škála s hodnotami 1-5, kdy 1 představovala „vůbec si nejsem jistý/á“ a 5 „jsem si naprosto jistý/á“.

Z grafu na obrázku 20 lze vyčíst, že nejmenší míru jistoty „1“ cítí 1 respondent z kraje B (4 %), míru jistoty „2“ označilo 6 respondentů z kraje A (22 %) a 2 z kraje B (7 %). Největší počet respondentů zvolil střední možnost „3“, a to 15 z kraje A (56 %) a 12 z kraje B (41 %). Větší míru jistotu „4“ cítí 3 respondenti z kraje A (11 %) a 12 z kraje B (41 %). Naprosto jistí se cítí být 3 záchranáři z kraje A (11 %) a 2 z kraje B (7 %).

Otázka č.18 – Pořádá Váš zaměstnavatel pravidelně nějaká školení a modelové situace ohledně poruch srdečního rytmu?

- a) Ano
- b) Ne



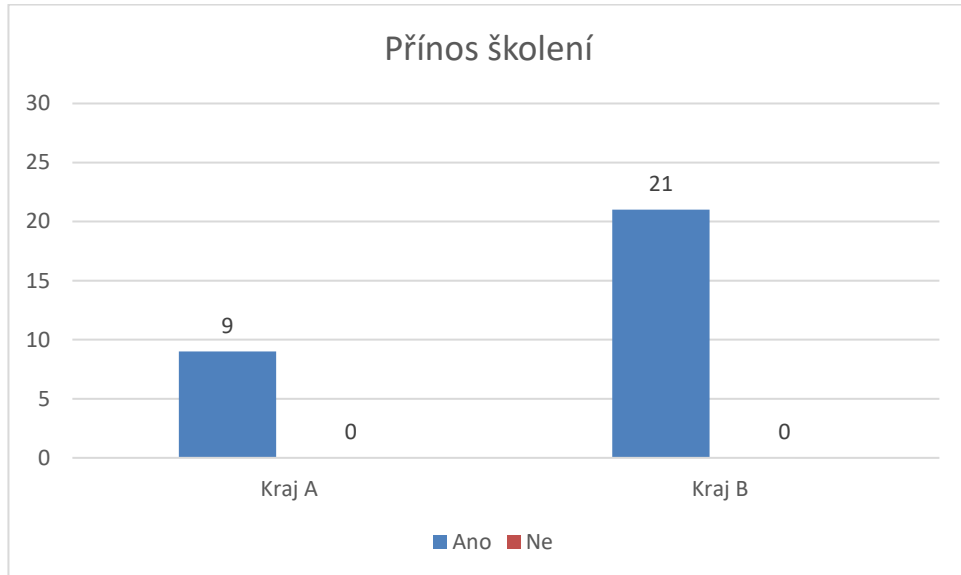
Obrázek 21 – Graf školení

Otázka č. 18 zjišťovala, zda zaměstnavatel respondentům poskytuje pravidelná školení s tématem poruch srdečního rytmu. Z grafu na obrázku 21 je vidět, že odpovědi respondentů stejného kraje se liší. 9 respondentů z kraje A (33 %) tvrdí, že jejich zaměstnavatel nepořádá pravidelná školení a modelové situace ohledně poruch srdečního rytmu, kdežto 18 respondentů (67 %) tvrdí opak.

Stejně je tomu v kraji B, kdy 21 respondentů (72 %) uvedlo odpověď „Ano“. Zbýlých 8 respondentů (28 %) vybralo možnost „Ne“.

Otázka č. 19 – Pokud jste odpověděl/a ano, jsou pro Vás tato školení přínosná?

- a) Ano
- b) Ne

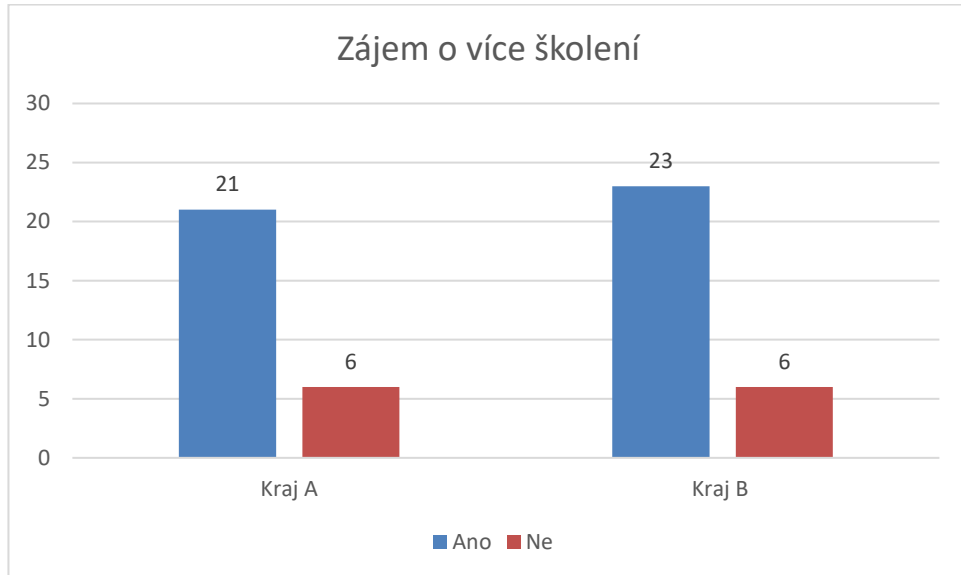


Obrázek 22 – Graf přínosu školení

Tato odpověď zjišťovala spokojenost se školením. Na tuto otázku odpovídalo 9 respondentů z kraje A a 21 z kraje B, kteří v předešlé otázce vybrali možnost „Ano“. Z grafu na obrázku 22 je viditelné, že všichni tito respondenti považují tato školení za přínosná.

Otázka č. 20 – Uvítali byste více školení s touto tematikou?

- a) Ano
- b) Ne



Obrázek 23 – Graf zájmu o školení

Poslední otázka dotazníku zjišťovala zájem respondentů o školení zaměřené na pacienty s poruchami srdečního rytmu. Z grafu na obrázku 23 je vidět, že z kraje A projevilo zájem 21 respondentů (78 %), naopak zájem nejeví 6 (22 %). V kraji B respondenti odpovídali obdobně, kdy zájem projevilo 23 respondentů (79 %) a naopak 6 (21 %) dotazovaných zájem nemá.

10 DISKUZE

Tato část bakalářské práce je zaměřena na diskuzi vyhodnocených výsledků dotazníkového šetření a odpovídá na předem položené průzkumné otázky. Vzhledem k tomu, že byl k využití získání dat pro průzkum vytvořen dotazník vlastní tvorby a nelze tak nalézt práci, která by se zabývala totožnými průzkumnými otázkami u stejného výběru respondentů, budou pro porovnání výsledků využity práce, které se co nejvíce podobají dané průzkumné otázce, ale také klinické zahraniční studie či doporučené postupy odborných společností.

10.1 Vyhodnocení průzkumných otázek

Jaké jsou nejčastější poruchy srdečního rytmu, se kterými se zdravotničtí záchranáři vybraných krajů setkávají v přednemocniční neodkladné péči?

V dotazníkovém šetření byla tato průzkumná otázka zkoumána pomocí otázky č. 2 a okrajově i otázkou č. 1. Otázka č. 1 zjišťovala četnost výjezdů spojených s poruchami srdečního rytmu za jeden měsíc. 57 % záchranářů se setkává s pacienty s poruchou srdečního rytmu 3x až 7x za měsíc, 43 % dokonce více než 7x. Otevřená otázka č. 2 zjišťovala, s jakou poruchou srdečního rytmu se záchranáři u pacientů v přednemocniční neodkladné péči setkávají nejčastěji. Nejčastější slovní odpovědí, kterou uváděli zaměstnanci záchranných služeb byla fibrilace síní, kterou uvedlo z kraje A 24 respondentů (89 %) a z kraje B 27 (93 %).

Podobné výsledky nabízí i studie z Velké Británie s názvem „Frequency of Cardiac Rhythm Abnormalities in a Half Million Adults“ z roku 2018 provedenou panem doktorem Shaanem Khurshidem a spol., která mapovala frekvenci výskytu arytmií u 502 627 dospělých. Průzkumný soubor skýtal dospělé jedince od 40 do 69 let věku bydlící v okruhu 25 mil (cca 40 km) od 22 hodnotících center v Anglii, Walesu a Skotsku. Celkem bylo osloveno 9 milionů takových jedinců, z nichž se účastnilo 5,4 %. Mediánní věk vycházel na 58 let, otázka pohlaví byla poměrně vyrovnaně zastoupená (54,4 % žen). Přestože studie nebyla zaměřena na stejné téma jako tato práce, vyšel z ní závěr, že nejčastější arytmií je fibrilace síní s výskytem 3/1000 obyvatel ročně. Stejně tvrzení nabízí pan doktor David H. Bennett ve své publikaci „Srdeční arytmie“ z roku 2014. Na dalších místech za fibrilací síní studie uvádí sinusovou bradykardii, kdežto v této práci na dalším místě byla respondenty uváděna fibrilace komor a sinusová tachykardie. Podobně ve své bakalářské práci s názvem „Nejčastější poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči“ z roku 2019 František Lukeš zkoumal pacienty s poruchou srdečního rytmu hospitalizované na kardiologické jednotce ve Fakultní nemocnici v Plzni od 1.5.2011 do 31.12.2018. Celkový počet pacientů činil 5089, z nichž

u 2031 (39,9 %) byla diagnostikována fibrilace síní, kterou tedy Lukeš vyhodnotil jako nejčastěji zjištěnou arytmií.

Z daných informací a výsledků lze tedy usoudit, že četnost výskytu fibrilace síní v přednemocniční neodkladné péči je vysoká bez ohledu na to, o jaký kraj se jedná.

Jaké je povědomí zdravotnických záchranářů vybraných krajů v problematice nejčastějších poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči?

Druhá průzkumná otázka se zaměřovala na základní znalosti o arytmiích, jako je diagnostika EKG z jednoho svodu, souvislosti s klinickým stavem pacienta a rizika konkrétní časté arytmiie. V dotazníku byla zjišťována otázkami č. 3, 4, 5, 6, 15 a 16.

Otázka č. 3,4 a 5 se sestávaly z ukázky stripu EKG – svodu II. Jednalo se o otevřenou otázku, u které měli respondenti stručně vypsát odpověď. Ačkoliv je těžké diagnostikovat z jednoho krátkého svodu (jak jeden respondent poznamenal), tak úspěšnost záchranářů byla poměrně kvalitní. První ukázkou flutteru síní poznalo celkově 96 % respondentů. Druhou ukázkou AV bloku II typu Mobitz rozpoznalo pouze 48 % respondentů, ale v takto nízké úspěšnosti mohla hrát velkou roli krátká pasáž stripu interpretovaného EKG. Ukázkou ventrikulární tachykardie (torsade de pointes) rozpoznalo 84 % respondentů. Ve všech třech případech si vedl lépe kraj B.

Tereza Kollnerová ve své bakalářské práci s názvem „Analýza EKG zdravotnickým záchranářem v přednemocniční neodkladné péči“ z roku 2015 prováděla kvantitativní průzkum formou rozhovorů, kde průzkumný soubor tvořili záchranáři dvou výjezdových stanovišť Jihomoravského kraje. Druhou částí průzkumu bylo kvantitativní dotazníkové šetření, které bylo vyplňováno na dalších 6 stanovištích téhož kraje. V něm byly 2 otázky zaměřeny na interpretaci stripu svodu II, a to fibrilaci komor, kterou rozpoznalo 78 % respondentů a komorovou tachykardii, kterou rozpoznalo 77 %. Procenta úspěšnosti jsou v autorčině i mém šetření kolem pomyslné hranice 80 %, což značí poměrně dobrou úspěšnost. Na druhou stranu je EKG nedílnou součástí práce zdravotnického záchranáře, a ačkoliv je tu samozřejmě možnost konzultace s odborníkem, domnívám, že základní poruchy srdečního rytmu by měl zdravotnický záchranář ovládat a procenta úspěšnosti u těchto otázek bych v mém i autorčině dotazníkovém šetření očekávala vyšší.

Co se týče správnosti interpretace v závislosti na délce praxe u ZZS, souvislost nebyla v mém šetření prokázána. Respondenty tvořili hlavně mladí záchranáři (do 10 let praxe), a tak vzorek

starších účastníků průzkumu byl nedostatečný pro takové porovnávání. Po pečlivém prozkoumání všech odpovědí jednotlivě se však nabízí vzorec, že čím kratší doba od ukončení studia, tím lepší interpretace.

V bakalářské práci s názvem „Hodnocení EKG záznamu v přednemocniční péči“ z roku 2020 Roman Tomášek uvádí, že nejlepší úspěšnost v jeho šetření měli záchranáři s praxí 0–4 let, s postupným zhoršováním byli v závěsu záchranáři s praxí 5–9 let a nejhůře odpovídali záchranáři s praxí nad 10 let. Jednalo se o dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 73 respondentů z Pardubického kraje pracujících na výjezdových stanovištích daného kraje. Potvrdil tím určitou souvislost mezi délkou praxe a správností interpretace EKG. Jako zajímavost bych jmenovala zahraniční studii ze Saudské Arábie lékaře Abdulmajeeda Mobraha z roku 2020 s názvem „Electrocardiogram Interpretation Competency Among Paramedic Students“. Studie zkoumala schopnosti studentů záchranářů interpretace EKG. Studie byla provedena pomocí dotazníku a zúčastnilo se 137 studentů Prince Sultan College for Emergency Medical Services. Ze studie vyšlo, že většina studentů (64,2 %) je kompetentních. Potvrzuje tak vysoké znalosti studentů a tím jistou spojitost mezi délkou praxe a správností interpretace EKG.

Otázky č. 6, 15 a 16 zjišťovaly souvislosti arytmií s klinickým stavem pacienta a možnými riziky. Otázka č. 6 ověřovala znalosti klinického obrazu hemodynamicky nestabilního pacienta. V této otázce si vedl lépe kraj A. U této otázky se nabízí fakt, zda respondenti pečlivě četli možnosti a jestli ti, kteří zvolili hypertenzi, jen chybně nečetli. Otázka č. 15 zjišťovala povědomí o rizicích fibrilace síní. U této otázky si vedl lépe kraj B, celková úspěšnost respondentů byla 80 %. Vzhledem k tomu, že se jedná o nejčastější arytmiu, považují za důležité o tomto riziku vědět a myslet na riziko vzniku u každého pacienta trpícího fibrilací síní.

Otázka č. 16 zjišťovala povědomí o spojitosti arytmiie s infarktem myokardu. Celková úspěšnost u této otázky byla 71 %. O možnosti asystolie jako správné odpovědi by se dalo polemizovat, ale nejčastěji bývá uváděna fibrilace komor jako prvotní důvod náhlé zástavy oběhu. Dle Bennetta se v první hodině probíhajícího akutního infarktu myokardu objevuje fibrilace komor u 10 % pacientů a je příčinou 90 % úmrtí způsobených infarktem myokardu (Bennett, 2014).

Vyloučím-li možnost společného vyplňování respondentů či vyhledávání odpovědí za pomoci knižních či internetových zdrojích, tak mohu prohlásit, že znalosti zdravotnických záchranářů jsou nadprůměrné.

Jaký je postup zdravotnických záchranářů vybraných krajů řešení poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči?

Třetí průzkumná otázka se soustředila na znalosti zdravotnických záchranářů o postupu řešení poruch srdečního rytmu v souladu s nejnovějšími ERC Guidelines (2021). V dotazníkovém šetření byla zkoumána pomocí otázek č. 7-14.

Otázky č. 7,8 a 9 byly pojaty jako modelové situace zaměřené na život ohrožující arytmie zobrazené pomocí časových os. Každá se zaměřovala na různý průběh maligních arytmii vyžadujících KPR. První z nich se zaměřovala na interval podávání Adrenalinu ve chvíli, když se nedefibrilovatelný rytmus změnil na defibrilovatelný. 82 % respondentů by započalo léčbu Adrenalinem správně v intervalu podávání 3-5 minut nehlédě na rytmus. Chybně by na třetí výboj čekalo 16 % respondentů. Druhá z os se zaměřovala na výboje podané laiky pomocí AED. Zaměřovala se na skutečnost, zda se takové výboje podané first respondenty počítají do celkového počtu podaných výbojů, na čemž je závislý správný čas podání léků. Správně by je zahrnuo a podalo správné dávkování ve správný čas 58 % respondentů, 32 % by zahájilo ALS od začátku a 10 % respondentů by výboj nepočítalo a podalo by i špatné dávky resuscitačních léků. Třetí osa se zaměřovala na odlišnosti u monitorované zástavy. Monitorované zástavy se týkají změny nových ERC Guidelines 2021. Jedná se o časnější podání Cordaronu. Správnou odpověď znalo 83 % respondentů (85 % z kraje A a 83 % z kraje B) a dle starých Guidelines by postupovalo 14 % respondentů (15 % z kraje A a 14 % z kraje B). Přestože se jedná o novinku, správně odpovědělo vysoké procento respondentů. Tato skutečnost může být dána tím, že oslovení respondenti již školením prošli, či se samostatně vzdělávají a sledují trendy pokroku. Obecně však modelové situace ukázaly, že ne vždy postupují záchranáři dle aktuálních doporučených postupů.

Otázky č. 10 a 11 se týkaly dávkování Atropinu jako farmakologické léčby zjištěné bradyarytmie. První z nich zjišťovala správné dávkování Atropinu, na základně níž 93 % respondentů z kraje A a 76 % z kraje B uvedlo správné dávkování 0,5 mg po 3-5 minutách do maximální dávky 3 mg. Naopak 16 % respondentů (7 % z kraje A a 24 % z kraje B) by Atropin dávkovalo stejně jako Adrenalin. Domnívám se, že tyto výsledky mohlo ovlivnit chybné nebo nedbalé přečtení zadání otázky. Otázka č. 11 zjišťovala, jestli se liší dávkování Atropinu u pacientů po transplantaci srdce. Správnou odpověď, že u takových pacientů je Atropin kontraindikován z důvodu rizika vzniku AV blokády či zástavy sinu, vědělo jen 46,5 % respondentů (45 % z kraje A a 48 % z kraje B). Jako Adrenalin by Atropin u takových pacientů

dávkovalo 14 % respondentů (22 % respondentů z kraje A a 7 % z kraje B) a běžné dávkování Atropinu 0,5 mg po 3-5 minutách do maximální dávky 3 mg by ponechalo 39,5 % respondentů (33 % z kraje A a 45 % z kraje B).

Otázky č. 12, 13 a 14 se zaměřovaly na možnosti nefarmakologické léčby arytmií. První z nich se dotazovala na možnost další léčby bradyarytmie nereagující na farmakologickou léčbu. Správnou možnost zevní kardiostimulace zvolilo 89 % respondentů (78 % z kraje A a 100 % z kraje B). Chybně volilo kardioverzi 22 % respondentů kraje A. Domnívám, že za chybnými rozhodnutími mohla opět stát nepozornost při čtení zadání otázky. Otázka č. 13 zjišťovala, co jsou to Vagové manévry. Jako nefarmakologickou léčbu tachyarytmií je označilo 66 % respondentů (55 % z kraje A a 76 % z kraje B). Jako nefarmakologickou léčbu bradyarytmií je zvolilo zbylých 34 % respondentů (45 % z kraje A a 24 % z kraje B). I v tomto případě to přičítám nepozornosti, protože celá odpověď zněla „*Nefarmakologická léčba bradyarytmií, nejznámějším z manévrů je masáž karotického sinu*“, což mohlo nepozornější respondenty svést ze správné cesty. Otázka č. 14 pokračovala ve zkoumání znalostí Vagových manévrů, tentokrát se jednalo o otevřenou otázku, ve které měli respondenti uvést, jaké Vagové manévry používají, mohlo tedy být zapsáno více možností. Nejvyužívanějším manévrem vyšla masáž karotického sinu, kterou používá 66 % dotázaných respondentů. Jako druhý nejvyužívanější byl označen modifikovaný Valsalvův manévr, který používá 34 % respondentů. Klasický Valsalvův manévr (tlačení jako na stolicí) využívá 34 % a tlak na bulby používají 4 % respondentů. Překvapilo mě, že modifikovaný Valsalvův manévr je až na druhém místě s pouhými 34 %, přestože je považován za nejúčinnější z Vagových manévrů (Pekara, 2020).

Všechny tyto otázky ukázaly, že ne vždy záchranáři postupují dle aktuálních doporučených postupů. Domnívám se, že je vhodné ukotvit pravidelná školení a jiné vzdělávací akce upozorňující na novinky neustále se rozvíjejícího medicínského pokroku a utvrzující vědomosti záchranářů v této problematice.

Jak hodnotí zdravotničtí záchranáři na svých pracovištích organizované školení a nácviky praktických dovedností v dané problematice na vybraných pracovištích?

Poslední průzkumná otázka zjišťovala spokojenost se školeními. V dotazníkovém šetření byla zkoumána pomocí otázek č.18-20 a okrajově otázkou č. 17.

Otázka č. 17 zjišťovala sebevědomí respondentů ohledně diagnostiky EKG. Byla v ní nabídnuta škála 1-5, kdy 1 znázorňovala postoj „vůbec si nejsem jistý/á“ a 5 naopak „jsem si naprosto

jistý/á“. Podle očekávání nejvíce respondentů (48 %) zvolilo zlatou střední cestu „3“. Celkově méně jistí si jsou záchranáři kraje A, což koreluje s následujícími otázkami na pravidelná školení.

Otázka č.18 se dotazovala na pořádání pravidelných školení zaměřených na poruchy srdečního rytmu zaměstnavatelem. Zatímco v kraji A tvrdí většina respondentů (67 %), že ne, v kraji B naopak většina respondentů (71 %) uvedla, že ano. Odlišnost odpovědí v rámci jednoho kraje může být způsobena tím, že taková školení neprobíhají každý rok, a protože poměrná část respondentů pracuje u ZZS méně než 5 let, nemuseli takové školení ještě absolvovat. Pokud však budeme považovat většinové odpovědi za pravdivé, vysvětlovalo by to, proč si celkově vedl lépe kraj B. Na tuto otázku navazovala otázka č.19, která zjišťovala přínos těchto školení. Odpovídali pouze ti, kteří na předchozí otázku odpověděli ano. Všichni tito respondenti uvedli, že taková školení jsou pro ně přínosná. Poslední otázka dotazníkového šetření zjišťovala zájem respondentů o více školení s touto problematikou. Z kraje A projevilo zájem 78 % respondentů, z kraje B obdobných 79 %. Otázkou efektivitv školení se zabýval také Roman Tomášek, v již výše zmíněné bakalářské práci s názvem „Hodnocení EKG záznamu v přednemocniční péči“ z roku 2020. Uvádí, že školení probíhají nepravidelně, respondenti nejsou spokojeni s intenzitou školení ohledně EKG, ale celkově jsou s náplní školení spíše spokojeni. Mezi nejčastější navrhovaná zlepšení patřil menší počet posluchačů a větší prostor pro praktický nácvik.

Na základě těchto odpovědí si dovolím konstatovat, že by bylo vhodné zajistit více praktických nácviků zaměřené na hodnocení EKG, poruchy srdečního rytmu a zavádění nových postupů do praxe. Je třeba využít chuť záchranářů celoživotně se vzdělávat, utvrzovat se v postupech, zvyšovat si sebevědomí a tím zvyšovat i úroveň poskytované přednemocniční neodkladné péče.

11 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla zaměřena na poruchy srdečního rytmu v oblasti přednemocniční péče. Teoretická část se zabývala popisem anatomie srdce, převodního systému srdečního a úlohy elektrokardiografie v PNP. Dále představovala základní definici a dělení arytmií, jejich patogenní mechanismy a obraz v PNP. V neposlední řadě byly popsány možnosti farmakologické i nefarmakologické léčby. Průzkumná část se zaměřovala na zhodnocení znalostí zdravotnických záchranářů dvou vybraných krajů, a to pomocí nestandardizovaného elektronického dotazníku vlastní tvorby. Nejprve byly popsány průzkumné otázky a cíle, dále metodika průzkumu obsahující popis metody průzkumu, průzkumný nástroj, soubor respondentů a sběr a analýzu dat. Poté byly vyhodnoceny výsledky dotazníkového šetření formou grafů a tabulek. Po vyhodnocení výsledků následovala diskuze výsledků obsahující porovnání s jinými kvalifikačními pracemi či zahraničními studiemi a jako poslední kapitola závěr.

Domnívám se, že předem stanovené cíle této práce se podařilo naplnit. Cíle práce byly rozděleny na teoretické a průzkumné. Cílem teoretické části bylo podat ucelený soubor poznatků o arytmiích a jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči z dostupných publikací jako teoretický podklad pro průzkumnou část. Metodou práce byla literární rešerše. Bakalářská práce tedy může sloužit jako edukační materiál pro studenty zdravotnických oborů či přímo nelékařské zdravotnické pracovníky pohybující se v oblasti urgentní medicíny.

Cílem průzkumné části bylo porovnat znalosti o problematice poruch srdečního rytmu zdravotnických záchranářů dvou vybraných krajů, zjistit četnost arytmií v jejich praxi a dostatečnost školení této problematiky. Metodou průzkumné části bylo dotazníkové šetření. Práce obsahovala celkem 4 průzkumné otázky. První průzkumná otázka zjišťovala, jaká porucha srdečního rytmu se v praxi záchranářů dvou vybraných krajů vyskytuje nejčastěji. Z uvedených odpovědí vyšla jako nejčastější fibrilace síní, kterou takto uvedlo 89 % respondentů z kraje A a 93 % z kraje B.

Druhá průzkumná otázka zkoumala, jaké je povědomí zdravotnických záchranářů vybraných krajů v problematice nejčastějších poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči. V dotazníkovém šetření ji zjišťovalo celkem 6 otázek složených z interpretace stripu svodu II a teoretických znalostí. Lépe si vedl kraj B, jehož průměrná úspěšnost činila 79 %, kraj A 72 %.

Třetí průzkumná otázka zjišťovala, jaký je postup zdravotnických záchranářů vybraných krajů řešení poruch srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči. V dotazníkovém šetření ji zkoumalo celkem 8 otázek zaměřených na dávkování léků a celkový postup v souladu s doporučenými postupy. Lépe si opět vedl kraj B s průměrnou úspěšností 76 %. Průměrná úspěšnost kraje A činila 70 %.

Poslední průzkumná otázka zkoumala, jak hodnotí zdravotničtí záchranáři organizované školení a nácviky praktických dovedností v dané problematice na vybraných pracovištích. Výsledky ukázaly, že více školení probíhá v kraji B, což koreluje s jejich lepšími výsledky. Zdravotničtí záchranáři však jednomyslně považují školení za efektivní a přínosná. Zájem o více školení s touto tematikou projevilo 78 % respondentů z kraje A a 79 % z kraje B.

Znalosti zdravotnických záchranářů obou krajů považují za dobré, neboť průměrná úspěšnost krajů neklesla pod 70 %. Zdravotnictví je však dynamický obor, který neustále postupuje vpřed, v některých případech až sedmimílovými kroky. Je tedy třeba, aby nejen zdravotničtí záchranáři sledovali aktuální vývoj, osvojovali si nové postupy a metody a neustále se snažili vzdělávat se. Takový úkol udržet své záchranáře v tempu pokroku je především na zaměstnavatelích. Proto doporučuji neusnout na vavřínech a přes uspokojivý výsledek této práce dbát na školení zdravotnických záchranářů, jelikož zájem o větší počet školení s problematikou této práce byl prokázán.

12 POUŽITÁ LITERATURA

12.1 Knižní zdroje

BARTŮŇEK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1, 752 s

BENNETT, David H. *Srdeční arytmie: praktické poznámky k interpretaci a léčbě*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5134-4, 384 s

BULAVA, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0468-0, 224 s

BULÍKOVÁ, Táňa. *EKG pro záchranáře nekardiology*. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2, 96 s

DOBIÁŠ, Viliam a kol. *Prednemocničná urgentná medicína*, Osveta, 2012. ISBN 978-80-806-3387-5, 737 s

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4, 544 s

KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-1963-4, 752 s

MOUREK, Jindřich. *Fyziologie. Učebnice pro studenty zdravotnických oborů – 2., doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN: 978-80-247-3918-2, 224 s

NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory. 2., zcela přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5, 560 s

PETŘEK, Josef. *Základy fyziologie člověka pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2208-0, 172 s

POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, c2010. ISBN 978-80-7262-322-8, 474 s

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5, 240 s

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2., doplněné a aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0, 492 s

TRUHLÁŘ A, ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ R, DIZON JML, DJAKOW J, DRÁBKOVÁ J, FRANĚK O, et al. *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. Anest Intenz Med.* 2021; 32(Suppl. A): 72 s.

VÍTOVEC, Jiří, Jindřich ŠPINAR a Lenka ŠPINAROVÁ. *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění. 3., zcela přepracované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-4713-2, 256 s

12.2 Odborné články

PEKARA J. et al, *Modifikovaný Valsalvův manévr v přednemocniční péči – kazuistika,* *Kardiol Rev Int Med* 2020, 22(2): 86-89

12.3 Internetové zdroje

ČIHÁK Roman, et al., 2016 *ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS.* Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology, *Cor et Vasa* 58 (2016) e636–e683, jak vyšel v online verzi *Cor et Vasa* na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010865016301047>

SOAR, J. et al., 2021. *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support,* In: *European Resuscitation Council* [online]. ERC © 2022 [cit. 2022-2-22] dostupné z: <https://cprguidelines.eu>

ÚZIS, *Zemřelí 2020,* In: *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR* [online], 2021, ÚZIS ČR © 2021, [cit. 2022-2-22] dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008370/demozem2020.pdf>

12.4 Ostatní

KHURSHID S, Choi SH, Weng LC, Wang EY, Trinquart L, Benjamin EJ, Ellinor PT, Lubitz SA. *Frequency of Cardiac Rhythm Abnormalities in a Half Million Adults.* *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2018 Jul;11(7):e006273. doi: 10.1161/CIRCEP.118.006273. PMID: 29954742; PMCID: PMC6051725

KOLLNEROVÁ, Kateřina. *Analýza EKG zdravotnickým záchranářem v přednemocniční neodkladné péči.* České Budějovice, 2015. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta Zdravotně sociální. Vedoucí práce Mgr. Jana Neumannová Štechová, DiS

LUKEŠ, František. *Nejčastější poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči.* Praha, 2019. Bakalářská práce. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5. Vedoucí práce MUDr. Václav Svoboda

MOBRAD Abdulmajeed. *Electrocardiogram Interpretation Competency Among Paramedic Students*. J Multidiscip Healthc. 2020 Aug 19;13:823-828. doi: 10.2147/JMDH.S273132. PMID: 32884280; PMCID: PMC7443414.

TOMÁŠEK, Roman. *Hodnocení EKG záznamu v přednemocniční péči*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5. Vedoucí práce MUDr. Marek Dvořák

MEDBULLETS STEP 2/3. Medbullets Step 2/3 - *Torsade de Pointes* step2.medbullets.com [online]. Copyright © 2022 Lineage Medical, Inc. All rights reserved. [cit. 22.02.2022]. Dostupné z: <https://step2.medbullets.com/cardiovascular/121715/torsades-de-pointes>

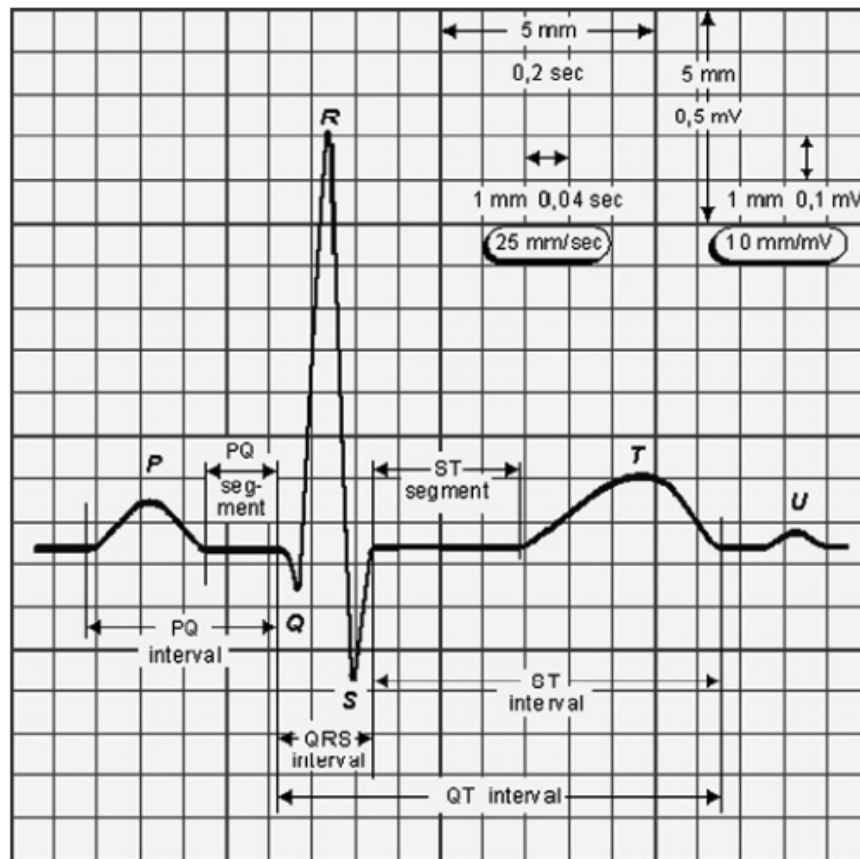
LITFL. LITFL • Life in the Fast Lane, *AV Block: 2nd degree, Mobitz I* [online]. Copyright © 2022 LITFL [cit. 22.02.2022]. Dostupné z: <https://litfl.com/av-block-2nd-degree-mobitz-i-wenckebach-phenomenon/>

ACLS Wiki. ACLS Certification Online, *Atrial Flutter* | Renew Your ACLS The Easy Way [online]. Copyright © Copyright ProTrainings, LLC [cit. 22.02.2022]. Dostupné z: <https://www.proacsl.com/wiki/ekg-rhythms/atrial-flutter/>

13 PŘÍLOHY

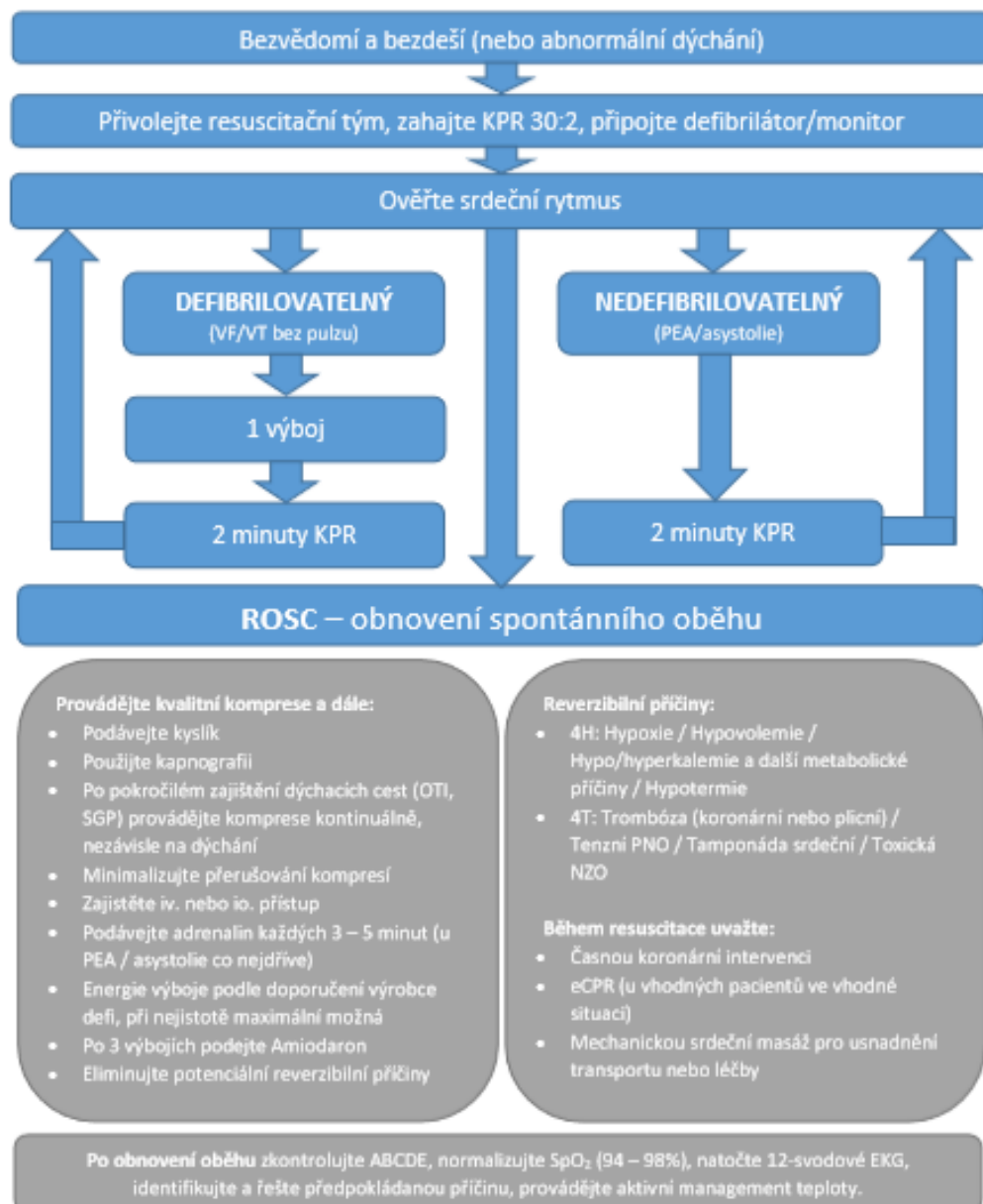
Příloha A – <i>Základní křivka EKG</i> (Bulíková, 2015, s 24).....	85
Příloha B – <i>Algoritmus řešení bradyarytmií v PNP</i> (Soar et al, 2021).....	87
Příloha C – <i>Algoritmus řešení tachyarytmií v PNP</i> (Soar et al, 2021)	88
Příloha D – <i>Algoritmus KPR v PNP</i> (Soar et al, 2021).....	89
Příloha E – <i>Dotazník</i>	90

Příloha A – Základní křivka EKG



Obrázek 24 - Základní křivka EKG (Bulíková, 2015, s 24)

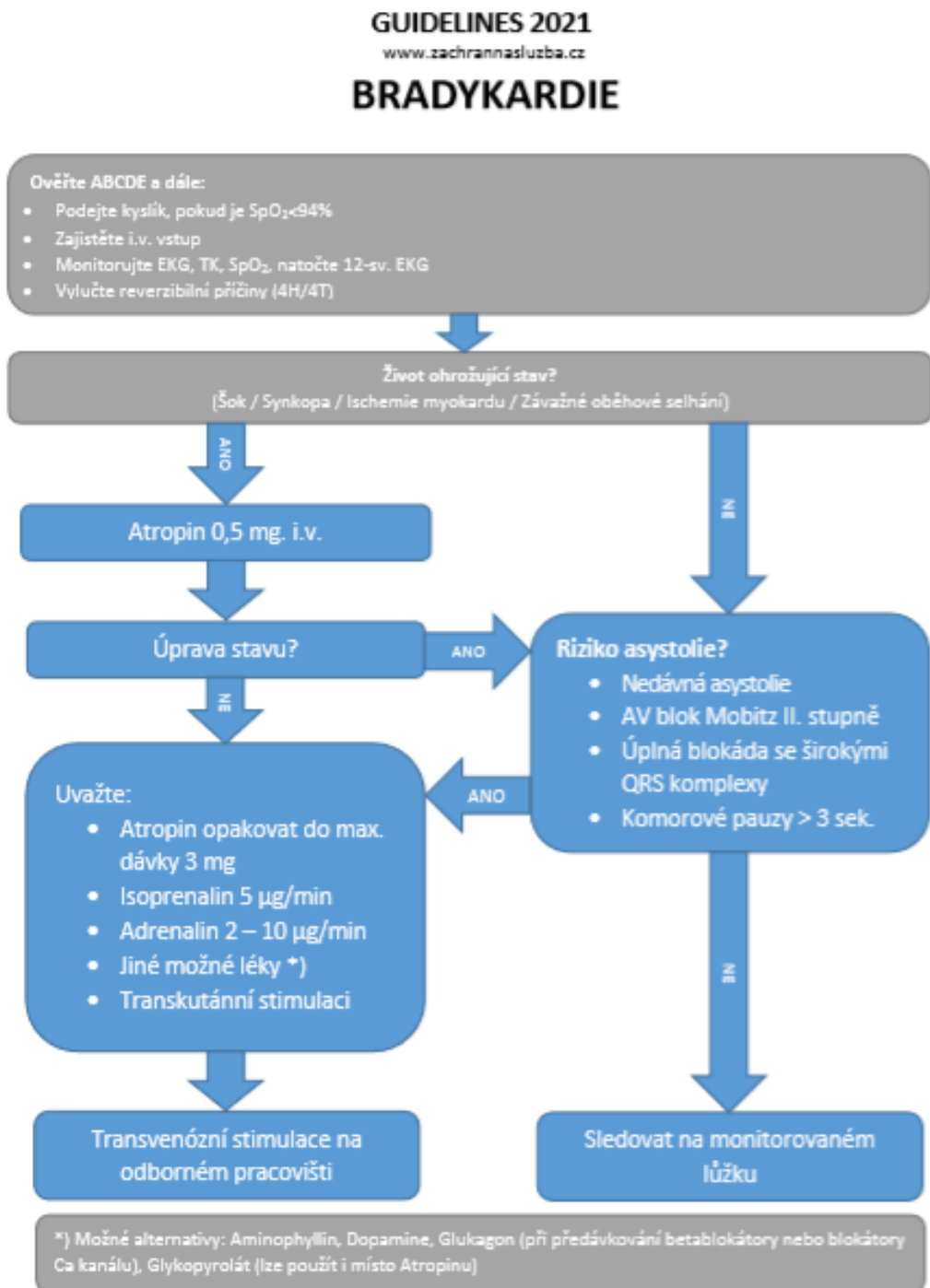
Rozšířená resuscitace dospělých (ALS)



Zdroj: J. Soar, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>, úprava © Ondřej Franěk, www.zachrannasluzba.cz

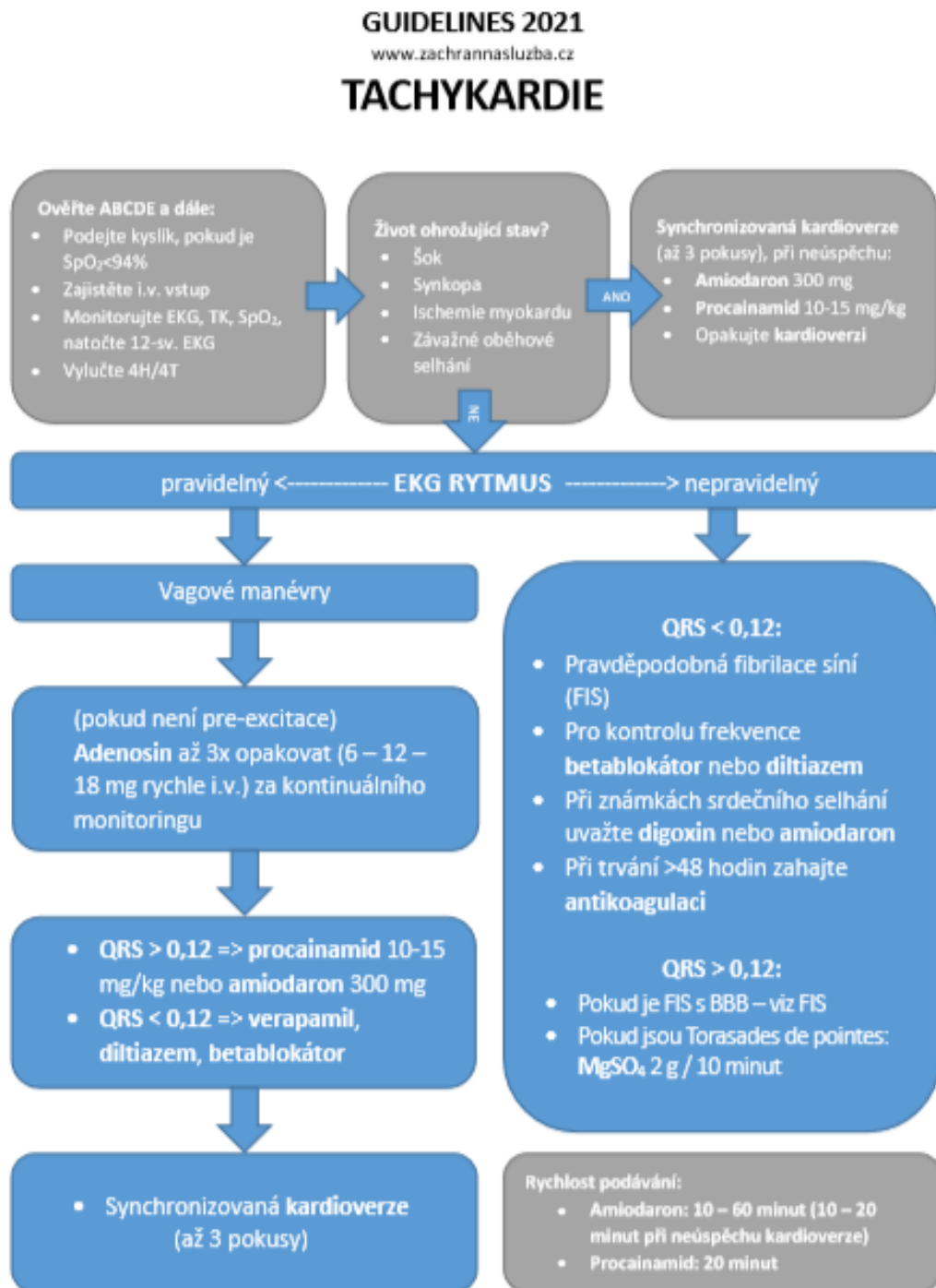
Obrázek 25 - Guidelines KPR (Soar et al, 2021)

Příloha C – Algoritmus léčby bradykardie



Zdroj: J. Soar, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021)*,
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>,
úprava © Ondřej Franěk, www.zachrannasluzba.cz

Obrázek 26 - Guidelines bradykardie (Soar et al, 2021)



Zdroj: J. Soar, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>, úprava © Ondřej Franěk, www.zachrannasluzba.cz

Obrázek 27 - Guidelines tachykardie ((Soar et al, 2021)

Příloha E – dotazník

Vážení záchranáři,

Jmenuji se Klára Weiserová a jsem studentkou 3.ročníku oboru zdravotnický záchranář Univerzity Pardubice.

Ráda bych Vás poprosila o chvílku Vašeho času k vyplnění mého dotazníku na téma „Poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči“. Jedná se celkem o 24 otázek, 5 identifikačních neočíslovaných a 20 očíslovaných otázek mapující znalosti zdravotnického záchranáře o problematice arytmií v přednemocniční neodkladné péči. V otevřených otázkách odpověď prosím krátce vypište, v uzavřených je vždy jen jedna správná odpověď.

Děkuji za Vaši ochotu a pomoc s dokončením mého studia

Klára Weiserová

OBECNÁ ČÁST

V jakém kraji pracujete?

- a) Kraj A
- b) Kraj B

Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Vysokoškolské – Mgr.
- b) Vysokoškolské – Bc.
- c) Vyšší odborné – DiS.
- d) Středoškolské + specializace v oboru
- e) Jiné

Jak dlouho pracujete u ZZS?

- a) Do 5 let
- b) 5 – 10 let
- c) 11 – 15 let
- d) 16 – 20 let
- e) Nad 20 let

Kde jste získal/a své znalosti týkající se poruch srdečního rytmu?

- a) Střední škola
- b) Vyšší odborná škola
- c) Vysoká škola
- d) Doškolovací kurzy
- e) Odborná literatura
- f) Praxe

ODBORNÁ ČÁST

1) S kolika výjezdy spojenými s poruchou srdečního rytmu se za měsíc setkáváte?

- a) Méně než třemi za měsíc
- b) Se třemi až sedmi za měsíc
- c) S více než sedmi za měsíc

2) S jakou arytmií se v praxi setkáváte nejčastěji?

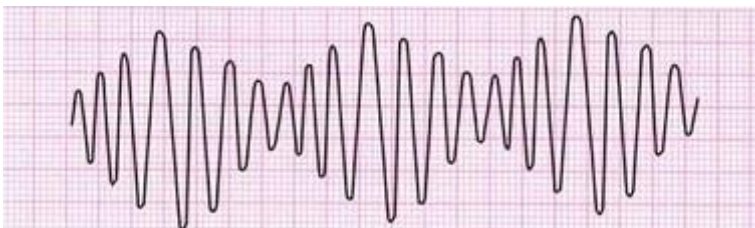
3) O jakou se jedná arytmií?



4) O jakou se jedná arytmií?



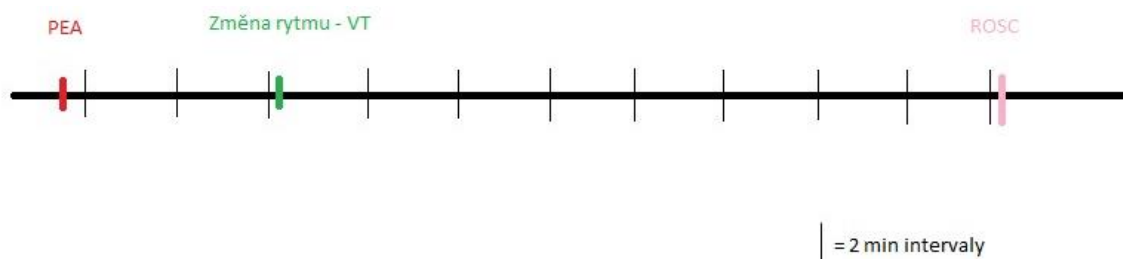
5) O jakou se jedná arytmií?



6) Jaké jsou nejčastější známky oběhové nestability u pacientů s poruchou srdečního rytmu?

- a) Hypotenze, synkopa, porucha vědomí, známky srdečního selhání, bolesti na hrudi
- b) Hypotenze, palpitace, tachykardie, nepravidelná srdeční akce
- c) Hypertenze, palpitace, nepravidelná srdeční akce, tachykardie, bolesti na hrudi

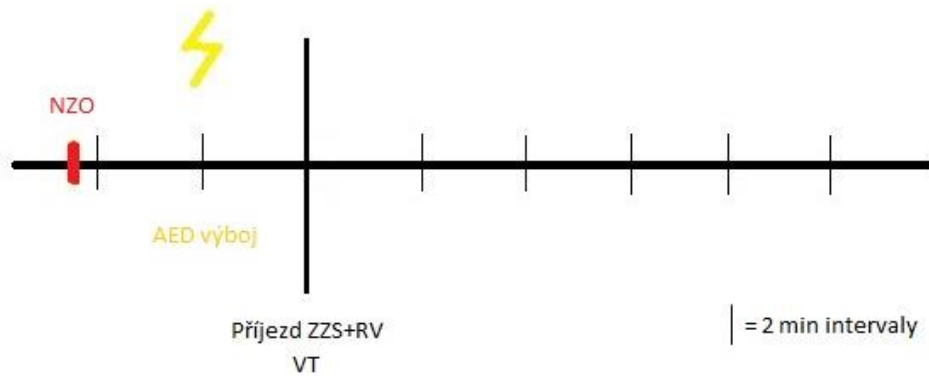
7) Na obrázku je znázorněná časová osa monitorované zástavy dospělého pacienta. Červeně je znázorněný vstupní rytmus - PEA (bezpulzní elektrická aktivita), malé černé čárky jsou 2 minutové intervaly (analýzy rytmu). Po 3. analýze, tedy po 4. minutě, se rytmus změnil na nízkovoltážní bezpulzovou komorovou tachykardii, jak je znázorněno zeleně. Růžově je vyznačen čas ROSC. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných Guidelines:



- a) Vstupní rytmus byl nedefibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na defibrilovatelný přestávám s podáním Adrenalinu a podávám jednotlivé výboje při každé analýze. Po 3. výboji bude podán opět 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordarone. Po 5. výboji podám další Adrenalin ve stejné dávce 1 mg a Cordarone ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC
- b) Vstupní rytmus byl defibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na nedefibrilovatelný podávám jednotlivé výboje při každé analýze, musím však držet interval 3-5 minut mezi dávkami Adrenalinu – nečekám tedy s další dávkou na 3. výboj. Po 3. výboji bude podán Cordarone v dávce 300 mg, po 5. výboji ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC
- c) Vstupní rytmus byl nedefibrilovatelný, proto byl podán 1 mg Adrenalinu hned po zajištění žilní linky. Po změně rytmu na defibrilovatelný podávám jednotlivé výboje při každé analýze, musím však držet interval 3-5 minut mezi dávkami Adrenalinu – nečekám tedy s další dávkou na 3. výboj. Po 3. výboji bude podán Cordarone v dávce 300 mg, po 5. výboji ve snížené dávce 150 mg. Dále bude pokračovat podávání Adrenalinu a výbojů, dokud nenastane ROSC

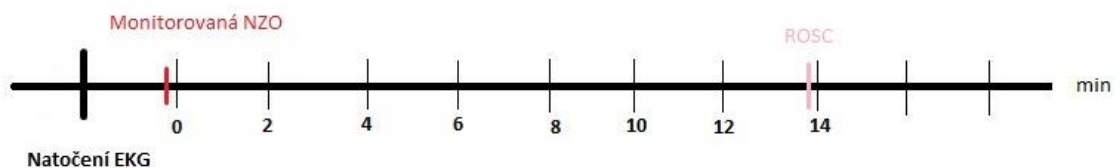
8) Na obrázku je znázorněná časová osa zástavy dospělého pacienta v obchodním centru. Červeně je vyznačen čas NZO (náhlé zástavy oběhu), malé černé čárky jsou 2 minutové intervaly, žlutě je vyznačen čas podání AED výboje od laika, velká tučná čára znázorňuje příjezd Vaší posádky + RV (4 minuty od NZO, náš čas 0). Předpokládejme, že v čase příjezdu

(času 0) došlo i k první analýze rytmu - bezpulsová ventrikulární tachykardie. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných guidelines:



- Výboj z AED se nepočítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám své 3 výboje přes monitor-defibrilátor. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám znovu 1 amg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut, případně můžu dát infuzi Cordarone v dávce 900mg/24 hod dle ordinace lékaře
- Výboj z AED se nepočítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám své 3 výboje přes monitor-defibrilátor. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám 1 amg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut
- Výboj z AED se počítá do celkově podaných výbojů, proto po příjezdu na místo podám už jen 2 výboje přes monitor-defibrilátor, než podám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu. Po 5. výboji podávám 1 amg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut

9) Na obrázku je znázorněná časová osa výjezdu k dospělému pacientovi, kterého trápila mimo jiné palpitace. Tučně je znázorněno natočení 12ti svodového EKG, červeně je znázorněná monitorovaná zástava se vstupním rytmem ventrikulární fibrilace. Malé černé čárky jsou 2 minutové intervaly (analýzy rytmu), růžově je vyznačen čas ROSC. Vyberte správnou možnost podání léků a případných výbojů do časové osy dle současných guidelines:



- a) Jedná se o monitorovanou zástavu s defibrilovatelným rytmem, proto podáme 3 výboje rychle za sebou. Tyto výboje se však počítají jako 1, znamenají podání 300 mg Cordaronu. Po každé analýze s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem podáme 1 výboj. Po 3. analýze a tedy 4 minutách od podání 300 mg Cordaronu podáme 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu. Dále z farmak pokračuji jen s 1 mg Adrenalinu v intervalu 3-5 minut
- b) Jedná se o monitorovanou zástavu, proto ihned po zjištění defibrilovatelného rytmu podám 3 výboje rychle za sebou. Tyto výboje se však počítají jako 1, každou analýzu s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem podám 1 výboj. Po 3. analýze podám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu. Po 5. analýze podám 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut
- c) Jedná se o zástavu s defibrilovatelným rytmem, proto podám při každé analýze s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem 1 výboj. Po 3. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 300 mg Cordaronu, po 5. výboji podávám 1 mg Adrenalinu a 150 mg Cordaronu, dále z farmak pokračuji jen s Adrenalinem 1 mg v intervalu 3-5 minut

10) Při bradykardii doprovázené nežádoucími příznaky se Atropin podává:

- a) v dávce 1 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- b) v dávce 0,5 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- c) v dávce 0,3 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se podání v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg

11) Pacientům po transplantaci srdce se Atropin

- a) podává v dávce 1 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se dávka v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- b) podává v dávce 0,5 mg i.v (i.o), pokud je to nutné, opakuje se dávka v intervalu 3-5 minut do celkové dávky 3 mg
- c) Nepodává vůbec

12) U nestabilních pacientů se symptomatickou bradykardií nereagující na farmakoterapii je nutné zvážit

- a) Kardioverzi
- b) Zevní srdeční kardiostimulaci
- c) Radiofrekvenční ablaci

13) Co jsou to Vagové manévry?

- a) Nefarmakologická léčba tachyarytmií, stimulací nervu vagu dochází k blokaci vedení přes AV uzel a tím k ukončení arytmiie
- b) Nefarmakologická léčba bradyarytmií, nejznámějším z manévrů je masáž karotického sinu
- c) Masáž nervu vagu jako prevence synkop

14) Jaké Vagové manévry používáte při léčbě arytmií v přednemocniční neodkladné péči?

15) S rizikem jakého závažného stavu je spojována fibrilace síní?

- a) Hypertenzní krize
- b) Infarkt myokardu
- c) Cévní mozková příhoda

16) Jaká arytmie je nejčastěji spojována s infarktem myokardu?

- a) Komorová fibrilace
- b) Síňová fibrilace
- c) Asystolie

17) Jak se cítíte být jistý/á v diagnostice EKG?

1 2 3 4 5

vůbec si nejsem jistý/á Jsem si naprosto jistý/á

18) Pořádá Váš zaměstnavatel pravidelně nějaká školení a modelové situace ohledně poruch srdečního rytmu?

- a) ano
- b) ne

19) Pokud jste odpověděl/a ano, jsou pro Vás tato školení přínosná?

- a) Ano
- b) Ne

20) Uvítali byste více školení s touto tematikou?

- a) Ano
- b) Ne