

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**2017**

**DAVID  
CERMAN**





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Význam diagnostiky srdečních arytmií v přednemocniční neodkladné péči**

**The Significance of Diagnosing Cardiac Arrhythmias in Emergent Prehospital Care**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Ing. Lucie Lidická

**David Cerman**

## Zadání bakalářské práce

Student: **David Cerman**  
Obor: Zdravotnický záchranář  
Téma: **Význam diagnostiky srdečních arytmií v přednemocniční neodkladné péči**  
Téma anglicky: The Significance of Diagnosing Cardiac Arrhythmias in Emergent Prehospital Care

### Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude význam diagnostiky srdečních arytmií v přednemocniční neodkladné péči. V teoretické části bude nastíněna anatomie, fyziologie a patofyziologie srdce a funkce převodního systému srdečního. Zároveň se práce zaměří na EKG a popis EKG křivky, klasifikaci arytmií a jejich léčbu. Cílem práce bude zmapovat nejčastější srdeční arytmie, kteréžto výjezdové skupiny RZP přivázejí do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji. Zjišťování bude prováděno pomocí statistického průzkumu. Vyhodnocená data budou prezentována a interpretována pomocí grafů. Práce bude podpořena kazuistikami nejčastějších srdečních arytmií v přednemocniční neodkladné péči.

### Seznam odborné literatury:

- [1] BENNETT David H. , Srdeční arytmie: praktické poznámky k interpretaci a léčbě, ed. 1., Praha: Grada, 2014, 384 s., ISBN 978-80-247-5134-4
- [2] ČIHÁK Radomír a kol. , Anatomie 2, ed. 3., upr. a dopl. , Praha: Grada, 2013, 497 s., ISBN 978-80-247-4788-0
- [3] DOBIÁŠ, Viliam, Táňa BULÍKOVÁ a Peter HERMAN, Prednemocničná urgentná medicína, ed. 2., dopl. a preprac. , Martin: Osveta, 2012, 740 s., ISBN 978-80-8063-387-5

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Ing. Lucie Lidická

  
vedoucí katedry / pracoviště

  
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Význam diagnostiky srdečních arytmí v přednemocniční neodkladné péči vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 11.05.2017.

.....  
Podpis

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Lucii Lidické za její odborné vedení mé bakalářské práce, za konstruktivní připomínky a věcné rady. Dále za její lidský přístup, empatii a čas. Dále bych chtěl poděkovat vybranému zdravotnickému zařízení za poskytnutí dat potřebných ke zpracování této bakalářské práce.

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá významem diagnostiky srdečních arytmií v přednemocniční neodkladné péči, protože je velice důležité včas takovou arytmií rozpoznat a vědět, jak ji léčit. Při práci zdravotnického záchranáře je pořizování elektrokardiografického záznamu denním chlebem. Patří mezi základní vyšetřovací metody, které bychom měli dle akronymu ABCDE vyšetřovat u každého pacienta v bodě C. Je tedy nezbytnou součástí jeho práce a měl by si být jistý jeho obsluhou a precizně zvládat hodnocení kmitů, vln, segmentů a úseků na elektrokardiogramu a rozpoznat tak život ohrožující arytmiie, protože správná diagnostika a včasná léčba již v přednemocniční neodkladné péči hraje velkou roli v následné kvalitě života pacienta.

V teoretické části mé bakalářské práce jsem nastínil základní informace týkající se anatomie srdce, dále fyziologii srdce a s tím úzce spojenou a provázanou fyziologii krevního oběhu. K pochopení jednotlivých poruch srdečního rytmu bylo třeba uvést základní informace týkající se převodního systému srdečního a pochopit tak projevy elektrické aktivity srdeční. Dále jsem se zabýval druhou nejčastější vyšetřovací metodou v kardiologii a nezbytnou součástí vyšetření každého pacienta zdravotnickým záchranářem a to elektrokardiografií. Popsal jsem jednotlivé svody a místa jejich umístění. Další kapitolou byl popis elektrokardiografické křivky, její fyziologický vzhled a možné odchylky. Pro zhodnocení EKG a zjištění případné arytmiie jsem doplnil svou bakalářskou práci o 6 základních otázek, které bychom měli hodnotit u každého pacienta a které nás navedou na srdeční rytmus a případně na jednu z arytmií.

Závěrečnou, nejvíce obsáhlou část teorie jsem věnoval arytmiím, které jsou z pohledu záchranáře důležité pro přednemocniční neodkladnou péči, jejich

rozdělení doplněné o elektrokardiogramy se zastiženou arytmií a jejich následnou léčbou dle algoritmu Guidelines 2015.

Výzkumná část byla tvořena statistickým výzkumem. Ve vybraném zdravotnickém zařízení probíhal roční sběr dat. Sbírala se data všech diagnóz týkající se srdečních arytmií a následoval výběr těch, které byly přivezeny posádkou RZP. Pro ucelení všech informací jsou graficky znázorněny také základní informace o ZZSSK. Výsledky byly zpracovány a prezentovány pomocí grafů a tabulek. Tato výzkumná část je doplněná o kazuistiky pacientů nejčastějších srdečních arytmií, kteří byli dovezeni posádkou RZP. Tato bakalářská práce může sloužit jako studijní materiál pro studenty zdravotnických škol, v jejichž studiu je zapotřebí znalost EKG a rozpoznání srdečních arytmií.

## **Klíčová slova**

Srdeční arytmie; elektrokardiografie; přednemocniční neodkladná péče; zdravotnický záchranář;



## **Abstract**

This Bachelor thesis deals with the significance of diagnosing cardiac arrhythmias in emergency pre-hospital care, since it is very important to recognize such arrhythmias in time and to know how to treat them. Taking electrocardiographic records is a paramedic's every day task. It belongs to the basic examination methods, which should be examined in all patients in point C according to the ABCDE acronym. It is an essential part of a paramedic's job and they should be sure while operating ECG and should be able to precisely assess all vibrations, waves, segments and sections to detect life-threatening arrhythmias. The right diagnosis and early treatment in the emergency pre-hospital care affects the quality of a patient's further life.

The theoretical part of the work outlines the basic information on the anatomy of the heart, its physiology and physiology of the bloodstream. It was necessary to introduce the basic information about cardiac transfer system to understand the individual disorders and the electrical heart activity. Furthermore, the paper deals with electrocardiography, the second most frequent examination method in cardiology. I have described individual leads and their positions. Subsequently, the paper provides a description of an electrocardiographic wave, its physiological appearance and possible deviations. I have added six basic questions to assess in every patient to detect potential arrhythmia.

The final and the most elaborate part of the theory focuses on arrhythmias, taken from a paramedic's perspective, that are important in the emergency pre-hospital care. This part also includes their division supplied with

electrocardiographs showing detected arrhythmias and their following treatment according to the 2015 Guidelines algorithm.

The practical part consists of statistical research. The data were collected for one year (2016) in a selected medical facility and include all diagnoses regarding cardiac arrhythmias followed by selection of those transported to a hospital by an ambulance. I have also added a graphic illustration of the basic information on ZZSSK. The results were processed by using tables and graphs. This research part is supplied with case reports of the most frequent cardiac arrhythmias. This Bachelor thesis could serve as a study material for students of medical schools who need to recognize the cardiac arrhythmias in ECG

## **Keywords**

Cardiac arrhythmias; electrocardiography; emergency pre-hospital care; paramedic;

## Obsah

1	Úvod.....	13
2	Současný stav .....	15
2.1	Anatomie srdce .....	15
2.2	Fyziologie srdce a krevního oběhu .....	17
2.3	Převodní systém srdeční.....	21
2.4	ELEKTROKARDIOGRAFIE (EKG) .....	23
2.4.1	EKG svody.....	24
2.4.2	Popis EKG křivky .....	26
2.4.3	6 základních otázek při hodnocení EKG křivky.....	27
2.5	Arytmie důležité pro přednemocniční neodkladnou péči .....	29
2.5.1	Supraventrikulární tachykardie .....	30
2.5.2	Fibrilace síní .....	31
2.5.3	Flutter síní.....	32
2.5.4	Komorové extrasystoly.....	33
2.5.5	Komorová tachykardie.....	33
2.5.6	Fibrilace komor .....	35
2.5.7	Flutter komor .....	36
2.5.8	Atrioventrikulární blokády (AV blokády).....	36
2.5.9	Raménkové blokády .....	39
2.5.10	Akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku.....	42
2.5.11	Akutní infarkt myokardu bez elevací ST úseku.....	43

3	Cíl práce.....	45
4	Metodika .....	46
5	Výsledky.....	47
5.1	Analýza výsledků.....	48
6	Diskuze .....	65
7	Závěr .....	69
8	Seznam použitých zkratk.....	70
9	Seznam použité literatury.....	72
10	Seznam použitých obrázků .....	75
11	Seznam použitých tabulek.....	77

# 1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je „Význam diagnostiky srdečních arytmí v přednemocniční neodkladné péči“. Tato práce je zaměřena na důležitost včasného rozpoznání a léčby těchto arytmí.

Při práci zdravotnického záchranáře se dennodenně setkáme s pořizováním EKG (elektrokardiografického) záznamu a fyzikálním vyšetřením pacienta, ať už s pomůckami, nebo bez. Nutná je především znalost vyšetření pohledem, pohmatem, poslechem a omezeně v PNP (přednemocniční neodkladné péče) i poklepem. Zjištění hodnot krevního tlaku, saturace, pulsu a námi řešeného a velmi důležitého EKG. Monitorace EKG je jednou ze základních součástí monitorace pacienta v přednemocniční neodkladné péči. Je důležité, aby každý záchranář uměl správně provést toto vyšetření. Není vždy zcela nutné precizně poznat veškeré poruchy srdečního rytmu a všechny různé morfologické odchylky na EKG křivce, je však nutné, aby každý věděl, zda tato arytmie snese odklad, či je potřeba ji okamžitě léčit a ohrožuje pacienta na životě. Toto téma mě velice zaujalo. Vždy jsem si vyhledával atypická EKG a velmi mě zajímalo, které arytmie jsou nejčastější a jaké jsou možnosti léčby v PNP. Proto jsem se rozhodl zvolit si arytmie jako téma mé bakalářské práce.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. První část je zaměřena na anatomii srdce a převodní systém srdeční, dále na fyziologii a patofyziologii a na EKG křivku a její popis. Dále se zabývá klasifikací arytmí a jejich farmakologickou i nefarmakologickou léčbou dle Guidelines 2015 v PNP.

Druhá a to praktická část se zabývá pacienty s nejčastějšími srdečními arytmiemi, které výjezdová skupina RZP přiveze do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji, doplněné kazuistikami nejčastějších z nich.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Anatomie srdce

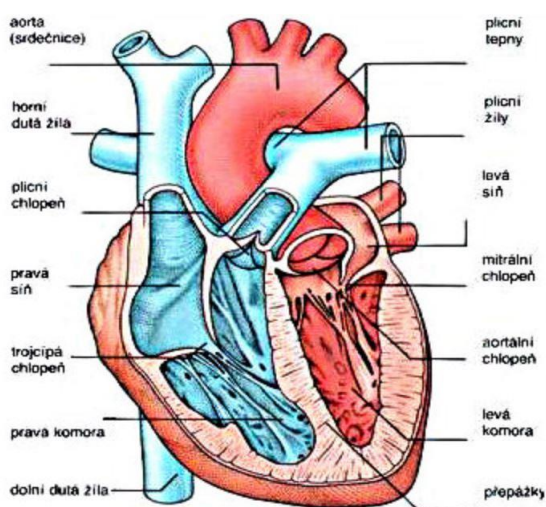
Srdce je dutý svalový orgán kuželovitého tvaru, který pod tlakem pohání krev v oběhu tím, že se rytmicky smršťuje a ochabuje. To se nazývá systola, tedy stah srdce a diastola, tedy jeho ochabnutí. Srdce je uloženo v mediastinu za sternem. Základna neboli báze naléhá na bránici, hrot neboli apex směřuje doleva, dolů a dopředu. Každý má srdce asi tak velké, jako je jeho pěst, jeho hmotnost je mezi 270-320 g.

Na srdci se nachází podélná a cirkulární rýha, která viditelně dělí srdce na dvě předsíně a dvě komory. Uvnitř srdce jsou tedy pravostranné dutiny, pravá předsíň (atrium dextrum), do té ústí horní a dolní dutá žíla (venacava superior a vena cava inferior) a i tzv. žilní splav. Dále pravá komora (ventriculus dexter), z té odstupuje kmen plicnice (truncus pulmonalis) a v jeho otvoru je poloměsíčitá chlopeč plicnicového kmene (valva pulmonalis). Levostranné dutiny jsou levá předsíň (atrium sinistrum), do té vstupují dvě pravé a dvě levé plicní žíly (vene pulmonales) a levá komora (ventriculus sinister), z té vychází aorta neboli srdečnice, na jejímž začátku je srdečnicová chlopeč (valva aortae). Mezi pravým a levým oddílem srdce se nachází předsíňová a komorová přepážka. Pro tak náročnou práci, kterou srdce vykonává (srdeční minutový výdej je v klidu 5 až 6 l), potřebuje srdce dostatek kyslíku a živin. Tyto jsou přiváděny krví prostřednictvím věnčitých (koronárních) tepen, odstupujících z kořene aorty.

Aby nedocházelo ke zpětnému toku krve, jsou mezi síněmi a komorami cípaté chlopeč, konkrétně mezi pravou předsíní a pravou komorou je trojčípá chlopeč (valva tricuspidalis). Cípy mají tvar trojúhelníku, jsou přidržovány bradavkovitými

svaly (mm.papillares). Mezi levou předsíní a levou komorou je dvojčípá chlopeň (valva mitralis, bicuspidalis) přední a zadní cípy jsou opět přidržovány bradavkovitými svaly. Srdeční chlopně mohou být postiženy různými poruchami, jedna z nich je tzv. propad (prolaps) chlopně, zpravidla do předsíně, část systolického tepového objemu je tak bez užitku pro oběh uložena v předsíní a srdce je objemově přetěžováno. Druhou poruchou může být nedomykavost chlopně (insuficience), kdy se část krevního objemu vrací do prostoru s nižším tlakem. Při této poruše se cípy chlopní nedostatečně uzavřou a umožní tak zpětný tok krve do daného oddílu před postiženou chlopní. Poslední poruchou chlopní může být zúžení srdeční chlopně (stenóza). Zmenšuje se plocha pro průtok krve, což představuje vyšší odpor proudící krve a zvýšení tlakové zátěže srdce.

Srdce je uloženo v obalu zvaném pericardium neboli osrdečník, jedná se o serosní dutinu, která má typicky dva listy. Nástěnný list je tenký a lesklý, je tvořen jednovrstevnatým plochým epitelem. Viscerální list neboli epikard je vnitřní list, který je srostlý s povrchem srdce a tvoří jeho lesklý povrch srdce. Endocardium



nebo endokard je tenká blána tvořená jednou vrstvou endotelových buňek, která vystýlá nitro srdce. Myocardium, myokard je svalová vrstva tvořená příčně pruhovanou svalovinou srdeční a je specializovaným typem svalové tkáně, která se skládá z buňek vřetenovitého tvaru (kardiomyocytů).[1][2]

Obr. 1 Anatomie srdce [13]



## 2.2 Fyziologie srdce a krevního oběhu

Úkolem oběhové soustavy je zásobování tkání kyslíkem, odstraňování zplodin, které vznikly látkovou přeměnou, udržování stálé koncentrace iontů a acidobazické rovnováhy a v neposlední řadě také předání informací prostřednictvím hormonů.

Tyto úkoly jsou uskutečňovány krevním oběhem, který dělíme na malý a velký. Velký oběh začíná v levé komoře, odkud je krev velkými tepnami hnána ke krevním kapilárám na periferii, ta je pak přes pravou komoru srdce vypuzována do malého plicního oběhu a jím opět přivedena do levého srdce. Přibližně 80 % z celkového objemu krve (tedy asi 4,5 l-5,5 l) se nachází v nízkotlakém systému, což znamená žíly, pravé srdce a cévy malého oběhu. Nízkotlaký systém, díky svým vlastnostem, slouží jako rezervoár krve, který v případě potřeby stažením žil doplní potřebný objem. Pokud je objem krve malý, tak se zmenšuje výhradně objem nízkotlakého systému, a proto při normální funkci srdce a plic je centrální žilní tlak (4-12 cm H<sub>2</sub>O) dobrým ukazatelem objemu krve.

Pro zásobování orgánů je důležitý minutový srdeční výdej, který je součinem srdeční frekvence (okolo 70 za minutu) a tepového objemu (cca 80 ml), je tedy 5-6 l/min. Vzestup jednoho z činitelů může výdej mnohonásobně zvýšit. Minutový srdeční výdej se rozděluje v systémovém oběhu do souběžně zapojených orgánů, a to v závislosti na tom, jak jsou životně důležité, nebo na tom, jak jsou zrovna využívány. Přednostní právo má mozek, je to jednak proto, že je životně důležitý, ale také proto, že je velmi citlivý na pokles O<sub>2</sub>. Pokud se nervové buňky zničí, obvykle již nemohou být nahrazeny. Také průtok koronárními tepnami srdečního svalu musí být konstantní. Kdyby došlo k poklesu, mohl by selhat celý krevní oběh následkem poruchy přečerpávací funkce. Také ledviny mají vzhledem k jejich váze

značné prokrvení, je to důsledek jejich vylučovací a kontrolní funkce. V případě šoku je ale funkce a prokrvení ledvin ve prospěch srdce a plic potlačena. Při těžké fyzické práci protéká  $\frac{3}{4}$  minutového srdečního výdeje také kosterním svalstvem, při trávení protéká velký podíl také trávicí trubici, to znamená, že obě skupiny orgánů nemohou být maximálně prokrveny současně. Průtok krve kůži slouží především k výdeji tepla. Při práci nebo při vysokých teplotách prokrvení stoupá, ale v případě potřeby je tato krev převedena do životně důležitých orgánů (bledost kůže např. při šoku). Plicním oběhem protéká celý minutový srdeční výdej, je to dáno zapojením malého a velkého oběhu. Plicní tepnou jde krev chudá na kyslík do plic, kde se obohatí o kyslík, tzv. se arterizuje. Zároveň sem přitéká malé množství okysličené krve (bronchiálními arteriemi), která zásobuje přímo plicní parenchym.

Jak již bylo zmiňováno, v systémovém oběhu jde krev skrze levou komoru do aorty a dostává se přes vena cava superior a inferior opět do pravé předsíně. Přitom klesá střední arteriální tlak, který je v aortě 100mmHg na 2- 4 mmHg, což činí arteriovenozní rozdíl 97 mmHg.

Aorta a velké tepny rozvádí krev do periferních částí lidského těla a díky své roztažitelnosti se během vypuzovací fáze působením vysokého systolického tlaku roztáhne, takže se část vypuzené krve v takto roztaženém lumen „nahromadí“. Poté, když se uzavře aortální chlopeň, se vrací do původního tvaru a vytváří tak konstantní proudění i během diastoly. Malé arterie a arterioly, hlavně jejich šířka a především šířka prekapilárních svěračů, určují distribuci krve do kapilárních výměnných oblastí, mají velký význam na distribuci krve k jednotlivým orgánům a na udržování tlaku v systémovém oběhu. Ve stěnách je silná vrstva svaloviny, která ovládá průsvit, a tím pádem i průtok krve a periferní odpor. V kapilárách a

v postkapilárních venulách probíhá výměna látek a tekutin. Jsou k tomu velmi dobře uzpůsobeny. Mají tenké stěny a velmi velký celkový povrch. Vény slouží jako rezervoár krve, shromažďují krev, jsou součástí nízkotlakého řečiště.[3]

Pro svou práci potřebuje srdce dostatek energie. Tu si zajišťuje z mastných kyselin, laktátu, glukózy a aminokyselin.

Pro srdeční práci jsou také velmi důležité základní fyziologické vlastnosti srdečního svalu a to:

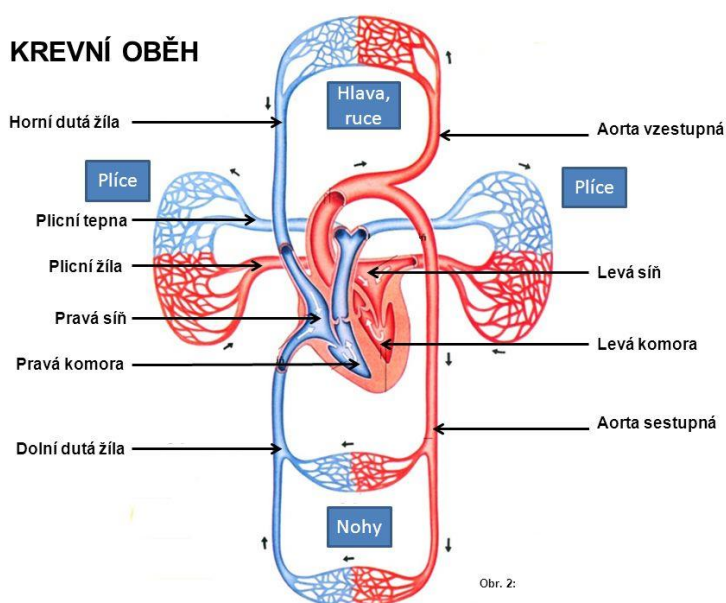
1. Chronotropie má za následek zrychlení nebo zpomalení srdeční frekvence. Pozitivně chronotropní účinek zapříčiní zvýšená aktivita sympatického nervového systému, negativní pak aktivita parasympatického.
2. Vodivost (dromotropie) je rychlost šíření vzruchu v převodním systému srdečním. Pokud je pozitivní, šíření vzruchu se v převodním systému zrychlí, pokud je naopak negativní, šíření se zpomalí.
3. Dráždivost (bathmotropie) způsobuje zvýšenou dráždivost srdečního svalu, pokud je pozitivní, v opačném případě ji dráždivost zhoršuje, tedy snižuje.
4. Stažlivost (inotropie) je schopnost svalu se stáhnout, tedy kontrahovat a je závislá na dalších aspektech např. výchozím napětí svalového vlákna. Pokud je pozitivní, zesílí se svalová kontrakce, negativní inotropie vyjadřuje pokles síly svalové kontrakce.

Zevním projevem činnosti srdce je tepová frekvence. Ta se projevuje na obvodových tepnách jako puls, který vzniká jako pulsová vlna roztažením a stažením aorty a z ní odstupujících tepen, kterou můžeme na povrchových tepnách nahmatat. Tepovou frekvenci lze zjistit auskultací, z EKG křivky nebo palpací.

Fyziologicky je tepová frekvence v průměru 70 tepů za minutu. U dětí je vyšší a s fyzickou námahou stoupá.

Druhou měřitelnou hodnotou je tlak. Jde o dynamickou hodnotu, která se mění v závislosti na fyzické námaze a metabolické náročnosti. Jde o sílu, která působí na stěnu cév. Ve velkých tepnách je jeho hodnota podobná hodnotě v aortě. Je výsledkem součinnosti srdeční aktivity a periferního odporu. Jeho pokles zaznamenáváme v periferních cévách a značný pokles pak v arteriolách a vlásečnicích. Krevní tlak je charakterizován třemi hodnotami. Hodnotou systolického, diastolického a středního tlaku. Tlak systolický – tlak, který zjišťujeme ve velkých cévách při vypuzování krve do oběhu (ejekční fáze) = 120 mm Hg. Tlak diastolický – tlak, který naměříme v arteriálním řečišti při srdeční diastole = 80 mm Hg. Střední tlak - efektivní tlak, působící v arteriálním řečišti lze ho vypočítat z hodnot systolického a diastolického tlaku podle vztahu střední tlak

$$= \text{diastolický tlak} + (\text{systolický} - \text{diastolický tlak})/3 = 93\text{mm Hg [4]}$$



Obr. 2 Krevní oběh [14]

## 2.3 Převodní systém srdeční

K tomu, abychom pochopili jednotlivé poruchy srdečního rytmu, je třeba pochopit a znát fungování převodní soustavy srdce a základní projevy elektrické aktivity srdeční.

Srdce je výjimečné tím, že kromě mechanické práce, kterou zajišťuje svalovina srdce a jedná se o přepumpování krve, má také autonomní činnost specializovaných buněk. Tato specializovaná tkáň umožňuje tvorbu a převod vzruchu pro svou práci. Činnost srdeční svaloviny je velice přesně a precizně řízena. Horní i dolní oddíly srdce se mají kontrahovat současně a v návaznosti na sobě. Před každou kontrakcí dochází k aktivaci, která způsobí změny elektrického napětí na membráně a tak i na celém srdci. Součástí převodního systému jsou:

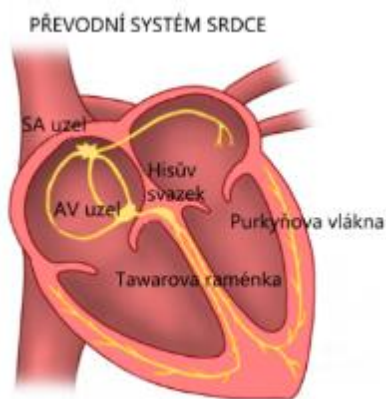
Sinoatriální uzel (SA) – často označován jen jako „sinusový“ se nachází ve stěně pravé síně. Je to primární pacemaker, který standardně udává frekvenci 80-90/min. Vzruchy vznikají tak, že se buňky v sinoatriálním uzlu samovolně depolarizují. Vzruch se potom šíří svalovinou síní do atrioventrikulárního uzlu. To je zajištěno spoji ze sinusového uzlu, jmenovitě internodálními. [5]

Atrioventrikulární uzel (AV) – se nachází na pravé straně v síňovém septu na rozhraní síní a komor. Má významnou funkci zpomalování signálu jdoucího ze síní na komory a tím pádem se síně stáhnou dříve než komory a to zajistí účinné plnění komor ze síní. Dokáže také filtrovat signály jdoucí ze síní, které „běží“ příliš rychle a tím ochraňuje komory před vznikem komorové tachyarytmie. V neposlední řadě, při výpadku nadřazeného SA uzlu, dokáže převzít tvorbu vzruchu a jako náhradní pacemaker udává frekvenci 40-60 tepů/minutu.

Hisův svazek – tato část převodní soustavy srdeční vychází z AV uzlu a dále vstupuje do přepážky mezi komorami. Při fyziologickém převodu vzruchu jde o jediné místo kde dochází k převodu ze síní na komory. Na rozhraní mezikomorového septa a Hisova svazku odstupují vlákna pro pravé a levé Tawarovo raménko.

Pravé i levé (levé se dělí na další dvě větve ) Tawarovo raménko je uloženo pod endokardem, prochází septem a běží na přední stěnu pravé a levé komory, kde na ně navazují Purkyňova vlákna, která mají rozvětvená raménka do svaloviny komor a vedou tam vzruch. Také Purkyňova vlákna mají schopnost zastoupit vyšší centra a vytvářet vzruchy. Ty mají však už velmi pomalou frekvence 20-40 tepů/min., ale při výpadku SA a AV uzlu zajistí elementární funkci srdce.

Po každém srdečním stahu se srdce znovu elektricky nabije a celý koloběh se zopakuje. To znamená, že 60- 90krát za minutu dojde k přechodu elektrického signálu, který způsobí nejdříve stah síní a pak komor a způsobí tak úder srdce více než 42 milionkrát za rok. Fyziologicky tedy vzruch vznikne v SA uzlu, rozptýlí se na síně a dostane se do AV uzlu. Tady se vzruch zpomalí, filtruje a dále se šíří přes



Hisův svazek, z kterého vychází pravé a levé Tawarovo raménko, do svaloviny komor k Purkyňovým vláknům, kde vyvolá srdeční stah. V ostatních případech, kdy vzruch vzniká mimo převodní systém srdeční, je vzruch ektopický a takový vzruch dokáže být podnětem k vzniku arytmií. Ty pak zaznamenáváme druhou nejčastější vyšetřovací metodou v kardiologii a tou je elektrokardiografie.[5,6]

Obr. 3 Převodní systém srdeční [15]

## 2.4 ELEKTROKARDIOGRAFIE (EKG)

Willem Einthoven (1860-1927) nositel Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu objevil EKG již před 100 lety. Přišel na to, že každý má svůj vlastní záznam = elektrokardiogram, který má svá specifika tzn. že různá onemocnění různě mění obraz EKG. I když je tato metoda v zásadě velmi jednoduchá, existuje mnoho abnormalit a odchylek, které nám diagnostiku ztěžují.

Jde o neinvazivní, naprosto bezrizikové vyšetření, jehož principem je snímání elektrické aktivity srdce. Využíváme ho téměř standardně při vyšetření ve zdravotnické záchranné službě a poskytuje nám rychlé, velmi důležité diagnostické informace u pacientů ohrožených poruchou srdečního rytmu. Je důležité pochopit základní terminologii a co si má člověk představit pod běžně užívaným termínem EKG. Elektrokardiogram = záznam. Ten získáme zaznamenáváním elektrického potenciálu srdce, rozdíl elektrických potenciálů vznikajících depolarizací a repolarizací srdečního svalu. Jde vlastně o to, že sčítáme elektrickou aktivitu všech srdečních extracelulárních buněk. Snímá se pomocí elektrod, které vytvářejí svody. Zápis elektrických srdečních potenciálů se nazývá elektrokardiografie. Přístroj elektrokardiograf zaznamenává křivku, která vznikla průběhem elektrického potenciálu v srdci. Tento přístroj pak zaznamenává průběh elektrického potenciálu v jednotlivých svodech, signál zesiluje a převádí ho na grafický papír v závislosti na čase, který se posunuje stejnou rychlostí 25mm/s. Toto vyšetření se provádí v přednemocniční neodkladné péči v sanitním voze u pacienta vleže, v případě plicních chorob, nebo srdečního selhání je možnost i vsedě. Od pacienta je vyžadován klidový stav bez mluvení, pohybu a dotýkání se vodivých a kovových materiálů např. nosítek. Standardní EKG se skládá z několika svodů. [5,6]

## 2.4.1 EKG svody

### 2.4.1.1 Končetinové svody dle Einthovena

Jde o standardní bipolární svody I,II,III. Protože se jedná o bipolární svody, jde tedy o rozdíl potenciálů mezi dvěma elektrodami. Svodná místa na končetinách vytvoří Einthovenův trojúhelník. Standardně se umisťují končetinové svody nad kosti, ne nad svaly (vnitřní strana zápěstí a holeň nad vnitřním kotníkem). Minimalizujeme tím svalové artefakty. Končetinové svody umisťujeme takto: F (foot) zelená na levou dolní končetinu, L (left) žlutá na levou horní končetinu, R (right) červená na pravou horní končetinu a N (neutral) černá na pravou dolní končetinu .

### 2.4.1.2 Končetinové svody podle Goldbergera

Říká se jim také zesílené podle anglického augmented. Jde o tři svody označené aVR, aVL, aVF. Jde vlastně o končetinové svody, ale každá má navíc Goldbergovu svorku s velkým odporem, která je připojena na negativní pól galvanometru a slouží též jako uzemnění.

### 2.4.1.3 Hrudní svody podle Wilsona

Jde o unipolární svody (snímání z jedné elektrody), které mají elektroneutrální bod uprostřed hrudníku. Tyto svody mají přesně definovanou pozici na hrudníku. Ve vozech zdravotnické záchranné služby jsou užívány elektrody samolepící.

V<sub>1</sub> 4. mezižebří parasternálně vpravo

V<sub>2</sub> 4. mezižebří parasternálně vlevo

V<sub>3</sub> Se nachází mezi svodem V<sub>2</sub> a V<sub>4</sub>

V<sub>4</sub> 5. mezižebří v medioklavikulární čáře vlevo

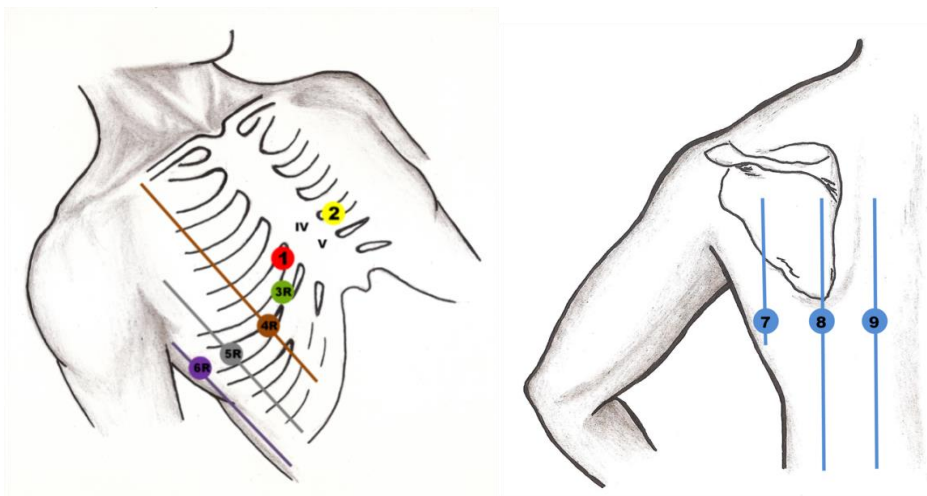


V<sub>5</sub> 5. mezižebří přední axilární čára vlevo

V<sub>6</sub> 5. mezižebří střední axilární čára vlevo

V některých případech (např. při podezření na infarkt zadní stěny) je potřeba umístění zadních hrudních svodů V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub> a V<sub>9</sub>. Svod V<sub>7</sub> leží v zadní axilární čáře vlevo v úrovni svodů V<sub>6</sub>, V<sub>8</sub> ve střední skapulární čáře vlevo ve stejné výšce a V<sub>9</sub> v paravertebrální čáře v úrovni svodu V<sub>6</sub>. Při pořizování zadních svodů je pacient vleže na pravém boku. Nesmíme zapomenout na záznamu EKG přepsat čísla svodů, aby bylo jasné, že se jedná o zadní svody.

Takto nám každý svod naléhá na určitou část srdce, v případě V<sub>1</sub> a V<sub>2</sub> septum, V<sub>3</sub> a V<sub>4</sub> přední stěna, V<sub>5</sub> a V<sub>6</sub> levá komora. Je velmi důležité dodržovat určená místa svodů, protože letmé přikládání nám může způsobit obraz patologie např. obraz starého infarktu! [5,6]



Obr. 4 Umístění hrudních svodů a zadních hrudních svodů [16]

#### 2.4.2 Popis EKG křivky

Abychom mohli EKG křivku hodnotit, musíme vědět, co jednotlivé vlny, kmity, segmenty a intervaly v EKG záznamu znamenají. Každé písmeno v posloupnosti P,Q,R,S,T označuje jinou část srdeční revoluce.

Pro potřeby zdravotnického záchranáře se vynechává určení elektrické osy srdeční, která v terénu nemá větší praktický smysl, ale v kardiologii se určuje standardně a má své opodstatnění.

Vlna P – je projevem elektrické systoly síní, tedy jejich depolarizací. Tato vlna je za fyziologických podmínek pozitivní, negativní může být ve svodech III a V<sub>1</sub>. Pokud je vlna P negativní ve svodech II, III a aVF jedná se o junkční rytmus, což je rytmus který vzniká v AV uzlu. Srdeční frekvence bývá kolem 60 za minutu. Tato vlna bývá vysoká maximálně 2,5 mm a zcela chybí u fibrilace síní a flutteru síní, SA bloku, také při fibrilaci a flutteru komor a komorové tachykardii.

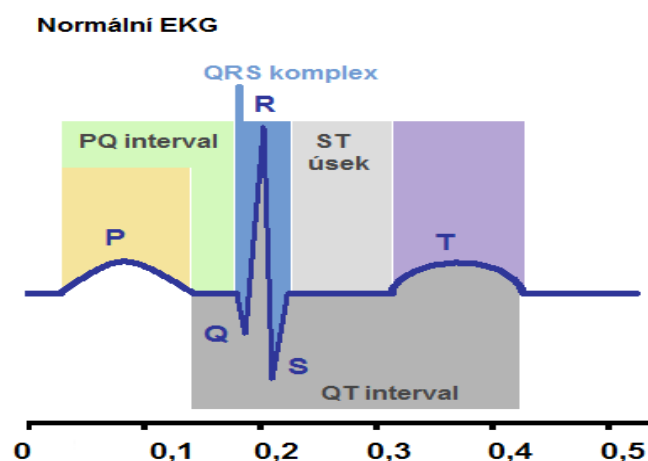
PQ interval – tento interval hodnotíme od začátku vlny P do začátku komorového komplexu QRS. Trvá 0,12 – 0,20 s . Při jeho prodloužení a poruchách hodnotíme různé typy AV blokád.

QRS komplex – je projev depolarizace obou komor s fyziologickou dobou trvání 0,06 až 0,11 s. Podle tohoto převodního času hodnotíme, zda jsou komplexy úzké, nebo široké (komorová tachykardie, komorová extrasystola, kompletní blok levého Tawarova raménka). Komplex je složen z negativního kmitu Q, pozitivního R a negativního S.

ST úsek – jedná se o úsek, který je projevem repolarizace komor. Od konce QRS komplexu do začátku vlny T je izoelektrický úsek. Pokud v tomto úseku najdeme

elevace, vypovídá to o akutním infarktu myokardu, pokud deprese zrcadlově, může jít o nestabilní anginu pectoris nebo akutní infarkt myokardu. Vlna T – je projevem elektrické repolarizace komor s normální výškou 2-8 mm, negativní pouze ve svodu aVR. Na vlně T jsou také viditelné ischemické změny v podobě koronárního T při akutní ischemii myokardu a je také ukazatelem množství kalia, kdy při hyperkalemii vidíme vysoké hrotnaté T s výškou i nad 10mm.

Vlna U – někdy jako nekonstantní součást za vlnou T, na EKG je málokdy zaznamenána [5,6,10]



Obr. 5 Popis EKG křivky [17]

#### 2.4.3 6 základních otázek při hodnocení EKG křivky

Při hodnocení EKG se vždy řídíme těmito 6 otázkami. Je to z toho důvodu, abychom nezapomněli na nic důležitého. Zjistíme vše podstatné pro to, abychom určili danou arytmii a navíc nás to navede na léčbu, která je sestavená v podobném algoritmu.

Těmito základními otázkami při analýze jsou:

1. Je přítomna elektrická aktivita?
  2. Jaký je počet QRS komplexů za minutu?
  3. Jsou QRS komplexy pravidelné?
  4. Je QRS komplex úzký nebo široký?
  5. Jsou přítomny známky aktivity síní?
  6. Je síňová aktivita v nějaké vazbě na komorovou? Jestli ano, v jaké?
- 
1. Je třeba rozlišovat, zda se jedná o asystolii, nebo jen o technickou chybu. V případě asystolie nikdy nevidíme úplně rovnou čáru, vidíme undulace na EKG, které jsou způsobené dýcháním s pacientem, nebo zvedáním hrudníku při vdechu. Je také velmi důležité neopomenout pouze síňovou aktivitu tzv. P wave asystolii, která je indikací ke kardiostimulaci.
  2. Druhá otázka se týká frekvence, kterou vypočítáme dle vzorce: srdeční frekvence =  $60 : \text{RR interval (v sekundách)}$ , v mezích, tedy 60-100/min. A zkontrolujeme, zda je rychlost posunu papíru 25mm/s.
  3. Třetí otázka se zabývá pravidelností intervalu R-R. Vysoká srdeční frekvence nás může mást, může se zdát jako pravidelná, je třeba přesného vyhodnocení a zjištění případné nepravidelnosti srdečních komor. Občasná nepravidelnost znamená ojedinělé extrasystoly. Opakující se nepravidelnost pak může znamenat AV blokádu typu Mobitz II. a neopakující se nepravidelnost pak fibrilaci síní.
  4. Pokud hovoříme o šířce QRS komplexů, normální je 0,12 s (tj. 3 malé čtverečky). Pokud QRS komplex trvá déle jak 3 malé čtverečky, hovoříme o širokém komplexu QRS, většinou pocházející z komor. Ve většině případů jde o komorovou tachykardii.

5. Přítomnost aktivity síní charakterizujeme nálezem vlny P, která v pravidelných intervalech předchází komplexu QRS. Pro přesnou detekci je potřeba 12. svodové EKG. Vlny P přednostně hledáme ve svodech II, V<sub>1</sub>.
6. Jde o případnou diagnostiku atrioventrikulárních bloků, proto hodnotíme vlny P, PQ interval a vztah ke QRS komplexu.[9]

## **2.5 Arytmie důležité pro přednemocniční neodkladnou péči**

Poruchy srdečního rytmu, nebo také dysrytmie (starší název arytmie), znamenají poruchu tvorby, nebo poruchu převodu podráždění. Mechanismus vzniku je pak různý, převod může být blokový, nebo zrychlený. Vzruch může kroužit, což je takzvaný reentry mechanismus, nebo se samozřejmě mohou obě tyto poruchy kombinovat. Toto se projevuje nepravidelným rytmem (např. fibrilace síní) nebo poruchou frekvence (např. sinusová tachykardie). Příčiny mohou být různé, např. poruchy vnitřního prostředí, poruchy elektrolytů, různé intoxikace, nadměrný příjem kofeinových nápojů, různá onemocnění srdce např. ICHS, AIM, kardiomyopatie, různé psychické rozpoložení, námaha, kontaktní sporty, prudké nárazy do hrudníku a úrazy hrudníku, a také nesprávně užívané léky na léčbu arytmií.

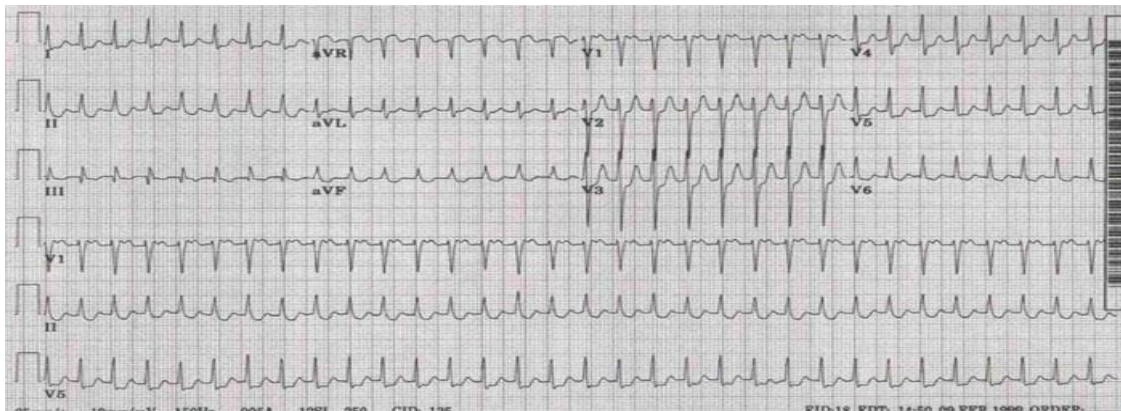
Arytmie se dělí podle různých kritérií. Hemodynamické hledisko zkoumá, jestli je rytmus příliš rychlý, nebo příliš pomalý. Rychlejší rytmus než 100/min = tachykardie, nebo pomalý rytmus méně než 60/min = bradykardie, myšleno u dospělého člověka. Při popisu EKG křivky uvažujeme ještě o tom, zda se jedná o dysrytmii pocházející z oblasti supraventrikulární, nebo ventrikulární. K tomu nám v podmínkách zdravotnické záchranné služby postačí dělení na rytmus s úzkými komplexy (komplex QRS je užší než 0,12 s) a rytmy se širokými komplexy

(komplex QRS měří více než 0,12 s). Podle toho pak hovoříme o tom, zda se jedná o tachy/brady arytmii se širokými/úzkými komplexy. Až na vzácné výjimky platí, že úzké komplexy pochází ze svaloviny síní a ty široké z komor. NIKDY NEZAPOMÍNÁME, ŽE LÉČÍME PACIENTA, NE EKG!!! Pojdme se podívat na ty nejdůležitější arytmie z pohledu PNP.[5]

### **2.5.1 Supraventrikulární tachykardie**

Vzniká abnormálními elektrickými ději v síních. Mohou být záchvatovitěho charakteru, nebo mohou mít delší trvání, což může signalizovat závažnější poruchu. Frekvence síní je rychlejší než 140/min. Protože se jedná o rytmus který vzniká v síních, komplexy jsou úzké (méně než 0,12 s). Abnormální vlny P někdy mohou být schované v QRS komplexu se stejnou frekvencí jako komory. Obvykle je zkrácen úsek P-R a ST úsek je snížený.[5]

Léčba: Pokud jde o stabilního pacienta, tak dle Guidelines 2015 podle algoritmu na tachykardii, je léčba následující. Zkusíme použít vagové manévry (Valsalvův manévr, masáž karotického sinu, tlak na oční bulbus). Pokud jsme nebyli úspěšní, podáme adenosin 6 mg i.v. rychlým bolusem, pokud je odpověď neuspokojivá, podáme 12 mg adenosinu i.v., pokud ani nyní není odpověď na léčbu uspokojivá, podáme ještě jednou 12 mg i.v. V případě, že se jedná o pacienta nestabilního, je přítomna synkopa, šok, ischemie myokardu, nebo srdeční selhání, provedeme kardioverzi synchronizovaným výbojem (max. 3. výboje v posloupnosti 100, 150, 200 J). Pokud nedošlo ke změně, podáme amiodaron 300 mg i.v. během 10 - 20 min a zopakujeme kardioverzi. Následně pak podáme amiodaron 900 mg i.v. během 24. hodin.[8]



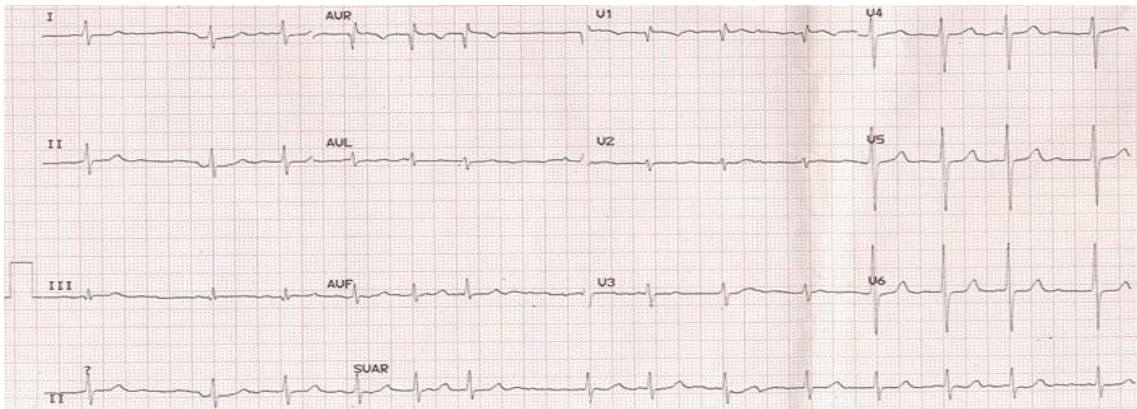
Obr. 6 Supraventrikulární tachykardie. [18]

### 2.5.2 Fibrilace síní

Jde o nejčastější arytmii vůbec. Nejvíce se vyskytuje ve vyšším věku. Vyznačuje se abnormálně vysokou nekoordinovanou činností síní. Srdeční aktivita a puls jsou naprosto nepravidelné a na EKG záznamu můžeme pozorovat místo klasických vln P velmi nízké vlnky „f“. Převod ze síní na komory je taktéž nepravidelný, tudíž i akce srdeční. Síně se při fibrilaci prakticky nestahují. Frekvence síní bývá běžně více jak 300/min. Pokud je převod ze síní na komory rychlejší než 90/min, hovoříme o tachyfibrilaci. Fibrilace síní zhoršuje srdeční výkon a v síních mohou snáze vznikat tromby, které mohou vést k embolizaci. [5,7,10]

Léčba: Pokud budeme postupovat dle algoritmu na tachykardii u stabilního pacienta dle Guidelines 2015 a řídit se 6 základními otázkami při hodnocení EKG, zjistíme že se jedná o úzké nepravidelné komplexy, které léčíme takto: podáme buď betablokátor, nebo verapamil. Pokud budeme mít podezření na srdeční selhávání, měli bychom zvážit podání digoxinu, nebo amiodaronu a zajistit antikoagulační léčbu na dobu delší než 48 hodin. V případě, že se jedná o pacienta nestabilního, je přítomna synkopa, šok, ischemie myokardu, nebo srdeční selhání, provedeme kardioverzi synchronizovaným výbojem (max. 3. výboje v posloupnosti 100, 150, 200 J). Pokud nedošlo ke změně, podáme amiodaron 300

mg i.v. během 10 - 20 min a zopakujeme kardioverzi. Následně pak podáme amiodaron 900 mg i.v. během 24. hodin. [8]



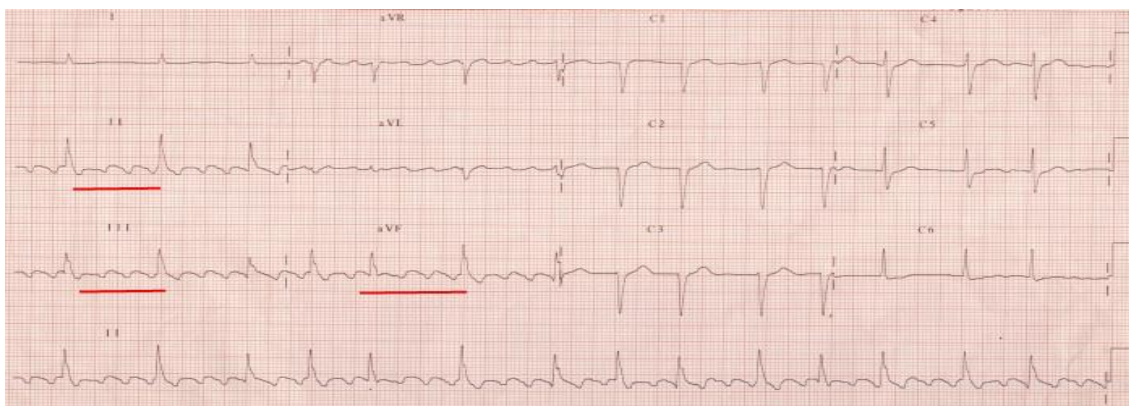
Obr. 7 Fibrilace síní [19]

### 2.5.3 Flutter síní

Oproti fibrilaci se jedná o pravidelnou síňovou aktivitu (akce srdeční pravidelná) s abnormálně vysokou činností síní s frekvencí běžně přes 300/min. Místo P vln nacházíme tzv. „zuby pily“. Při vysoké frekvenci síní nad 200/min. není AV uzel schopen vše zachytit a vznikne AV blok. Flutter síní pak vyjadřujeme jako blokádu 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1. [5,6,10]

Léčba: Spočívá ve zpomalení rytmu betablokátory, podáme antiarytmikum a zajistíme pacientovi antiagregační léčbu. V případě, že se jedná o pacienta nestabilního, je přítomna synkopa, šok, ischemie myokardu, nebo srdeční selhání, provedeme kardioverzi synchronizovaným výbojem (max. 3. výboje v posloupnosti 100, 150, 200 J). Pokud nedošlo ke změně, podáme amiodaron 300 mg i.v. během 10 – 20 min. a zopakujeme kardioverzi. Následně pak podáme amiodaron 900 mg i.v. během 24. hodin. [8]





Obr. 8 Flutter síní [20]

#### 2.5.4 Komorové extrasystoly

Jedná se o předčasné stahy, které vznikají v oblastech Hisova svazku, Tawarových ramének, nebo v myokardu. Tyto extrasystoly se nemohou šířit vodivým systémem, což má za následek, že QRS komplex je širší než 0,12 s a má aberentní tvar. Po komorové extrasystole následuje vždy kompletní kompenzační pauza. Rozlišují se dle tvaru a frekvence (ojedinělé, nakupené, pravidelně vázané, nebo v salvách). [5]



Obr.9 Komorové extrasystoly [21]

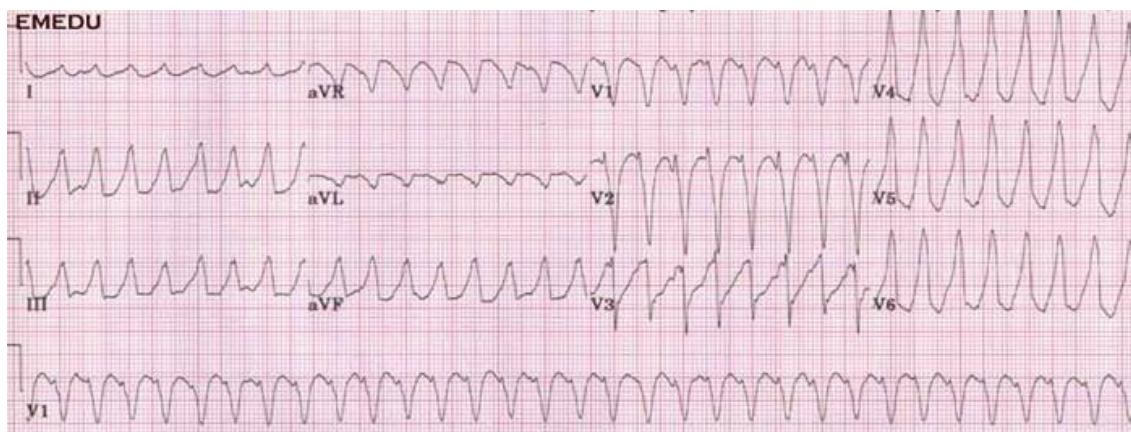
#### 2.5.5 Komorová tachykardie

Tato arytmie je považována za velmi závažnou a často velice odolnou. Za komorovou tachykardií už lze považovat salvu čtyř a více nakupených komorových extrasystol. Frekvence komor je rychlá a pravidelná s frekvencí 140 - 200/min. Ložisko vzruchu je ve svalovině komor a jeho depolarizace probíhá velmi

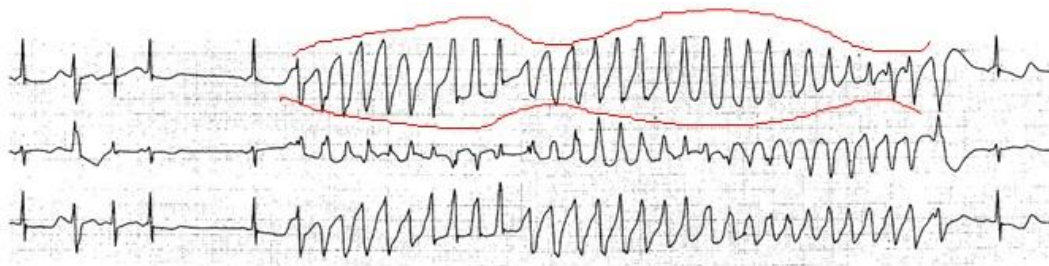
rychle. Vsruchy běží abnormální cestou v komorách, a proto jsou komplexy široké. Podle toho jestli hmatáme pulz na velkých tepnách, dělíme komorovou tachykardii na bezpulzovou, nebo s pulzem a podle toho probíhá léčba. Zvláštním typem komorové tachykardie je torsade de pointes, jde o polymorfni arytmii s měnící se amplitudou. [5,6,10]

Léčba: Při bezpulzové komorové tachykardii KPR + včasná defibrilace (první výboj 200 J další lze zvyšovat do velikosti výboje 360 J, + adrenalin vždy v dávce 1 mg i.v./ i.o. až po 3. neúspěšném výboji, poté v intervalu 3-5 minut + amiodaron 300 mg i.v./ i.o. po 3. neúspěšném výboji a 150 mg i.v./ i.o. nově až po 5. neúspěšném výboji. Při komorové tachykardii s pulzem u stabilního stavu podáme 300 mg amiodaronu i.v. během 20-60 minut, poté dávku na 24 hodin amiodaron 900 mg i.v.

Léčba torsade de pointes spočívá v podání 2 g magnézia i.v. během 10 minut.[8,36]



Obr. 10 Komorová tachykardie [22]

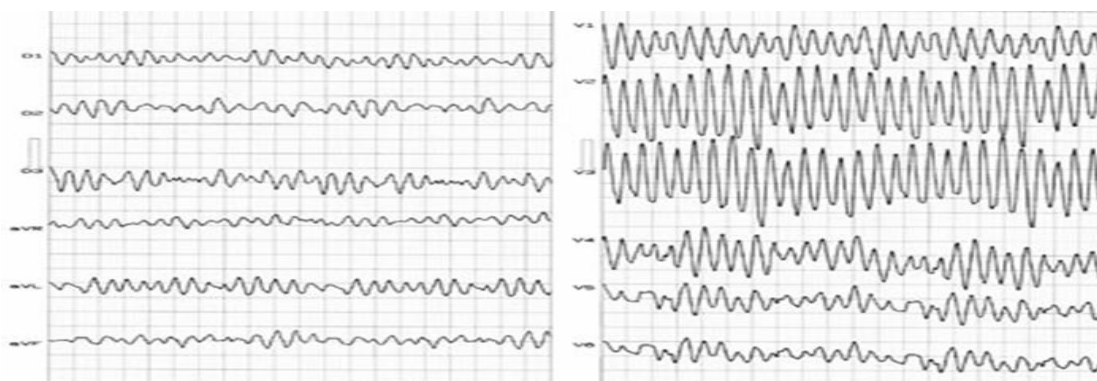


Obr. 11 Torsade de pointes [23]

### 2.5.6 Fibrilace komor

Je chaotická elektrická aktivita pravé a levé komory, která tím, že neúčinně stahuje svalovinu komor, způsobuje zástavu krevního oběhu. Rozlišujeme, zda se jedná o jemnovlnnou fibrilaci komor, nebo hrubovlnnou. Pacient upadá do bezvědomí s bezdeším, nebo s gaspingem. Následuje KPR. [5,6,10]

Léčba: Kvalitní KPR + včasná defibrilace (první výboj 200 J, další lze zvyšovat do velikosti výboje 360 J, + adrenalin vždy v dávce 1 mg i.v./ i.o. až po 3. neúspěšném výboji, poté v intervalu 3-5 minut + amiodaron 300 mg i.v./ i.o. po 3. neúspěšném výboji a 150 mg i.v./ i.o. nově až po 5. neúspěšném výboji. [8]

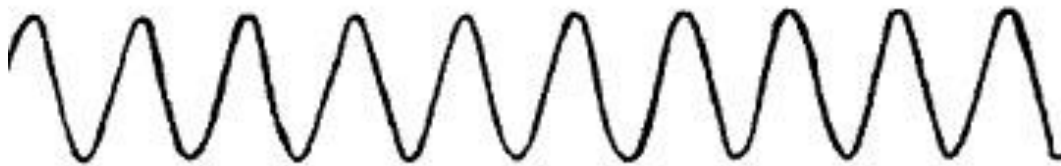


Obr. 12 Fibrilace komor [24]

### 2.5.7 Flutter komor

Velmi vzácná, ale prognosticky závažná komorová arytmie s aberentními komplexy, připomínající sinusoidu, které jsou pravidelné o frekvenci asi 180 – 220/min. [6,10]

Léčba: ihned zahájíme KPR



Obr. 13 Flutter komor [25]

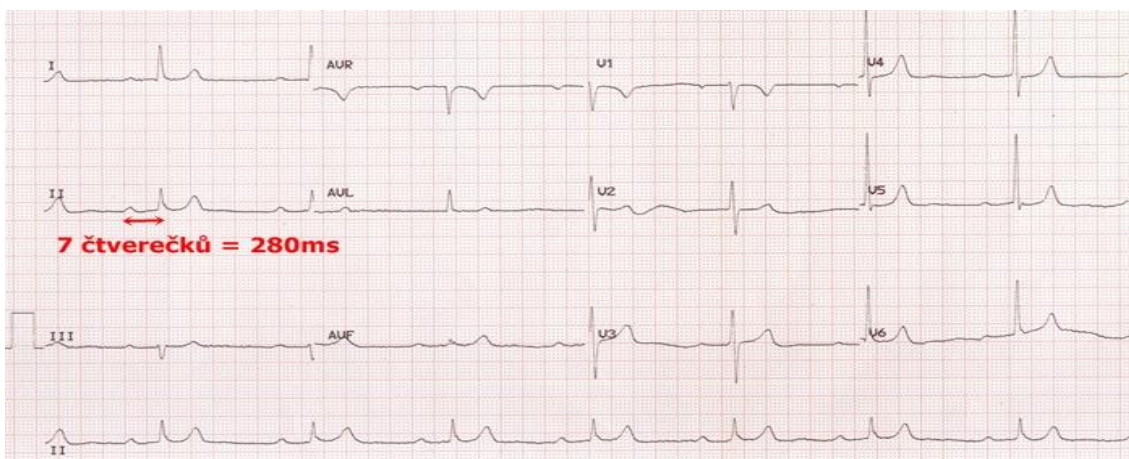
### 2.5.8 Atrioventrikulární blokády (AV blokády)

Při těchto stavech je narušeno vedení elektrického vzruchu převodním systémem srdečním mezi síněmi a komorami. Tyto blokády obecně dělíme na 3 stupně a jsou nejčastěji způsobené např. ICHS, AIM, zánětlivými onemocněními srdečního svalu a nebo účinky léků jako je například adenosin, digoxin, betablokátor atd.

#### 2.5.8.1 AV blokáda I. stupně

Jedná se o prosté prodloužení v převodu vzruchu ze síní na komory, což má za následek prodloužení PQ intervalu na více než 0,2 s. Délka PQ intervalu zůstává konstantní. Tato porucha je prognosticky nezávažná.[5,10]

Léčba: Není-li zjištěna další patologie, nález se dále neřeší.



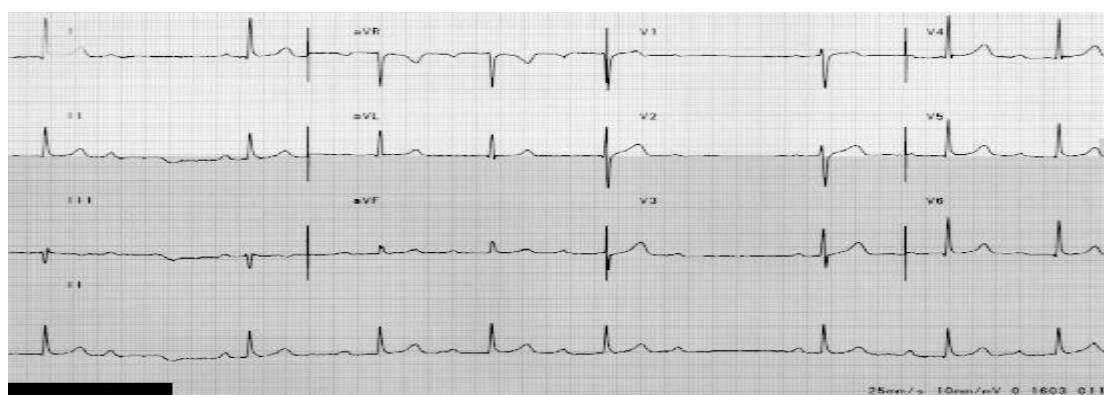
Obr. 14 AV blok I stupně [26]

#### 2.5.8.2 AV blokáda II stupně

Má dva typy Mobitz I a Mobitz II

Mobitz I: Dochází k postupnému prodlužování PQ intervalu a zkracování intervalu R-R až dojde po jedné vlně P k výpadku QRS komplexu. Tento intermitentní výpadek se rytmicky opakuje. [5]

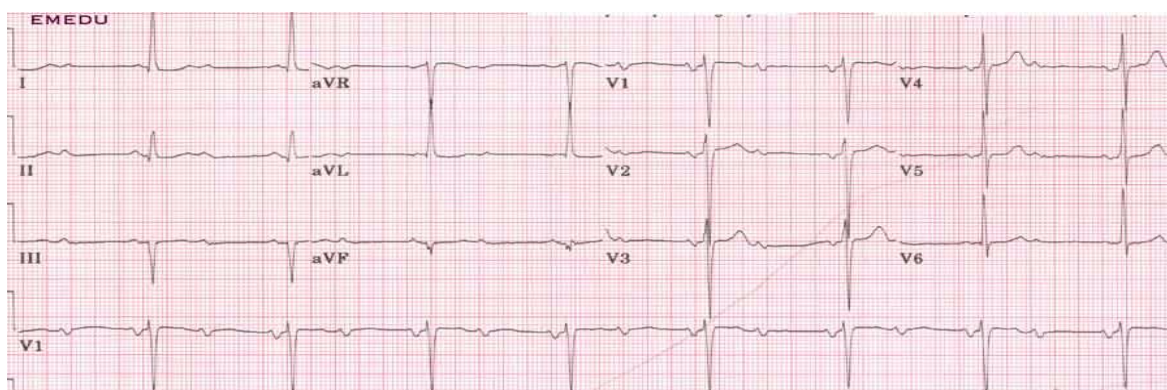
Léčba: obvykle se neřeší [8]



Obr. 15 AV blok II. stupně Mobitz I. [27]

Mobitz II: U této poruchy je naopak PQ interval konstantní a nemusí být ani prodloužený. Následně dojde k náhlému nepřevedení a dojde k výpadku QRS komplexu po jedné z P vln. Tato porucha je nebezpečná tím, že progreduje do 3. stupně AV blokády a vyžaduje trvalou kardiostimulaci. [5]

Léčba: trvalá kardiostimulace, pokud je riziko asystolie, léčba je stejná jako při AV. blokádě III. stupně. [8]



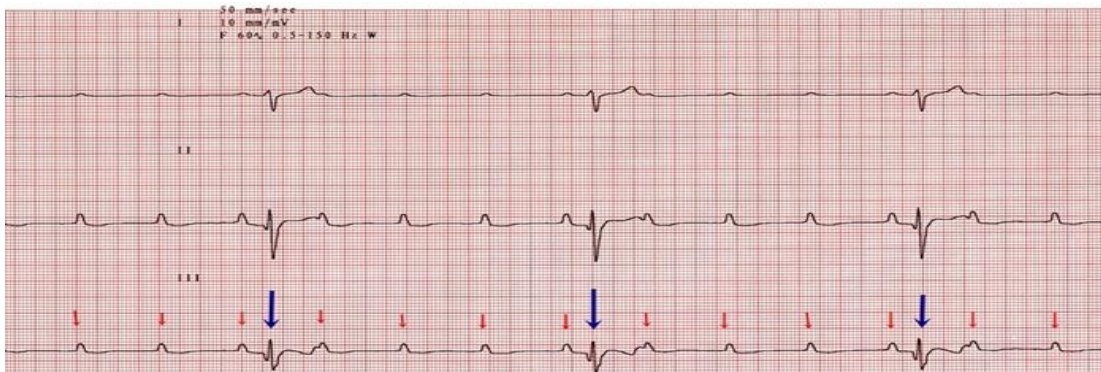
Obr. 16 AV blok II. stupně Mobitz II. [28]

#### 2.5.8.3 AV blok III. stupně

Při této poruše kontrahují síně i komory vlastním rytmem nezávisle na sobě. To je způsobené úplným přerušením převodu vzruchu ze síní na komory, nevidíme tedy žádný vztah mezi vlnou P a komplexy QRS. Vlny P jsou však v konstantním intervalu. Frekvence komor je běžně 30 – 40/min., protože rytmus udává náhradní centrum automacie (Hisův svazek, nebo komory). V případě výpadku náhradního centra dochází k asystolii, případně P wave asystolii, pokud je zachována akce síní. [5,10]

Léčba: Pokud je riziko asystolie podáme jako dočasnou léčbu atropin 0,5 mg i.v. pokud je efekt nedostatečný, můžeme tuto dávku opakovat, až do celkové dávky 3 mg i.v., dalším lékem při přetrvávající bradykardii, která ohrožuje pacienta

asystolií, je isoprenalin v dávce 5µg/min. nebo adrenalin 2 – 10 µg/min., nebo alternativní farmaka, kterými jsou aminofylin, dopamin, v případě předávkování betablokátory nebo blokátory kalciových kanálů glukagon. V případě nedostatečnosti použijeme zevní kardiostimulaci.[8]



Obr. 17 AV blok III. stupně [29]

### 2.5.9 Raménkové blokády

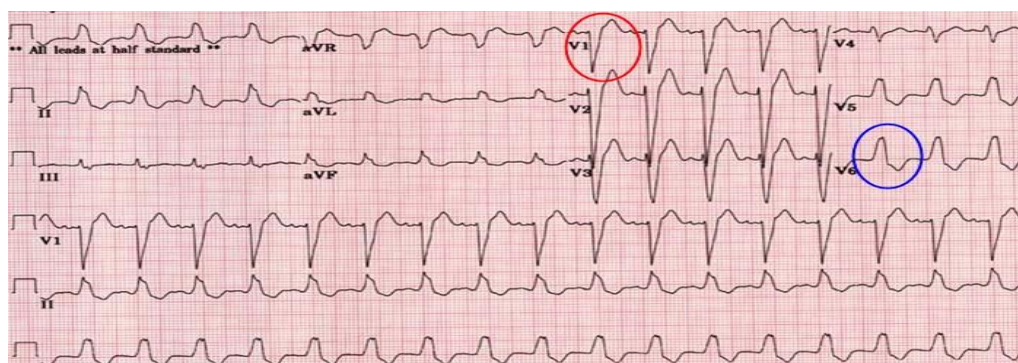
Jde o poruchu v převodním systému srdečním, jak název napovídá v jednom z Tawarových ramének, nebo Hisově svazku. Existují různé typy: pravá, levá, kompletní, inkompletní atd... Příčiny mohou být různé od dilatační kardiomyopatie, arteriální hypertenze, chlopenní vady, cor pulmonale, myokarditidy až po infarkt myokardu. [5]

#### 2.5.9.1 Blokáda levého Tawarova raménka

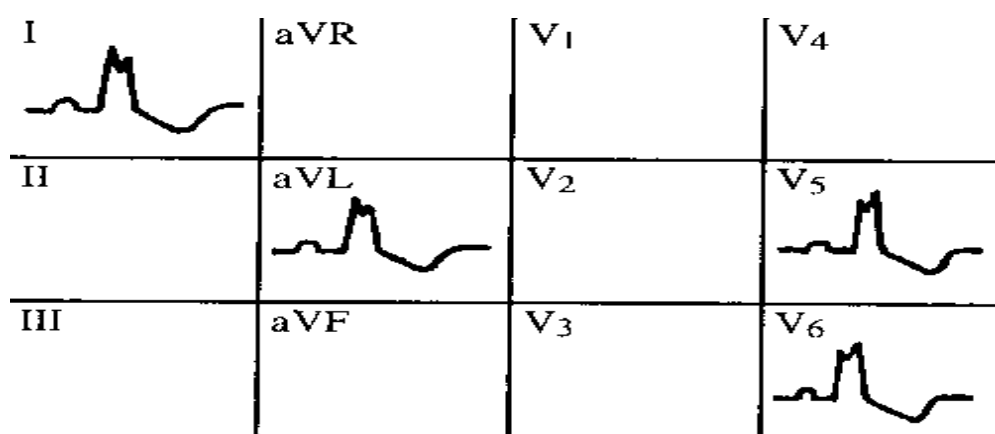
Rozlišujeme kompletní blok, což znamená, že QRS komplex je širší než 0,12 s, nebo inkompletní do 0,11 s. Tato blokáda vzniká abnormální aktivací septa komor, v případě kompletní blokády dochází k úplnému přerušení a to v hlavním kmeni levého Tawarova raménka. Typickými svody kde hledat na EKG tuto poruchu jsou I, aVL, V<sub>5</sub> a V<sub>6</sub>. Vlivem blokády je QRS komplex širší a můžeme zde nalézt zálomy, dále deprese ST úseku, které jsou descendentní a vlna T je negativní. Ve svodu V<sub>1</sub> pak chybí R a ve svodu V<sub>6</sub> Q. Z pohledu zdravotnického záchranáře je

velmi důležité rozpoznat blokádu levého Tawarova raménka s případnými bolestmi na hrudi, protože jsou příznakem akutního koronárního syndromu. Je potřeba také vědět, že při levoraménkovém bloku nelze hodnotit ischemické změny na EKG. (Nově vzniklý blok levého raménka s klinickým obrazem a biochemií = obraz akutního IM). [5,10]

Léčba: Při novém levoraménkovém bloku se stenokardiemi je stejná jako při akutním koronárním syndromu. Podání kyslíku při SpO<sub>2</sub> pod 95 %, léčba bolesti např. morfinem, zařídit antiagregační případně i antikoagulační léčbu a blokátor ADP receptorů. [11]



Obr. 18 Blokáda levého Tawarovo raménka [30]



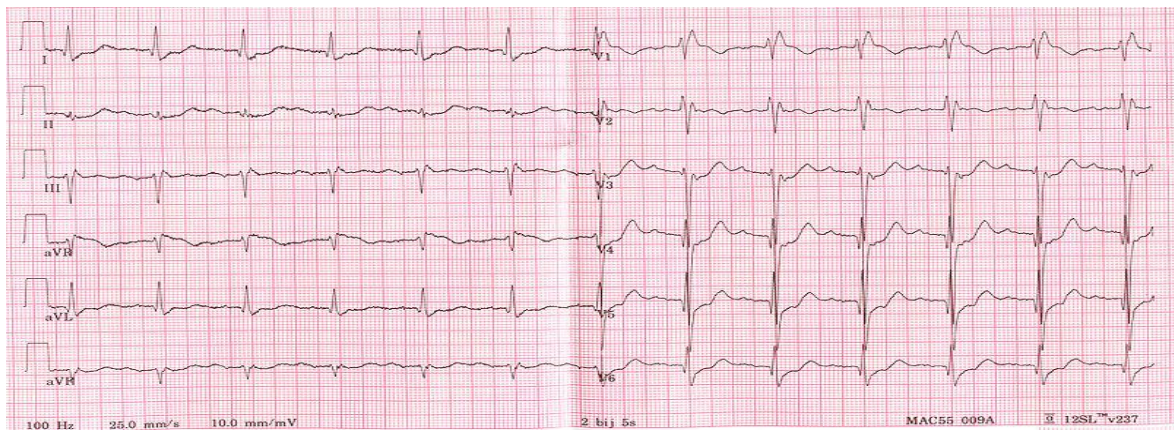
Obr. 19 Typické svody levého bloku [31]



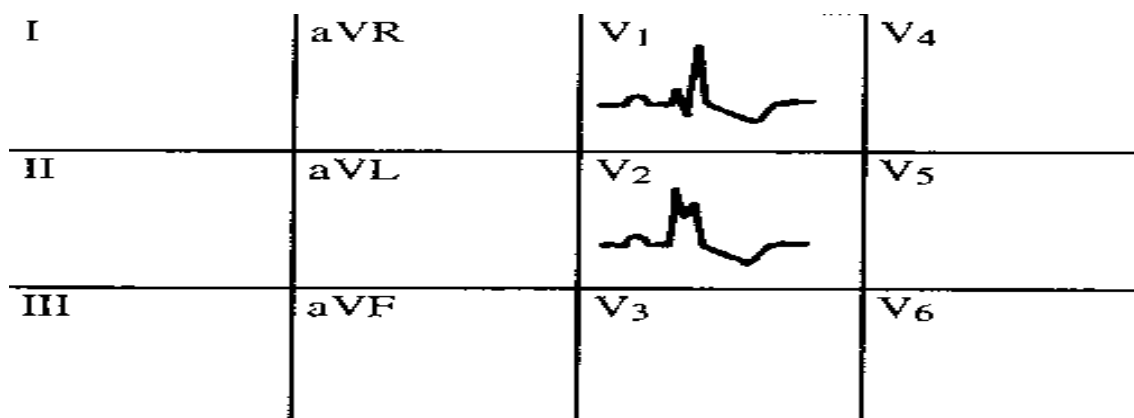
#### 2.5.9.2 Blokáda pravého Tawarova raménka

Jedná se o relativně častý nález. Typickými svody jsou  $V_1$ , kde nacházíme terminální R a svod  $V_2$ , který připomíná písmeno M. Dále můžeme nalézt descendentní deprese ST úseku a negativní vlnu T. Stejně jako v předchozím případě rozlišujeme dle šířky QRS komplexu jestli se jedná o kompletní nebo inkompletní blok pravého Tawarova raménka. [5,10]

Léčba: Při nové blokádě pravého Tawarova raménka se stenokardiemi jako při akutním koronárním syndromu tedy: podání kyslíku při  $SpO_2$  pod 95 %, léčba bolesti např. morfinem, zařadit antiagregační případně i antikoagulační léčbu a blokátor ADP receptorů. [11]



Obr. 20 Blokáda pravého Tawarova raménka [32]

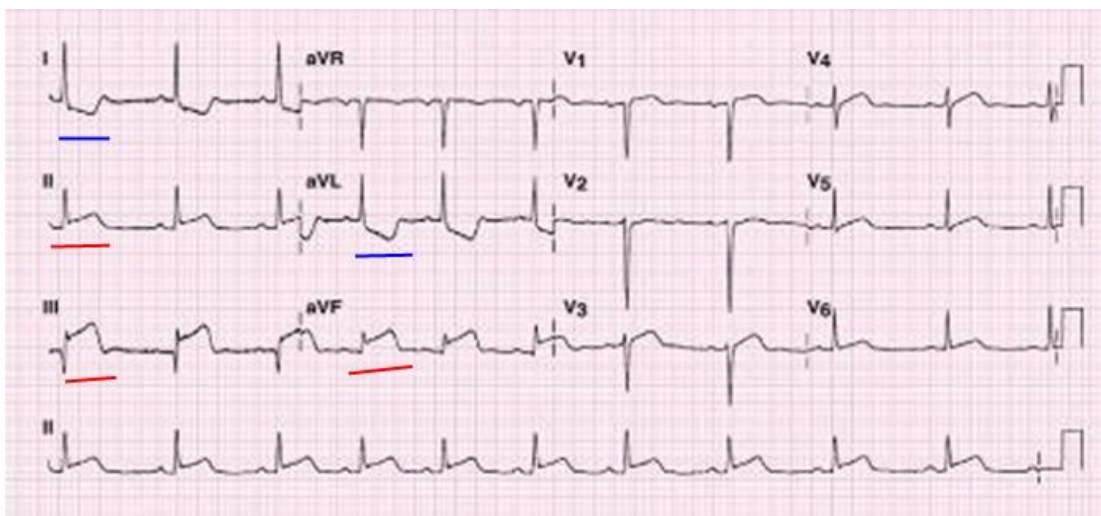


Obr. 21 Typické svody pravého bloku [33]

#### 2.5.10 Akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku

Tzv. STEMI infarkt je způsobený uzávěrem věnčitých tepen s následnou ischemií a nekrózou, postihuje stěnu srdeční v celém rozsahu. Typickým znakem jsou elevace ST úseku, které nazýváme jako Pardeeho vlnu a které plynule přechází ve vlnu T. Pro EKG diagnostiku platí, že pro STEMI elevace ST alespoň ve 2 sousedních svodech, které jsou v případě svodů V<sub>2</sub> – V<sub>3</sub>  $\geq 2$  mm u mužů  $\geq 40$  let ( $\geq 2,5$  mm u mužů  $< 40$  let)  $\geq 1,5$  mm u žen. Ve všech ostatních svodech ST  $\geq 1$  mm u všech kategorií. [5,9,10]

Léčba: Postupujeme dle algoritmu ABCDE, v případě potřeby tzn. saturace nižší než 95 % podáme kyslík. Podáme pacientovi morfin v dávce 5-10 mg, čímž ho účinně zbavíme bolesti. Pokud je pacient úzkostlivý, podáme např. ještě diazepam i.v., dále se postaráme o antiagregační léčbu a podáme pacientovi 80-150 mg i.v. kyseliny acetylsalicylové. Dále pak antikoagulační léčbu v terénu v dávce 60 – 100 IU/kg i.v. heparinu a blokátor ADP receptorů např. clopidogrel 600 mg p.o. Následuje transport na perkutánní koronární intervenci. [11,12]

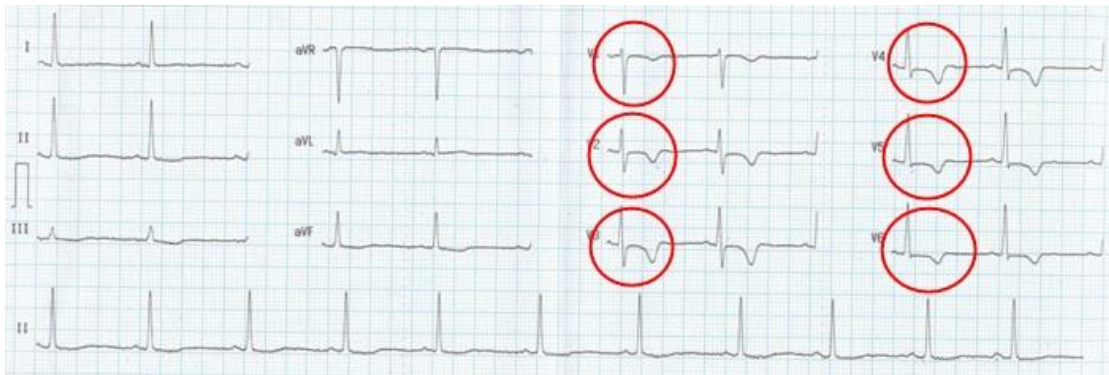


Obr. 22 AIM spodní stěny [34]

### 2.5.11 Akutní infarkt myokardu bez elevací ST úseku

Nebo také nazývaný Non STEMI, je formou akutního infarktu s menším rozsahem nekrózy myokardu než u STEMI. Na EKG nejsou viditelné elevace, ale vidíme inverze vln T, nebo mohou být také oploštělé, popřípadě normální nález na EKG. Pro potvrzení nebo vyvrácení je zapotřebí vyšetření krevních markerů. Pro diagnostiku jsou důležitá tato kritéria: pro NonSTEMI horizontální či descendentní deprese ST ve 2 sousedních svodech  $\geq 0,5$  mm a nebo inverze vln T  $\geq 1$  mm ve dvou sousedních svodech s převahou R kmitu nebo poměrem R/S  $> 1$ . [5,6,9]

Léčba: Postup ABCDE jako při STEMI. V případě potřeby tzn. saturace nižší než 95 % podáme kyslík. Podáme pacientovi morfin v dávce 5-10 mg, čímž ho účinně zbavíme bolesti, pokud je pacient úzkostlivý, podáme např. ještě Diazepam i.v., v případě Non STEMI je dávka antiagreganc vyšší 150 – 500 mg i.v. kyseliny acetylsalicylové. A transportujeme pacienta v případě výrazných depresí ST úseku nebo hemodynamicky nestabilního do PCI centra, jinak do zdravotnického zařízení, které disponuje interním JIP. [12,36]



Obr. 23 Non STEMI přední stěny [35]

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem mé bakalářské práce je zjistit, kolik pacientů a s jakými srdečními arytmiemi jsou dovezeny nejčastěji na urgentní příjem vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji. Tento statistický údaj bude posuzován na základě ročního sběru dat diagnóz všech srdečních arytmií a následně budou vybráni ti pacienti, kteří byli dovezeni výjezdovou skupinou RZP.

## **4 METODIKA**

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolil statistický výzkum zaměřený na nejčastější srdeční arytmie, které přivezla posádka RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji. Sběr dat probíhal od 1. ledna 2016 do 31. prosince 2016. Tuto metodu jsem volil hlavně proto, abych nepodal zkreslená nebo nepřesná data, nebo se nepotýkal s neochotou dotazujících respondentů. Pro dokreslení bude statistický výzkum doplněn kazuistikami nejčastěji zastoupenými srdečními arytmiemi.

## 5 VÝSLEDKY

Data pro tento výzkum byla získána pomocí IT oddělení vybraného zdravotnického zařízení, kde po celý rok 2016 probíhal sběr dat týkající se diagnóz srdečních arytmií. Ze všech přivezených pacientů se sledovanou diagnózou pak byli vybráni ti, kteří byli dovezeni výjezdovou skupinou RZP.

Výsledky mého výzkumu pak byly zpracovány pomocí programu Microsoft Word, tabulky a grafy pomocí programu Microsoft Excel.

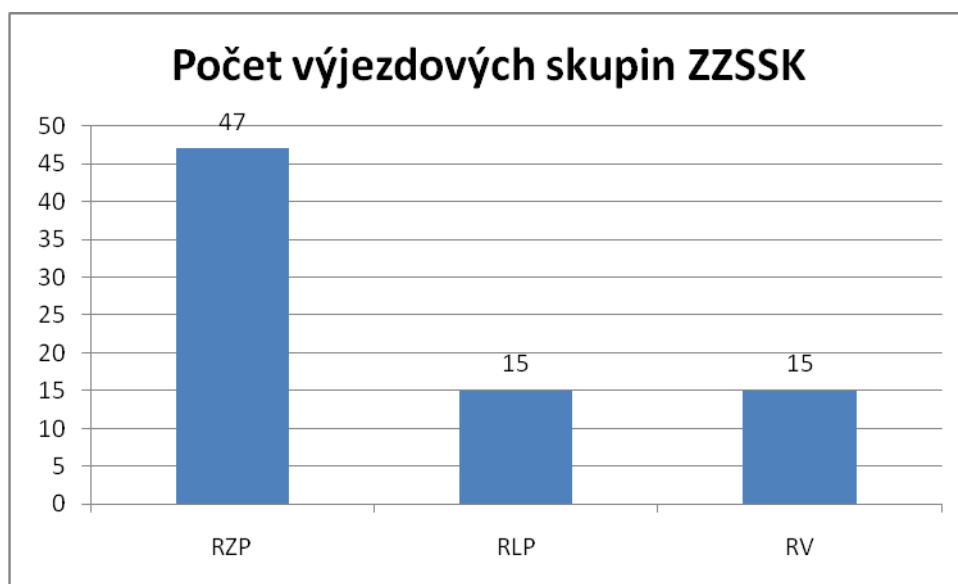
## 5.1 Analýza výsledků

### 1.část Typy výjezdových skupin

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje zajišťuje svými silami a prostředky přednemocniční neodkladnou péči pro celý Středočeský kraj, což je cca 1 300 000 obyvatel. Funguje od dubna roku 2013, kdy došlo ke sloučení dvanácti okresních záchranných služeb. ZZSSK disponuje 38. výjezdovými základnami s třemi typy výjezdových skupin a to RZP (rychlá zdravotnická pomoc), RLP (rychlá lékařská pomoc) a RV (Randez – vous). [37]

Tabulka 1 - Počet výjezdových skupin ZZSSK

výjezdové skupiny ZZSSK	RZP	RLP	RV	Celkem
	47	15	15	77

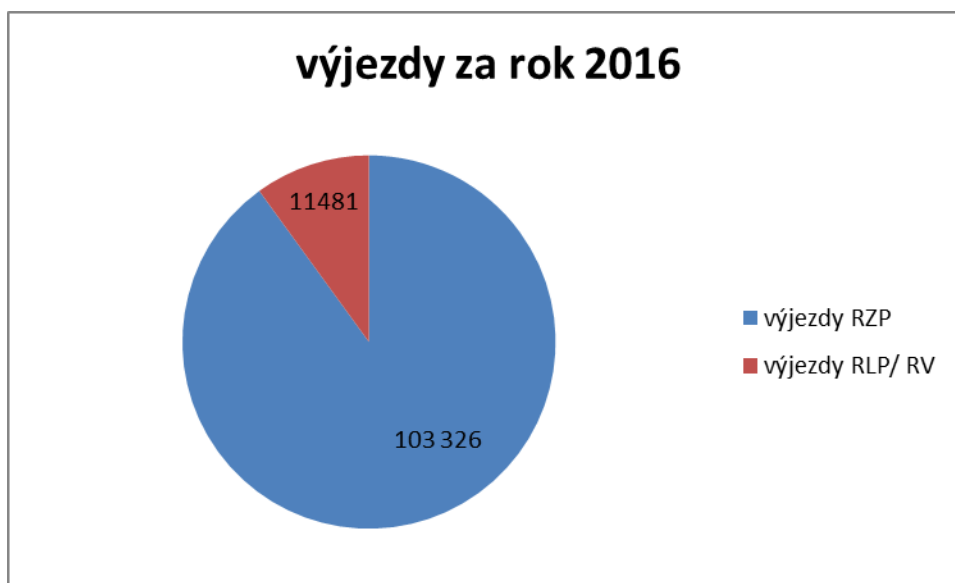


Obr. 24 Graficky znázorněný počet výjezdových skupin ZZSSK s převahou posádky RZP, která statisticky zvládá 90 % výjezdů samostatně



## 2. část Statistická vytíženost posádek

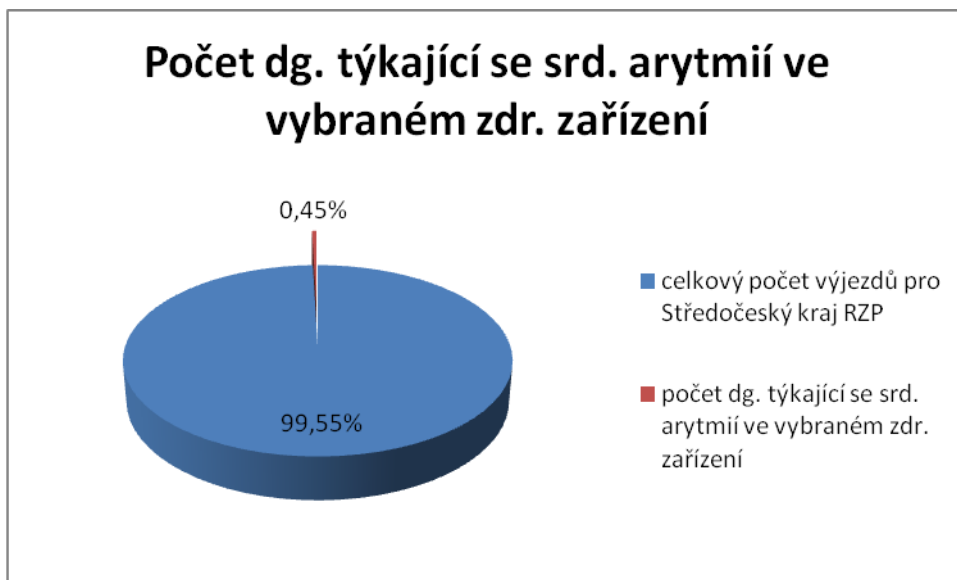
Dle vyhlášky 240/2012 Sb. - vyhláška, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě, jsou stanoveny čtyři stupně naléhavosti tísňového volání. Ze zákona je stanoveno, že na první a to nejzávažnější stupeň musí vyjet na místo kromě skupiny rychlé zdravotnické pomoci také posádka s lékařem. Zbylé tři stupně může a ve většině případů také doopravdy zajišťuje pouze posádka RZP. Z dat ZZSSK vyplývá, že 90 % všech výjezdů, z celkového počtu 114 807 výjezdů za rok 2016, řeší samostatně posádka RZP. [37]



Obr. 25 Graficky znázorněno rozdělení 114 807 výjezdů dle typu posádek

### 3. část Kolik procent z celkového počtu výjezdů RZP se týká srdečních arytmií pro dané území se spádem do vybraného zdravotnického zařízení

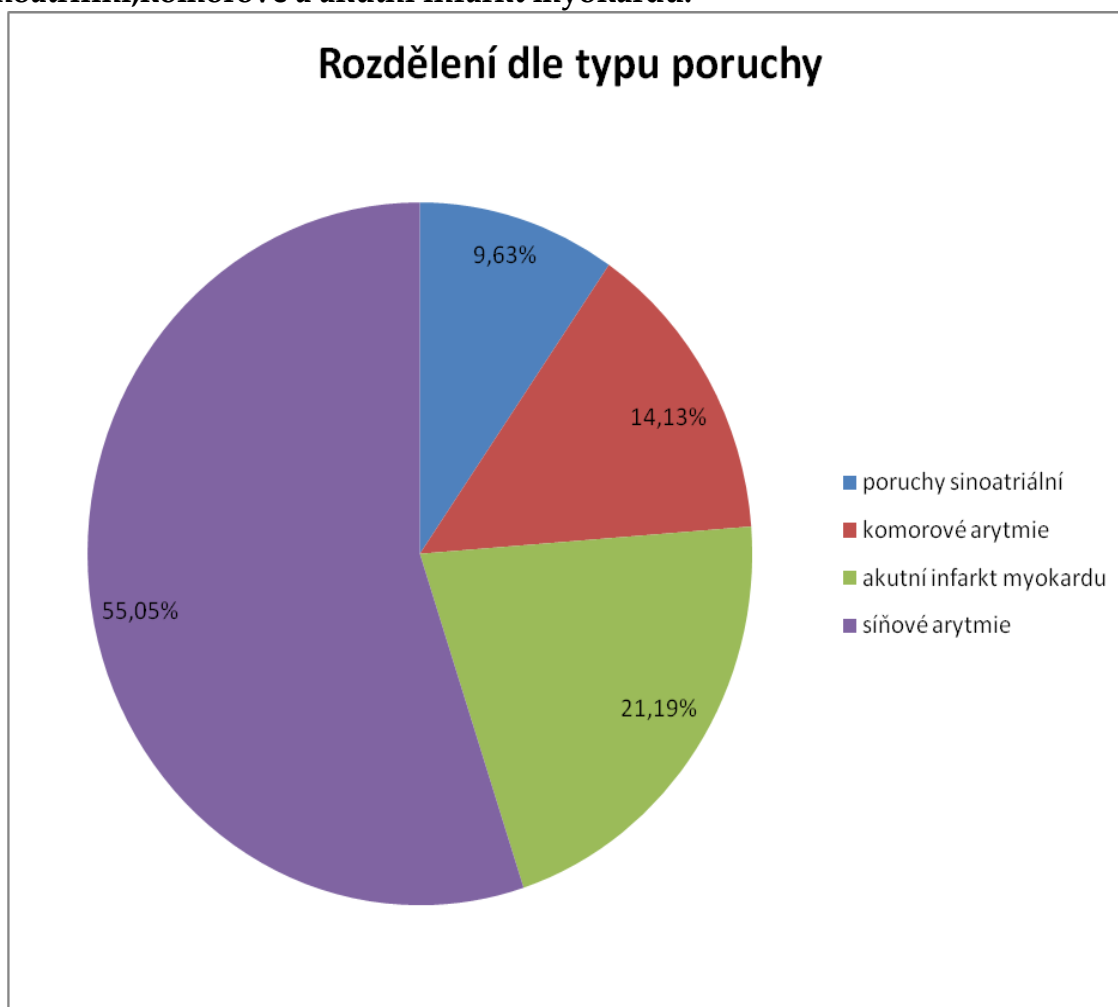
Jelikož se jedná o údaj z celkového počtu výjezdu skupiny RZP pro Středočeský kraj, je tato statistika vypovídající především pro mnou vybrané zdravotnické zařízení, např. ze stran personálního zabezpečení, nebo kolik z celkového počtu pacientů ošetřených ZZSSK je reálně přivezeno do vybraného zdravotnického zařízení (tedy např. vytíženost tohoto zdravotnického zařízení ZZSSK) a přímo ošetřeno s diagnózou týkající se srdečních arytmií.



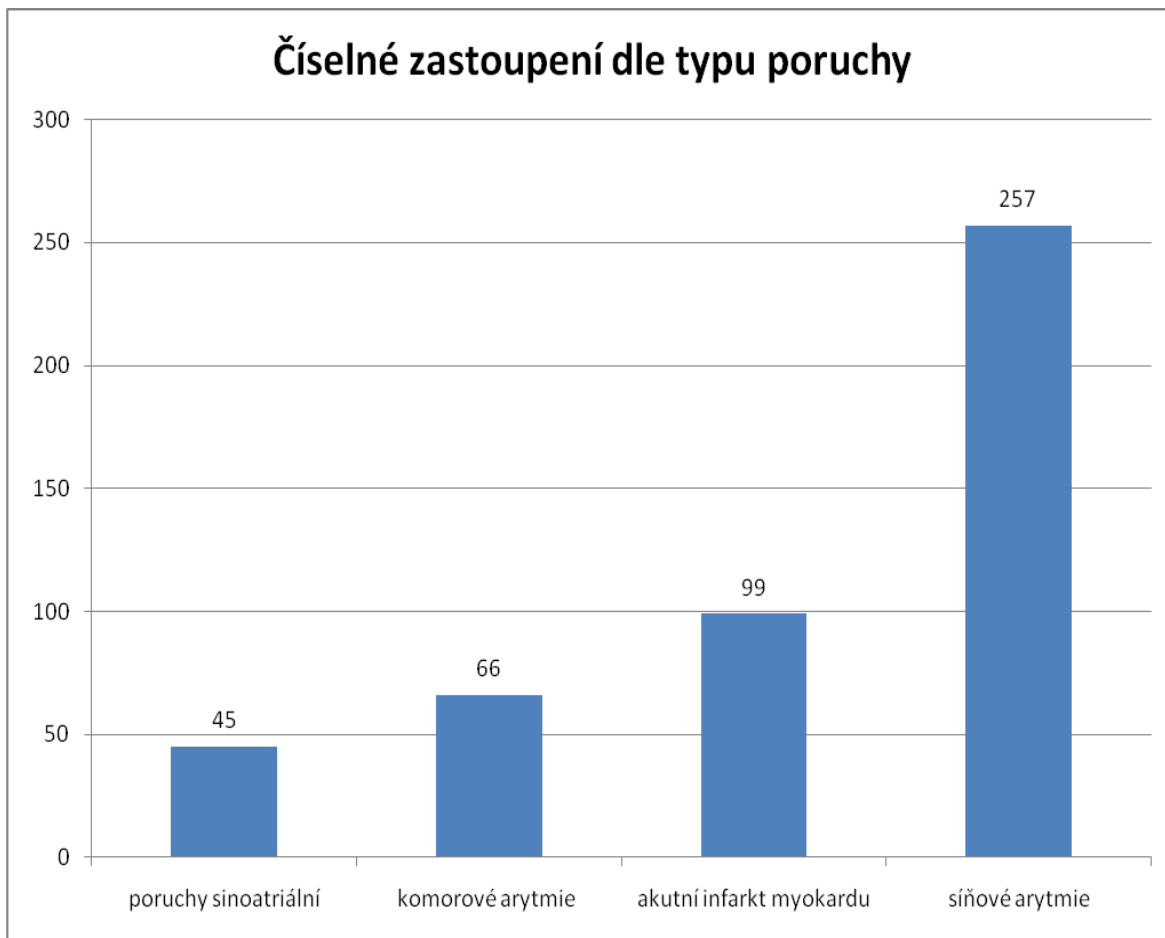
Obr. 26 Grafické znázornění procentuálního zastoupení dg. týkající se srdečních arytmií ve vybraném zdravotnickém zařízení

Mohlo by se nám to zdát jako zanedbatelné procento, je ale nutné brát v úvahu, že se jedná o údaj z celkového počtu výjezdů skupiny RZP pro celý kraj, dále také, že pacienti s diagnózou srdečních arytmií mohou být přivezeni do dalších 25 zdravotnických zařízení v kraji.

4. část Do mnou vybraného zdravotnického zařízení bylo dovezeno 467 pacientů s diagnózou týkající se srdečních arytmií. Tyto pacienty jsem rozdělil podle toho, v jaké oblasti došlo k poruše rytmu. Tedy na poruchy rytmu síňové, sinoatriální, komorové a akutní infarkt myokardu.



Obr. 27 Procentuální zastoupení pacientů se síňovou, sinoatriální a komorovou arytmií a akutním infarktem myokardu, kteří byli dovezeni výjezdovou skupinou RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji



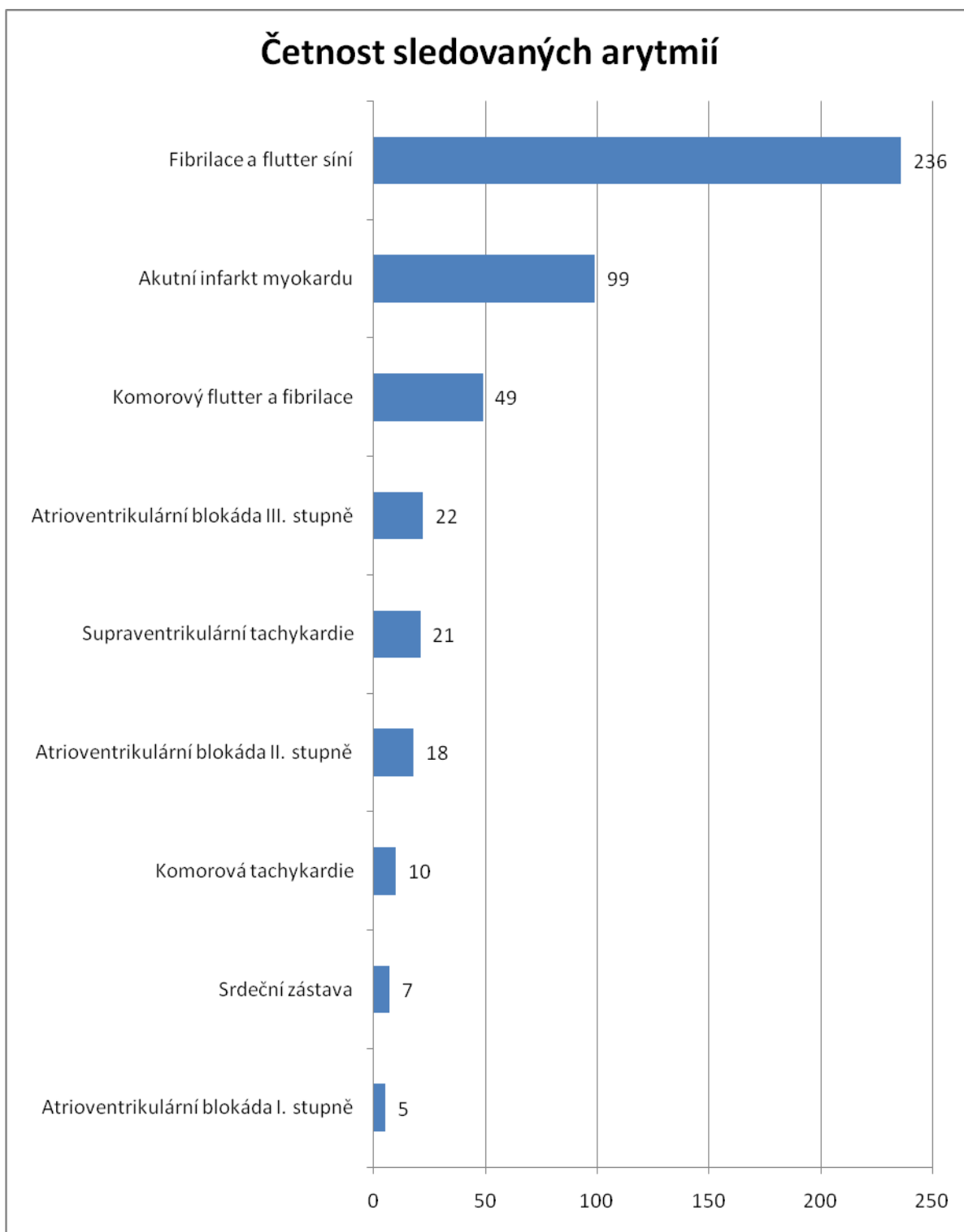
*Obr. 28 Číselné zastoupení síňových, sinoatriálních a komorových arytmii a akutního infarktu myokardu dovezených výjezdovou skupinou RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji*

Z grafu jasně vyplývá, že nejzastoupenější jsou síňové arytmie, které jsou méně prognosticky závažné a také méně odolné než arytmie komorové. Tato převaha je dána především díky fibrilaci komor, která je nejčastější arytmií vůbec a to zejména u starých lidí.

5. část Přehled počtu srdečních arytmí dovezených posádkou RZP do vybraného zdrav. zařízení ve Středočeském kraji dle čísla diagnóz.

Tabulka 2 – Zastoupení arytmí dle čísla diagnózy a počtu v jakém byli pacienti skupinou RZP dovezeni

<b>I44.0</b>	Atrioventrikulární blokáda I. stupně	5
<b>I46.0</b>	Srdeční zástava	7
<b>I47.2</b>	Komorová tachykardie	10
<b>I44.1</b>	Atrioventrikulární blokáda II. stupně	18
<b>I47.1</b>	Supraventrikulární tachykardie	21
<b>I44.2</b>	Atrioventrikulární blokáda III. stupně	22
<b>I49.0</b>	Komorový flutter a fibrilace	49
<b><u>I21...</u></b>	Akutní infarkt myokardu	99
<b>I48</b>	Fibrilace a flutter síní	236



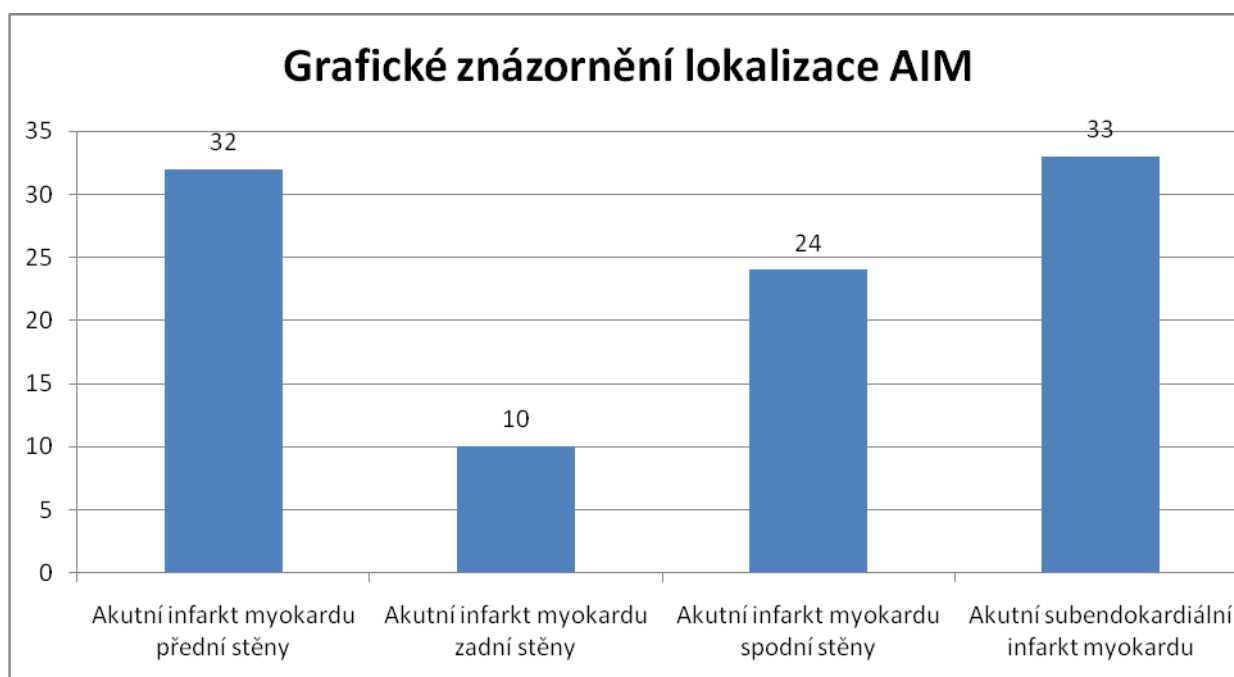
Obr. 29 Četnost sledovaných arytmií

Z ročního sběru dat jasně vyplývá, že nejčastěji přivezenou arytmií posádkou RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji, které mi poskytlo data, je fibrilace síní částečně s flutterem síní, který je v čísle této diagnózy také obsažen, ale není tak častý jako fibrilace. Jedná se statisticky o nejčastější arytmií, což potvrzuje i můj výzkum. Je to dáno zejména tím, že je tato arytmie úzce spojena s vyšším věkem pacienta a dle statistiky každý 4. senior nad 70 let touto arytmií trpí. Nárůst se dá vysvětlit částečně stárnutím populace, tedy výskyt fibrilace síní stoupá exponenciálně s věkem. Ve vyšším věku většinou přechází z paroxysmální fáze do permanentní. Častěji jsou postiženi muži než ženy. Toto onemocnění je častější u bělochů než u pacientů černošské populace.

## 6. část Rozdělení akutního infarktu myokardu dle lokalizace

Tabulka 3 – Číselné zastoupení pacientů s diagnózou akutního infarktu myokardu jednotlivých lokalizací

I21.0	Akutní infarkt myokardu přední stěny	32
I21.1	Akutní infarkt myokardu spodní stěny	24
I21.2	Akutní infarkt myokardu zadní stěny	10
I21.4	Akutní subendokardiální infarkt myokardu	33



Obr. 30 Graficky znázorněné zastoupení jednotlivých lokalizací AIM



## 7. část Kazuistiky nejčastějších arytmií

**Kazuistika č. 1** – Výjezd pro výjezdovou skupinu RZP, čas výzvy 10:02, výjezd 10:04, na místě 10:13, odjezd z místa 10:21, předání 10:36, naléhavost 3 – palpitace.

**Osobní údaje** Paní V, rok narození 1954, zdravotní pojišťovna 111

**AA:** Alergie na pyl, lepek, bodnutí vosou

**FA:** DIGOXIN 0,250 mg 1-0-0,

PRESTARIUM 4 mg '1/2-0-0,

APO FUROSEMID 40 mg 1-0-0 a 2x týdně 2 tbl,

VEROSPIRON 1-1-0

**OA:** Léčí se s hypertenzí 8 let, St.p. pravostranném srdečním selhání, obezita, St.p. hysterektomii 2012, St.p. cholecystektomii

**RA:** Matka († 78let) léčila se s DM 2.typu, zemřela na srdeční chorobu, otec († 64) léčil se s hypertenzí, zemřel na nádorové onemocnění, bratr se neléčí s žádnou vážnější nemocí.

**SA:** Žije sama v bytě, v prvním patře, dům s výtahem.

**PA:** Pracovala jako účetní, nyní v důchodu.

**Abusus:** Exkuřák, kouřila od 20 let asi cca 20 cigaret denně, nyní již 7 let nekouří, alkohol příležitostně – pivo, černá káva 2x denně

**NO:** Pacientka při příjezdu sedí na židli, stěžuje si na již čtyři dny trvající potíže, které popisuje jako pocit nepravidelného bušení srdce, při měření tlaku zaregistroval, že jí na přístroji ikonka se srdcem bije nepravidelně. Má pocit, že se jí chvěje hrudník. Při námaze udává dušnost.

**St.p.:** Pacientka při vědomí, orientovaná místem, časem, osobou, spolupracuje. Dechová frekvence 16/min, SpO<sub>2</sub> 97 %, TK 180/95, P 148/min. nepravidelný, glykémie 6,2. Bez cyanózy a ikteru, afebrilní, dušná při chůzi, ameningeální, zornice izokorické reagující na osvit, hrudník symetrický, dýchání čisté sklípkovité, břicho měkké, pro obezitu více nevyšetřitelné. DKK bez otoků, neurologicky bez lateralizace. EKG: úzké, nepravidelné QRS komplexy s frekvencí 136/min., bez přítomnosti P vln, Závěr: Fibrilace síní s rychlou odpovědí komor.

Th: PŽK 18 G PHK + F 1/1 250ml i.v.

Pacient směřován na urgentní příjem vybraného zdravotnického zařízení.

## **Kazuistika č. 2 – Výjezd pro výjezdovou skupinu RZP,**

čas výzvy 13:54, výjezd 13:56, na místě 14:02, transport 14:18, předání 14:28,  
naléhavost 3 – nespecifické neurologické příznaky.

**Osobní údaje** Pan K, rok narození 1933, zdravotní pojišťovna 111

**AA:** Na dotaz neguje.

**FA:** Bere léky na ředění krve, neví jaké.

**OA:** Léčen se srdeční arytmii, jinak dosud negat., DM 0, IM 0, MCP 0, TBC 0,  
VŘED CHOROBY 0.

**RA:** Pozitivní IM u rodičů. Matka, otec morbus Bechtěrev.

**SA:** Žije ve společném bytě s manželkou.

**PA:** Nyní v důchodu, předtím podnikatel v oboru pokrývačství.

**Abusus:** Kouří 10-15/den, alkohol příležitostně – pivo, víno, tvrdý alkohol ne,  
černá káva 1x denně.

**NO:** Pacient si stěžuje, že v posledních 4 letech pociťuje intermitentní palpitace,  
které se zhoršují při námaze, v posledním roce častěji, proto byl vyšetřen  
Holterovským monitorováním EKG, kde byl zachycen flutter síní  
s nepravidelným převodem, provedena kardioverze, nyní udává stejné potíže. Cítí  
se slabý, špatně chodí.

**St.p.:** Pacient při příjezdu sedící, při vědomí, orientovaný, spolupracuje, bez dechové tísně, dechová frekvence 16/min, SpO<sub>2</sub> 95 %, TK 80/50, P 155 min. nepravidelný, glykémie 8,4mmol/l. Hypotenzní, AS nepravidelná - tachykardie, stenokardie nemá, zornice izokorické, fotoreakce +/+, uši a nos bez výtoku, hrudník stabilní, jinak bez známek vnějšího poranění, břicho měkké, nebolestivé, peristaltika +, bez cyanózy a ikteru, afebrilní, bez neurologického deficitu, bez lateralizace, dlouhodobé otoky DKK. EKG 12. svod.: flutter síní s převodem na komory 2:1, srdeční frekvence 115 nepravidelná. Transport bez komplikací.

Th: PŽK 20 G PHK + P-lyte 1000 ml i.v.

Pacient směřován na urgentní příjem vybraného zdravotnického zařízení.

### **Kazuistika č. 3 – Výjezd pro výjezdovou skupinu RZP,**

čas výzvy 07:01, výjezd 07:02, na místě 07:10, transport 07:24, předání 07:35,  
naléhavost 3 – synkopa

**Osobní údaje** Pan M, rok narození 1979, zdravotní pojišťovna 111

**AA:** Penicilin

**FA:** Chronicky 0.

**OA:** Dosud negat.

**RA:** Matka hypofunkce štítné žlázy, Otec stav po AIM.

**SA:** Žije s rodiči v rodinném domě.

**PA:** Pracuje jako stříhač kůže v automobilovém průmyslu.

**Abusus:** Nekouří, pivo obden.

**NO:** Pacient cestou na nákup dle přítomných svědků při chůzi náhle upadl, na chvíli nevnímal, uhodil se do hlavy.

**St.p.:** Pacient při příjezdu leží na zemi s nohama nahoře, při vědomí, na událost si nepamatuje, ví akorát, že šel do obchodu a pak se probral na zemi, nyní orientovaný, spolupracuje, AB stabilní, dechová frekvence 19/min, SpO<sub>2</sub> 97%, TK 98/65, P 45/min pravidelný, glykémie 6,2 mmol/l. Hypotenzní, AS pravidelná – bradykardie, sinusový rytmus, stenokardie nemá, hrudník pevný, dlouhé kosti

pevné, pánev pevná, břicho měkké prohmatné, drobná exkoriace nad pravým obočím, zornice izokorické, reagující na obě kvality, jinak bez známek vnějšího poranění, bez cyanózy a ikteru, afebrilní, bez neurologického deficitu, bez lateralizace, DKK bez otoků. EKG 12. svod.: Pravidelné sinusové P vlny, pravidelné QRS komplexy a mění se PR interval bez wekenbachových period. Závěr: AV blokáda III.stupně. Přes ZOS volán lékař, ten u NZO, transport jen posádkou RZP, pacient subj. bez potíží,

Th: Sterilní krytí hlavy, pruban, PŽK 18 G PHK + F1/1 1000 ml i.v.

Pacient směřován na urgentní příjem vybraného zdravotnického zařízení.

#### **Kazuistika č. 4 – Výjezd pro výjezdovou skupinu RZP,**

čas výzvy 11:37, výjezd 11:38, na místě 11:45, transport 12:14, předání 12:29, naléhavost 1 – NZO. Lékař z RV u autonehody s chodcem na dálnici s totální amputací LDK,

**Osobní údaje** Pan D.S., 39 let, zdravotní pojišťovna 111

**AA:** Pro stav pacienta nezjistitelné.

**FA:** Pro stav pacienta nezjistitelné.

**OA:** Dle spolupracovníka nebyl kardiálně nemocen

**RA:** /

**PSA:** Dle svědků žije sám. Pracuje jako truhlář.

**Abusus:** Dle spolupracovníků kouří krabičku/den.

**NO:** Pacient si 3 hodiny stěžoval na palpitace a presynkopy, k lékaři nešel, poté náhle v bezvědomí, nedýchá, laicky resuscitován v zaměstnání, přivolaná RZP.

**St.p.:** Pacient při příjezdu leží na zemi, laicky resuscitován svými kolegy, spatřená NZO, čas vzniku 11:36, laická KPR pouze komprese hrudníku, kvalita kompresí dobrá, bez použití AED, první monitorovaný rytmus fibrilace komor, ventilace přes ruční dýchací přístroj - 100% kyslík, 1. výboj 200 J, 2. výboj 280 J. ROSC, doba trvání NZO 15 min., poté ABC stabilní, dechová frekvence 16/min., SpO<sub>2</sub> 96 %, TK 97/60, P 67 min , glykémie 4,6 mmol/l. hypotenzní, AS pravidelná,

EKG 12. svod: první monitorovaný rytmus fibrilace komor, po 2. defibrilačním výboji při kontrole po 2 minutách sinusový rytmus

Th: PŽK 18 G LHK v. mediana cubiti + P-lyte 1000 ml i.v.

Pacient směřován na ARO box urgentního příjmu vybraného zdravotnického zařízení.



## 6 DISKUZE

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zjistit statisticky nejzastoupenější srdeční arytmii přivezenou výjezdovou posádkou rychlé zdravotnické pomoci do mnou vybraného zdravotnického zařízení, které mi poskytlo data pro tento výzkum. Podkladem pro to mi byl sběr dat, který probíhal od 1. ledna 2016 do 31. prosince 2016. Provedený výzkum tedy trval dostatečně dlouhou dobu na to, aby mi zajistil co nejvíce potřebných údajů ke zmapování nejzastoupenějších arytmii v dané oblasti. Zjištěné výsledky jsou navíc pro dokreslení celého tématu doplněny reálnými kazuistikami z výjezdů výjezdové skupiny rychlé zdravotnické pomoci ze Středočeského kraje.

První část je věnována různým typům výjezdových skupin a to proto, že pro celkový pohled na danou problematiku je nutné doplnit také pár údajů týkající se Zdravotnické záchranné služby Středočeského kraje. Tento výzkum jasně poukazuje na to, že jednoznačně převládají výjezdové skupiny RZP, které dokáží kvalifikovaně ošetřit pacienty a to dle platné legislativy v naléhavosti dva, tři a čtyři a to bez přítomnosti lékaře. Výjezdové skupiny rychlé lékařské pomoci s nejméně tříčlennou posádkou jsou již pro svou nepraktičnost a větší finanční náročnost na ústupu a budou plynule nahrazovány setkávacím systémem *Rendez vous*. Přesto těchto výjezdových skupin RLP je ve Středočeském kraji shodný počet s výjezdovou skupinou rychlé lékařské pomoci *Rendez vous*. *Rendez vous* systém funguje na bázi víceúrovňového setkávacího systému, kdy lékař může ošetřit pacienta a v případě potřeby není vázán na „velké auto“ a může odjet k dalšímu případu. Tento trend výjezdových skupin s převahou kvalifikovaných výjezdových skupin RZP je shodný u všech dalších 14 krajských záchranných služeb.

Druhá část se zaměřila na to, jak jsou jednotlivé posádky v rámci svých výjezdů procentuelně zastoupeny. Není asi překvapením, také v návaznosti na předchozí informace z první části, že většinu výjezdů jsou schopny zvládat výjezdové skupiny RZP, že však statisticky 90 % všech výjezdů zvládají sami posádky RZP, mě překvapilo. Tento trend bude dle mého i nadále pokračovat, zejména proto, že lékařů celkově ubývá a zdravotnická služba, co se týče naléhavosti a potřeby výjezdů, značně degraduje.

Třetí část se věnovala tomu, kolik procent z celkového počtu výjezdů RZP se týká srdečních arytmií pro dané území se spádem do vybraného zdravotnického zařízení. Jedná se o velmi malé procento a to zejména proto, že pacienti s různými typy srdečních arytmií se mohou rozdělit do 25 ostatních zdravotnických zařízení ve Středočeském kraji. Také však proto, že není možné zjistit údaj jen o výjezdech ZZSSK do mnou vybraného zařízení. Musel jsem tedy zvolit údaj všech výjezdů, který mi byl poskytnut.

Ve čtvrté části se již dostávám k jádru celého tématu a to k rozdělení pacientů na ty, kteří měli srdeční arytmií s poruchou v oblasti síní, sinoatriální, nebo v oblasti komor a nebo šlo o akutní infarkt myokardu. Z celkového počtu 467 pacientů, kteří byli dovezeni skupinou RZP, mělo 55,05 % poruchu v oblasti síní a to zejména proto, že nejčastěji zastoupenou arytmií vůbec je fibrilace síní. Na druhém místě pak skončil akutní infarkt myokardu s procentuelním zastoupením 21,19 %. Na třetím místě pak skončily arytmiie z oblasti komor 17,9 %. Zejména pak kvůli defibrilovatelnému rytmu – fibrilaci komor. Tyto arytmiie jsou již ve většině případů více prognosticky závažné. Na čtvrtém místě pak poruchy srdečního rytmu sinoatriální 9,63 %. Tyto výsledky byly i dle publikovaných zdrojů české kardiologické společnosti očekávané a jsou ve shodě.

Pátou částí je přehled všech srdečních arytmií za rok 2016, které dovezla výjezdová skupina RZP do vybraného zdravotnického zařízení. Tabulka 2 znázorňuje zastoupení dle čísla diagnózy, podle které byly získávány z nemocničního systému. Na grafu 6 již vidíme četnost sledovaných arytmií od nejvíce zastoupených až po nejméně zastoupené. Z roční statistiky tedy dle předpokladů jasně vyplývá, že nejčastěji zastoupenou srdeční arytmií je fibrilace a flutter síní. Je to výsledek očekávaný. Dle údajů české kardiologické společnosti je 85 % pacientů s fibrilací síní starších 65 let. Což potvrzuje i mnou prováděný výzkum. Dokonce se udává, že každý 4 senior nad 70 let touto arytmií trpí. Mortalita s touto arytmií je přibližně 2x vyšší, hlavní příčinou je pak samozřejmě vyšší výskyt tromboembolických příhod. Druhou nejčastější je pak akutní infarkt myokardu. Třetí nejčastěji zastoupenou srdeční arytmií je pak fibrilace a flutter komor. Jde sice o podobný název s prvně zastoupenou srdeční arytmií, ale rozdíl je markantní. Fibrilace komor je smrtelně nebezpečná porucha, která se musí okamžitě řešit, kdežto fibrilace síní jako taková neohrožuje pacienta na životě, i když má své komplikace. Ostatní údaje již nejsou ve shodě s centrálně udávanými výsledky. Zejména asi proto, že se jedná pouze o jedno zdravotnické zařízení a pouze o výjezdy posádky RZP. Proto nelze postihnout tak široký rozptyl dat, aby to odpovídalo celorepublikovým výsledkům přesto, že doba sběru dat byla dostatečná.

V šesté části jsem na základě získaných dat rozdělil akutní infarkt myokardu dle lokalizace. Dle čísla diagnóz jsem získal jednotlivé počty za rok 2016. Nejzastoupenějším infarktem je s počtem 33. pacientů Non STEMI infarkt. Následovaný akutním infarktem myokardu přední stěny, který se projevuje elevacemi typicky ve svodech V<sub>3</sub> a V<sub>4</sub>. Následovaný AIM spodní stěny typicky ve svodech II, III, aVF a posledním zastoupeným je infarkt zadní stěny.

Provedením a zhodnocením výzkumu byl naplněn hlavní cíl výzkumné části této bakalářské práce.

## 7 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce zabývající se významem diagnostiky srdečních arytmí v přednemocniční neodkladné péči měla jako hlavní cíl zjistit jaké srdeční arytmie jsou dovezeny nejčastěji na urgentní příjem do mnou vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji, které mi poskytlo data k tomuto výzkumu.

Vyhodnocené informace z ročního sběru dat vedly k mnou očekávanému výsledku i na základě zkušeností z praxe na ZZSSK, mnou nejčastěji zjištěná srdeční arytmie je mimo jiné publikována i autory odborných článků jako nejčastější.

Díky zvolenému tématu jsem při vypracovávání bakalářské práce mohl hlouběji nahlédnout do problematiky, o kterou jsem se zajímal a prohloubit tak získané informace. Tato práce mi byla velkým přínosem a získané informace mi pomohou i v mém profesním životě zdravotnického záchranáře.

Z celkového pohledu na výsledky výzkumu jsem spokojen a jasně z nich vyplývá cíl této bakalářské práce.

Tato bakalářská práce může být dobrým studijním materiálem všem studentům zdravotnických oborů, do kterých patří diagnostika srdečních arytmí a hodnocení EKG.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

EKG - elektrokardiografie, elektrokardiogram, elektrokardiograf

PNP - přednemocniční neodkladná péče

RZP - rychlá zdravotnická pomoc

RLP - rychlá lékařská pomoc

RV - randes vous (setkávací systém)

SA uzel - sinoatriální uzel

AV uzel - atrioventrikulární uzel

ZZS - zdravotnická záchranná služba

ZZSSK - zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje

ICHS - ischemická choroba srdeční

AIM - akutní infarkt myokardu

I.V. - intravenózní

SpO<sub>2</sub> - saturace krve kyslíkem

ADP receptorů - blokátor destičkových receptorů

JIP - jednotka intenzivní péče

PCI - perkutánní koronární intervence

IT - informační technologie

AA - alergie

FA - farmakologická anamnéza

OA - osobní anamnéza

RA - rodinná anamnéza

DM - diabetes mellitus

St.P. - status praesens

TK - tlak

P - puls

PŽK - periferní žilní katetr

G - gauge

PHK - pravá horní končetina

DKK - dolní končetiny

MCP - mozková cévní příhoda

TBC - tuberkulóza

ZOS - zdravotnické operační středisko

NZO - náhlá zástava oběhu

KPR - kardiopulmonální resuscitace

AED - automatizovaný externí defibrilátor

ROSC - obnova spontánní cirkulace krevního oběhu

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 9788024732404.
2. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
3. SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 9788024735559.
4. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 8024705125.
5. BULÍKOVÁ, Táňa. EKG pro záchranáře nekardeology. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2.
6. BĚLOHLÁVEK, Jan. EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2014. Jessenius. ISBN 9788073454197.
7. VOKURKA, Martin. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 3., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2032-9.
8. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. MEDIPRAX CB, 2015, **18**(mimořádné vydání) [cit. 2017-03-28]. ISSN 12121924.
9. VIDUNOVÁ, Jana. Anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče II. Přednáška. Akutní stavy v kardiologii v PNP. Kladno: FBMI ČVUT. 10.03.2016
10. ŠÍN, Robin. Urgentní medicína II. Přednáška. Elektrokardiografie. Kladno: FBMI ČVUT. 5.10.2015
11. DOBIÁŠ, Viliam, Táňa BULÍKOVÁ a Peter HERMAN. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2., dopl. a preprac. vyd. Martin: Osveta, 2012. ISBN 978-80- 8063-387- 5.



12. ŠÍŇ, Robin. Urgentní medicína III. Přednáška. Akutní koronární syndrom. Kladno: FBMI ČVUT. 15.01.2017
36. POKORNÝ, Jan. Lékařská první pomoc. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2010. ISBN 9788072623228.

Zdroje obrázků:

13. MuDr. Přemysl Pech: Interní ambulance. MuDr. Přemysl Pech: Interní ambulance [online]. 2016 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: [http://www.dr-pech.cz/?attachment\\_id=284](http://www.dr-pech.cz/?attachment_id=284)
14. Školní a webové informační centrum: Základní škola Třebíč. *OBĚHOVÁ SOUSTAVA* [online]. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: [http://vyuka.zsjarose.cz/index.php?action=lesson\\_detail&id=432](http://vyuka.zsjarose.cz/index.php?action=lesson_detail&id=432)
15. *Přírodovědci.cz* [online]. ©2013 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/storage/images/410x/1611.png>
16. Wikiskripta: Elektrokardiografie. *Wikiskripta: Elektrokardiografie* [online]. 2016 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Elektrokardiografie>
17. Wikiskripta: Elektrokardiografie. *Wikiskripta: Elektrokardiografie* [online]. 2016 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Elektrokardiografie>
18. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=pravidelne-supraventrikularni-tachykardie-ekg>
19. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=fibrilace-sini-ekg>
20. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=flutter-sini-ekg>
21. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=komorova-extrasystola-ekg>

22. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=komorova-tachykardie-ekg>
23. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=komorova-tachykardie-ekg>
24. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=fibrilace-komor-ekg>
25. Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu. *Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu* [online]. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm>
26. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=av-blok-i-stupne-ekg>
27. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=av-blok-ii-stupne-ekg>
28. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=av-blok-ii-stupne-ekg>
29. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=av-blok-iii-stupne-ekg>
30. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=blokada-leveho-ramenka-tawarova-ekg>
31. Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu. *Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu* [online]. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm>
32. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=blokada-praveho-ramenka-tawarova-ekg>
33. Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu. *Ekg kvalitně: Poruchy tvorby vzruchu* [online]. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm>
34. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=im-spodni-steny-ekg>
35. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online] © 2011. [cit. 2017-03-30].  
Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=im-predni-steny-ekg>
37. Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje. Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje [online]. 2013 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.uszssk.cz>

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Anatomie srdce.....	15
Obrázek 2 Krevní oběh.....	19
Obrázek 3 Převodní systém srdeční.....	21
Obrázek 4 Umístění hrudních svodů a zadních hrudních svodů.....	24
Obrázek 5 Popis EKG křivky.....	26
Obrázek 6 Supraventrikulární tachykardie.....	30
Obrázek 7 Fibrilace síní.....	31
Obrázek 8 Flutter síní .....	32
Obrázek 9 Komorové extrasystoly.....	32
Obrázek 10 Komorová tachykardie.....	33
Obrázek 11 Torsade de pointes.....	34
Obrázek 12 Fibrilace komor.....	34
Obrázek 13 Flutter komor.....	35
Obrázek 14 AV blok I.stupně.....	36
Obrázek 15 AV blok II.stupně Mobitz I.....	36
Obrázek 16 AV blok II.stupně Mobitz II.....	37
Obrázek 17 AV blok III.stupně.....	38
Obrázek 18 Blokáda levého Tawarova raménka.....	39
Obrázek 19 Typické svody levého bloku.....	39
Obrázek 20 Blokáda pravého Tawarova raménka.....	40
Obrázek 19 Typické svody pravého bloku.....	40
Obrázek 22 AIM spodní stěny.....	42
Obrázek 23 Non STEMI přední stěny.....	43
Obrázek 24 Graficky znázorněn počet výjezdových skupin ZZSSK s převahou posádky RZP, která statisticky zvládá 90 % výjezdů samostatně.....	47

Obrázek 25 Graficky znázorněno rozdělení 114 807 výjezdů dle typu posádek.....	48
Obrázek 26 Grafické znázornění procentuálního zastoupení dg. týkající se srdečních arytmií ve vybraném zdravotnickém zařízení.....	49
Obrázek 27 Procentuální zastoupení pacientů se síňovou, sinoatriální a komorovou arytmií a akutním infarktem myokardu, kteří byli dovezeni výjezdovou skupinou RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji.....	50
Obrázek 28 Číselné zastoupení síňových, sinoatriálních a komorových arytmií a akutního infarktu myokardu dovezených výjezdovou skupinou RZP do vybraného zdravotnického zařízení ve Středočeském kraji.....	51
Obrázek 29 Četnost sledovaných arytmií.....	53
Obrázek 30 Graficky znázorněné zastoupení jednotlivých lokalizací AIM.....	55

## **11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK**

Tabulka 1 - Počet výjezdových skupin ZZSSK.....	47
Tabulka 2 - Zastoupení arytmií dle čísla diagnózy a počtu v jakém byli pacienti skupinou RZP dovezeni.....	52
Tabulka 3 - Číselné zastoupení pacientů s diagnózou akutního infarktu myokardu jednotlivých lokalizací.....	55

