

**Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.**

**Praha 5**

**HODNOCENÍ EKG KŘIVEK NELÉKAŘSKÝMI  
ZDRAVOTNICKÝMI PRACOVNÍKY V SYSTÉMU RZP**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BLANKA RYCHLÍKOVÁ, DiS

Praha 2013

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

HODNOCENÍ EKG KŘIVEK NELÉKAŘSKÝMI  
ZDRAVOTNICKÝMI PRACOVNÍKY V SYSTÉMU RZP

Bakalářská práce

BLANKA RYCHLÍKOVÁ, DiS

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D

Praha 2013



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
se sídlem v Praze 5, Dušková 7, PSČ 150 00

Rychlíková Blanka  
3. ZZV

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 21. 9. 2012 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Hodnocení EKG křivek nelékařskými zdravotnickými pracovníky  
v systému RZP

*Evaluation of EKG Curves by Non-Medical Health Professionals in  
Emergency Medical Service*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Dušan Sysel, PhD., MPH.

V Praze dne: 1. 10. 2012

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.  
rektor

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne: 31.5.2013

.....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce MUDr. Josefu Štorkovi, Ph.D za odborné vedení, poskytování cenných rad a podnětů.

V Praze dne: 31.5.2013

.....

## **ABSTRAKT**

RYCHLÍKOVÁ, Blanka. *Hodnocení EKG křivek nelékařskými zdravotnickými pracovníky v systému RZP*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D. Praha 2013.

Tématem bakalářské práce je Hodnocení EKG křivek nelékařskými zdravotnickými pracovníky v systému RZP. V teoretické části je okrajově zmíněno co je rychlá zdravotnická pomoc a jak na ni navazuje Rendez vous systém. Dále se zabývá historií ekg, elektrickou aktivitou srdce, převodním systémem srdečním, koronárním oběhem, umístěním svodů, popisem ekg jednotlivých vln a kmitů. Také se zabývá zásadami správného měření ekg.

Praktickou část tvoří dvě případové studie. V obou případových studiích jsou obsahem výzvy bolesti na hrudi. V první případové studii je příčinou potíží fibrilace komor s následným bezvědomím a zástavou srdečního oběhu. V druhé případové studii je příčinou fibrilace síní s rychlou odpovědí komor. V obou případech hraje velkou roli v dalších postupech znalost jednotlivých ekg křivek, a tím tak směřování pacienta do zdravotnického zařízení a komplexní péče. Výstupem praktické části je diagramový manuál pro záchranáře, který slouží pro jednodušší orientaci při hodnocení ekg křivek.

Klíčové slova: Rychlá zdravotnická pomoc, elektrokardiogram, koronární oběh, převodní systém srdeční, ekg svody.

## **ABSTRAKT**

RYCHLÍKOVÁ, Blanka. Evaluation of EKG Curves by Non-medical Health Professionals in Emergency Medical Service. College of Health, o.p.s. Degree qualifications: Bachelor (Bc). Supervisor: MUDr. Štorek Joseph, Ph.D. Prague 2013th

The topic of this work is Rating ECG non-medical health workers in the system rescue service. The theoretical part is mentioned in passing what is quick medical help, and how it continues Rendez vous system. It also deals with the history of ECG, the electrical activity of the heart, cardiac conduction system, coronary circulation, location of downspouts, description of ECG – waves and oscillations. It also deals with the principles of good measurement ECG.

The practical part consists of two case studies. In both case studies are included in the call of chest pain. In the first case study, the cause is ventricular fibrillation, followed by unconsciousness and cardiac arrest circulation. In the second case study is the cause of atrial fibrillation with rapid ventricular response. In both cases, plays an important role in further procedures knowledge of ECG waveforms, and thus the direction of the patient to a medical facility and comprehensive care. The output of the practical part diagrammatic manual for rescue, which is used for easier orientation in the evaluation of ECG waveforms.

Key words: Emergency medicine, electrocardiogram, coronary circulation, cardiac conduction system, ECG Leads.

## **PŘEDMLUVA**

Hodnocení ekg je velmi důležitou činností zdravotnického záchranáře, neboť od něj se odvíjí další zdravotnická péče a směřování pacienta do příslušného zdravotnického zařízení. Musíme brát v potaz také v to, že změny na ekg ve smyslu ischemie mají stále častěji i mladší lidé v důsledku špatné životosprávy a každodenního stresu. Jakmile pacient udá mezi příznaky bolesti na hrudi, bez váhání by se mělo natočit dvanáctisvodové ekg. Znalost jednotlivých křivek umožňuje rychlé jednání a odpovídající péči na místě zásahu Zdravotnické záchranné služby, což má zásadní vliv na další průběh.

Tato práce vznikla z mého podnětu se záměrem vyzdvihnout tuto problematiku znalostí ekg a správnou detekci daného rytmu v přednemocniční neodkladné péči. Informace pro danou bakalářskou práci jsem čerpala převážně z knižních pramenů, které jsem doplnila internetovými zdroji. Práce je určena široké skupině zdravotníků, zejména zdravotnickým záchranářům, studentům vyšších zdravotnických škol a vysokých škol tohoto oboru, jako stručná a přehledná edukační i praktická pomůcka. Těžiště práce tvoří Manuál pro nelékařské zdravotnické pracovníky v části B, praktické části práce.



## **Seznam tabulek**

<b>Tabulka 1- Počet výjezdových skupin rychlé zdravotnické pomoci v jednotlivých krajích.....</b>	<b>19</b>
---	-----------

## **Seznam obrázků**

<b>Obrázek 1 - Mapa krajů České republiky.....</b>	<b>19</b>
<b>Obrázek 2 – Sinusový rytmus .....</b>	<b>54</b>
<b>Obrázek 3 - Fibrilace komor – hrubovlnná.....</b>	<b>55</b>
<b>Obrázek 4 – Fibrilace komor - jemnovlnná .....</b>	<b>54</b>
<b>Obrázek 5 – Flutter komor.....</b>	<b>55</b>
<b>Obrázek 6 – Fibrilace síní.....</b>	<b>56</b>
<b>Obrázek 7 – Flutter síní – typický .....</b>	<b>57</b>
<b>Obrázek 8 – Flutter síní – atypický.....</b>	<b>57</b>
<b>Obrázek 9 – AV blok I. stupně.....</b>	<b>58</b>
<b>Obrázek 10 Mobitz I.....</b>	<b>59</b>
<b>Obrázek 11 Mobitz II.....</b>	<b>59</b>
<b>Obrázek 12 AV blok III. stupně.....</b>	<b>60</b>

## **OBSAH**

ABSTRAKT .....	6
ABSTRAKT .....	7
PŘEDMLUVA.....	8
Seznam tabulek .....	9
Seznam obrázků.....	9
Seznam použitých zkratk .....	12
Seznam použitých odborných výrazů .....	13
Úvod.....	15
CÍL PRÁCE .....	17
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	18
1.1 Systém rychlé zdravotnické pomoci v České republice .....	18
1.2 Anatomie a elektrická činnost srdce .....	21
1.2.1 Elektrická činnost srdce .....	21
1.2.2 Převodní systém srdeční .....	21
1.2.3 Koronární oběh .....	22
1.3 Historie.....	23
1.4 EKG – elektrokardiogram.....	24
1.5 Popis EKG křivky.....	25
1.6 Popis jednotlivých vln a kmitů .....	26
1.7 Umístění svodů .....	28
1.8 Zásady správného měření EKG .....	30
2 PRAKTICKÁ ČÁST .....	31
2.1 Formulace problému .....	31
2.2 Cíl.....	31
ČÁST A .....	32
2.3 Případová studie 1.....	32

2.3.1 Anamnéza .....	32
2.3.2 Katamnéza .....	34
2.3.3 Analýza a interpretace .....	41
2.4 Případová studie 2.....	43
2.4.1 Anamnéza .....	43
2.4.2 Katamnéza .....	45
2.4.3 Analýza a interpretace .....	50
DISKUZE .....	51
ČÁST B.....	53
MANUÁL PRO NELÉKAŘSKÉ ZDRAVOTNICKÉ PRACOVNÍKY .....	53
DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	62
ZÁVĚR .....	66
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	67
SEZNAM PŘÍLOH.....	69
PŘÍLOHY .....	70

## Seznam použitých zkratek

AV .....	atrioventrikulární uzel
EKG .....	elektrokardiogram
SA .....	sinoatriální uzel
RC .....	ramus circumflexus
RIA .....	ramus interventriculáris anterior
RV .....	Rendez-vous
RZP .....	Rychlá zdravotnická pomoc
RLP .....	Rychlá lékařská pomoc

## **Seznam použitých odborných výrazů**

**Akutní koronární syndrom** – zahrnuje nestabilní angínu pectoris a infarkt myokardu

**AV blok I stupně** – porucha převodu vzruchu ze síní na komory, I stupeň prodloužení převodu

**AV blok II stupně** – dochází k výpadku komorových komplexů, protože se nepřevedou všechny impulzy

**Bipolární** - dvoupólový

**Depolarizace** – ztráta napětí na buněčné membráně

**Einthovenův trojúhelník** – pomyslný trojúhelník, který je tvořen 3 bipolárními končetinovými svody ( I, II, III)

**Elektrokardiograf** – přístroj, který zaznamenává elektrickou aktivitu srdce

**Elektrokardiografie** – základní vyšetřovací metoda v kardiologii

**Elektrokardiogram** – záznam elektrické aktivity srdce

**Fibrilace síní** – typ srdeční arytmie charakterizovaná rychlou srdeční akcí

**Flutter síní** – typ srdeční arytmie, kmitání síní

**Izoelektrická linie** – vodorovná čára, která je zřetelná, pokud nejsou přiloženy svody nebo mezi PQ a ST úseky

**Gaspung** – lapavé dechy

**Junkční rytmus** – tvorba vzruchu v atrioventrikulárním uzlu

**Kardiocentrum** – centrum, které se zaměřuje na léčbu kardiovaskulárních nemocí

**Kolaterály** – spojky ve věncitých tepnách

**Marginální větve** – okrajové větve, které zásobují boční stěnu pravé a levé srdeční komory

**Rami ventriculares** – větev věncité tepny, která zásobuje pravou komoru

**Ramus circumflexus** – obkružná větev, hlavní větev levé věncité tepny

**Ramus interventricularis anterior** – přední sestupná větev levé věnčité tepny

**Ramus posterolateralis dexter** – druhá koncová větev pravé koronární arterie

**Repolarizace** – nastupuje po depolarizaci, kdy dochází k vzestupu membránového napětí

**Rychlá zdravotnická pomoc** – typ výjezdové skupiny ve složení řidič a zdravotnický záchranář

**Supraventrikulární tachykardie** – rychlá srdeční arytmie, která vzniká nad srdečními komorami

**Systém Rendez-vous** – setkávací systém ve složení řidič a lékař

**Unipolární** – jednopólový

## Úvod

Tématem předkládané bakalářské práce je Hodnocení EKG křivek nelékařskými zdravotnickými pracovníky v systému Rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP). Důvodem volby tohoto tématu je ta skutečnost, že je stále rozšiřován systém Rendez-vous (dále jen RV systém) a také posádek RZP.

Doposud bylo vyhodnocení EKG zpravidla lékařským výkonem. V současné době jsou na práci záchranářů kladeny větší nároky. Zvyšují se jejich kompetence dle platné legislativy, kterou v daném případě je vyhl.č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, kde podle § 17 zdravotnický záchranář vykonává monitoring a hodnocení základních životních funkcí a elektrokardiografického záznamu, provádí kardiopulmonální resuscitaci pomocí ručního křísícího vaku a včasné defibrilace srdce elektrickým výbojem po detekci rytmu, zajišťuje žilní vstup, dýchací cesty, inhalační terapii a aplikaci krystaloidních roztoků atd. Dle § 109 zdravotnický záchranář může provádět tyto výkony bez odborného dohledu a bez indikace lékaře.

Znalost ekg křivek a uměním vyhodnotit případné patologické změny již na místě zásahu zkracují záchranáři případnou časovou prodlevu vyplývající z transportu na spádová pracoviště interních ambulancí bez možnosti provedení koronární intervence, ale i přispívají k využití možnosti podání příslušné medikace po konferenčním hovoru s lékařem, který na místo události bude v systému RV dojíždět.

V teoretické části je velice okrajově, pouze pro připomenutí zmíněna elektrická aktivita srdce, převodní systém srdeční a koronární oběh. Nedílnou součástí je zmínka o historii elektrokardiografického záznamu.

Cílem bakalářské práce je v teoretické části seznámit čtenáře s postupy využitelnými v praxi a vytvořit přehledný manuál pro záchranáře, kteří mají v této oblasti stále ještě řadu nedostatků, na základě kterého by měli možnost si rozšířit či upevnit své znalosti v oblasti hodnocení ekg křivek. Z důvodu názornosti

jsou v manuálu uvedeny popisy jednotlivých křivek spolu s postupy při hodnocení a obrazovou přílohou.

Praktická část je tvořena několika zajímavými kazuistikami z výjezdů posádky RZP, při kterých na základě správného vyhodnocení celkového zdravotního stavu, využití všech kompetencí záchranáře a využití znalostí hodnocení ekg křivek bylo dosaženo příznivého výsledku pro pacienta. V těchto kazuistikách byly tíšňovou výzvou vždy bolesti na hrudi.

V diskuzi se snažím zhodnotit přínos pro praxi a splnění stanovených cílů bakalářské práce. Závěrem této práce jsou výstupy pro praxi.



## **CÍL PRÁCE**

Hlavním cílem bakalářské práce je v teoretické části seznámit čtenáře s postupy využitelnými v praxi a v praktické části vytvořit přehledný manuál pro záchranáře.

### **Dílčí cíle**

- Zpracování případových studií na dané téma.
- Přiblížit problematiku samotného EKG.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Systém rychlé zdravotnické pomoci v České republice

Rychlá zdravotnická pomoc neboli RZP je výjezdová skupina, která pracuje ve složení řidič a zdravotnický záchranář. V České republice tyto výjezdové skupiny vznikaly od roku 1993, ovšem v Praze, jakožto v jediném městě začaly vznikat dříve již od roku 1987 se začleněním systému Rendez-Vous označovaného RV. Tento systém zvaný také jako setkávací systém zajišťuje komplexní lékařskou zdravotnickou péči. Výjezdová skupina se skládá z řidiče záchranáře a lékaře. Principem výjezdových skupin je setkat se na místě, kde se nachází pacient, jelikož obě výjezdové skupiny mohou vyjíždět z různých výjezdových stanovišť. RV má za cíl přijet k pacientovi zaléčit ho, a pokud nehrozí závažné zhoršení stavu přenechat jej RZP, která pacienta transportuje do zdravotnického zařízení. Z tohoto důvodu jsou na zdravotnické záchranáře kladeny stále větší požadavky, kompetence a nároky na odborné znalosti.

Vždy je důležité správné vyhodnocení tísňové výzvy operátorem, který prvotně rozhodne, zda je nutné poslat RV i RZP systém nebo RZP. Pokud při zásahu RZP dojde ke zhoršení pacientova stavu, může si vždy výjezdová skupina dovolat RV.

Na počátku působení RZP byly tyto výjezdové skupiny využity jen v 10 %. Toto nízké číslo je dáno malou indikací případů, ke kterým mohla RZP vyjet. Teprve v roce 1992 Ministerstvo zdravotnictví vydalo vyhlášku o zdravotnické záchranné službě, která popisuje výjezdovou skupinu rychlé zdravotnické pomoci jako takové. Podíl výjezdů výjezdových skupin RZP je v současnosti 65 %.

[ŠUMAN-HREBLAY, Marián et al. 2011 ]

Jednotlivá stanoviště Zdravotnické záchranné služby v České republice jsou umístěny strategicky tak, aby byl co nejkratší dojezdový čas výjezdové skupiny do všech míst daného území. Se založením RV systému se také zvýšil počet výjezdových skupin RZP. Jediný kraj, který nedisponuje systémem RV je kraj Ústecký.



Zdroj: Český statistický úřad, 2008

*Obrázek 1 - Mapa krajů České republiky*

**Tabulka 1- Počet výjezdových skupin rychlé zdravotnické pomoci v jednotlivých krajích.**

<b>Kraj</b>	<b>Počet RZP na kraj</b>
<b>Středočeský kraj</b>	<b>41</b>
<b>ZZS Hlavního města Prahy</b>	<b>35</b>
<b>Ústecký kraj</b>	<b>21</b>
<b>Liberecký kraj</b>	<b>22</b>
<b>Plzeňský kraj</b>	<b>21</b>
<b>Karlovarský kraj</b>	<b>10</b>
<b>Jihočeský kraj</b>	<b>21</b>
<b>Hradecký kraj</b>	<b>20</b>
<b>Pardubický kraj</b>	<b>13</b>
<b>Kraj Vysočina</b>	<b>15</b>
<b>Jihomoravský kraj</b>	<b>25</b>
<b>Olomoucký kraj</b>	<b>16</b>
<b>Moravskoslezský kraj</b>	<b>38</b>
<b>Zlínský kraj</b>	<b>16</b>

Zdroj: Zdravotnická záchranná služba. In: [online]. 2011 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Zdravotnick%C3%A1\\_z%C3%A1chrann%C3%A1\\_slu%C5%BEba](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zdravotnick%C3%A1_z%C3%A1chrann%C3%A1_slu%C5%BEba)

## **1.2 Anatomie a elektrická činnost srdce**

### **1.2.1 Elektrická činnost srdce**

Lidské srdce se skládá ze čtyř základních částí, ze dvou síní a komor. Svalovina pravé části srdce je slabší než levé. Stahy pravé komory totiž zásobují krví pouze tzv plicní okruh. Krev z levé komory putuje do celého těla, proto zde musí být svalová stěna silnější. Vlákná srdeční svaloviny mají stejnou schopnost, jako nervová vlákna. Touto schopností je odpovídat na elektrický impulz vzruchem a jeho vedením. Tato vlastnost je podmíněna klidovým napětím na membránách buněk. Pracovní svalová vlákna s velkou kontraktilitou jsou schopna impulz předávat, ale nemůže zde vzniknout. Naopak buňky tzv. převodní soustavy srdeční, kde vzruch může vznikát, téměř nejsou elastické. [NOVOTNÝ, HRUŠKA, 2002 ]

### **1.2.2 Převodní systém srdeční**

Převodní systém srdeční zajišťuje tvorbu a převod vzruchů v srdci. Vzruch se za normálních okolností tvoří v sinoatriálním uzlu (SA), který se nachází v místě ústí horní duté žíly do pravé síně. Vzruch ze sinoatriálního uzlu se dále šíří do atrioventrikulárního uzlu (AV), který leží na přechodu pravé síně a komory. Atrioventrikulární uzel chrání srdce před srdečním selháním při fibrilaci a flutteru síní, kdy se může srdeční frekvence zvýšit až na 300m/s. Má funkci jako fyziologický blok, dochází zde ke zpoždění na 120-200m/s AV uzel přebírá tvorbu vzruchu, pokud dojde k vyřazení sinoatriálního uzlu. Tento rytmus se nazývá junkční. Dolní část atrioventrikulárního uzlu přechází v Hisův svazek, který prochází elektricky nevodivou mezikomorovou přepážkou. Z něho dále vychází pravé a levé Tawarovo raménko, které vede vzruch do pravého a levého srdce. Konečným větvením jsou Purkyňova vlákna vedoucí vzruchy celou svalovinou komor. [ROKYTA, MAREŠOVÁ, TURKOVÁ, 2009]

### 1.2.3 Koronární oběh

Kterýkoliv orgán, tkáň i buňka v těle jsou prokrvené, stejně tak i srdce. To není zásobeno zevnitř, jak by se na první pohled zdálo, ale naopak zvenku. Jelikož vysoký tlak a rychlý tok krve srdcem by mohli potřhat vnitřní jemnou síť kapilár. Srdce má zajištěno krevní zásobení třemi hlavními tepnami. Z kořene aorty vychází dva arteriální kmeny, pravá a levá věnčitá tepna (a.coronaria dx. a a. coronaria sin), které odstupují z aortální chlopně. Z levé věnčité tepny dále vychází dvě hlavní větve.

#### 1. Kmen levé koronární arterie

Vychází z místa rozšíření aorty nebo-li z levého předního aortálního sinu, dále prochází mezi levým ouškem síně a plicní tepnou vycházející z pravé komory až k mezikomorovému žlábkem. Zde se větví na přední sestupnou větev – ramus interventricularis anterior (RIA) a na obkružnou větev ramus circumflexus.

##### A) Ramus interventricularis anterior (RIA)

Tato větev tepny prochází mezikomorovým žlábkem až k srdečnímu hrotu ten může přesahovat přes srdeční hrot na spodní stěnu. Z RIA odstupují diagonální a septální větve. Diagonální větve zásobují přední a boční svalovinu levé komory. Septální větve naopak prokrvují mezikomorovou přepážku.

##### B) Ramus circumflexus (RC)

Vede síňokomorovým žlábkem mezi ouškem levé síně a levou komorou po odstupu přední sestupné větve, směřuje ve žlábkem dolů a dozadu a vydává jednu nebo více marginálních větví. Velikost RC a pravé věnčité tepny bývá přibližně stejná, tudíž je krevní zásobení věnčitými tepnami vyrovnané. V 90 % případů jsou marginální větve větší než konečná větev RC. Ta nezasahuje až do zadního mezikomorového žlábkem a zadní sestupná větev je tvořena pravou věnčitou tepnou. Naopak u 10 % lidí může být RC mohutnější než pravá věnčitá tepna v tomto případě, jde o dominanci levé věnčité tepny a RC probíhá do zadního komorového žlábkem, kde vytváří zadní sestupnou větev.

## 2. Pravá koronární arterie

Vychází z předního aortálního sinu a prochází dopředu a doprava v pravém síňokomorovém žlábků. Zanedlouho směřuje dolů, kde obvykle vychází jedna nebo více větví pro pravou komoru – rami ventriculares. V místě odstupu pravé marginální větve pravá věnčitá tepna vede dozadu a vlevo po bráničním povrchu srdce. Druhá koncová větev – ramus posterolateralis dexter prochází dozadu a doleva poté zanedlouho vede téměř rovnoběžně ze zadní sestupnou větví pod spodní stěnou levé komory. Ve věnčitých tepnách jsou spojky – kolaterály, které umožňují propojení jejich větví. Spojky jsou významné při uzavírání věnčitých tepen u chronické ischemie, kdy dojde rozšíření těchto spojek a tím se zabrání rozvoji nekrózy myokardu při uzavěru tepny. Pokud dojde k uzavěru tepny bez vyvinutých spojek, vznikne infarkt myokardu. [KOLÁŘ, 2009]

### 1.3 Historie

Historii elektrokardiografu můžeme datovat do první poloviny dvacátého století, avšak první zmínky o elektrické aktivitě srdce sahají až do roku sedmnáct set šedesát devět. Významnou osobností v oblasti výzkumu srdeční aktivity je britský fyziolog Augustus Desiré Waller, který zavedl pojem elektrokardiogram pro záznam elektrické aktivity srdce a publikoval první jeho záznam u člověka na fotografickou desku., který provedl pomocí kapilárního elektrometru sestaveného Thomasem Goswellem. Wallerem. Za průkopníka a otce elektrokardiogramu je však považován Willem Einthoven, holandský lékař, který v Leydenu v roce 1903 sestrojil strunový galvanometr, který byl přesnější než kapilární a uvedl, že zdravý člověk má jiný ekg záznam, než nemocný.

Tento přístroj měl mezi póly elektromagnetu umístěné jemné křemenné vlákno, které bylo potažené stříbrem a při průchodu elektrického proudu se rozkmitalo. Historicky první ucelený přehled o abnormalitách v elektrokardiogramu a zavedení rozlišných končetinových elektrod Einthoven publikoval v roce 1906. Dodnes používaný termín Einthovenův trojúhelník, kterým se budu podrobněji zabývat v dalších kapitolách.

K dalšímu velkému rozvoji elektrokardiografie dochází zásluhou Charlese Wolferth a Francise Wooda v roce 1932 se zavedením a klinickým použitím hrudních elektrod. O dva roky později byla Frankem Wilsonem definována neutrální elektroda, která fungovala jako uzemnění a je připojena k zápornému pólu elektrokardiografu. Wilson definoval unipolární hlavní větve elektrod. Další vylepšení v podobě zvětšení napětí Wilsnových unipolárních elektrod bylo provedeno v roce 1942 Emanuelem Goldbergerem. Přidáním Eithovenových tří hlavní větví spolu s šesti hrudními elektrodami vytvoří dvanáctisvodový záznam ekg. Vznik dvanáctisvodového ekg můžeme považovat za dokončení rozvoje elektrokardiografie. [BYDŽOVSKÝ, 2008 ], [SOVOVÁ, 2006 ]

#### **1.4 EKG – elektrokardiogram**

Elektrokardiogram je grafický záznam rozdílů elektrických potenciálu srdečního svalu snímáný na povrchu těla, který provádíme na elektrokardiografu. Elektrokardiogram je rozdělen do několika částí. V jednotlivých oblastech srdce je různá elektrická činnost. Proto jednotlivé vlny depolarizace i repolarizace se pro svou vlastnost nahrazují vektory, které mají několik složek, které se dají vzájemně skládat. Postupuje-li vlna směrem k elektrodě je znázorněná jako kladná výchylka, postupuje -li směrem od elektrody je tato výchylka záporná, z toho tudíž vyplývají rozdíly záznamu jednotlivých elektrod a to dle umístění na povrchu těla.

V oblasti přednemocniční neodkladné péče došlo v oblasti elektrokardiografických záznamů k velkému rozvoji v koncem devadesátých let minulého století. EKG s možností dvanáctisvodového záznamu se stalo povinnou výbavou všech vozů zdravotnické záchranné služby. Vyhodnocení ekg na místě události přináší benefit pro pacienty s akutním koronárním syndromem a přináší možnost včasné diagnostiky změn ve smyslu akutní ischemie a včasné řešení pomocí koronární intervence. Pomocí dvanáctisvodového ekg máme možnost hodnotit srdce a jeho aktivitu z dvanácti různých pohledů.

[KOLÁŘ, KAUTZNER, 2002 ]



## 1.5 Popis EKG křivky

Abychom mohli správně vyhodnotit ekg křivku, je nezbytné mít základní teoretické znalosti a zároveň praktické dovednosti při provádění tohoto vyšetření. Z doporučení odborníků z řad kardiologické společnosti vyplývá, že dvanáctisvodové ekg by mělo být v přednemocniční neodkladné péči prováděno u všech pacientů s pocitem bolesti na hrudi, s dušností a se všemi klinickými příznaky, které mohou souviset s kardiální příčinou. Jedná se o neinvazivní vyšetření, které při zručnosti záchranáře není ani časově náročné. Výsledný záznam lze zhodnotit na místě události a také jej pomocí mobilního telefonu přenést na cílové pracoviště kardiocentra. Jak jsem již zmínila, cílem této bakalářské práce je přiblížit nelékařským zdravotnickým pracovníkům popis ekg, tak aby v případě, že nedisponují ve svých vozech přenosem ekg, byli schopni telefonicky informovat lékaře na cílovém pracovišti.

[BYDŽOVSKÝ, 2008 ]

Základem správného popisu EKG křivky je zhodnotit:

1. Rytmus
2. Akci srdeční
3. Tepovou frekvenci
4. Popis QRS komplexu
5. Popis jednotlivých vln a kmitů

Na křivce popisujeme vlny P, T, U a hrotnaté kmity Q,R,S, které vytváří QRS komplex zvaný také jako komorový komplex. Jednotlivé vzdálenosti mezi kmity a vlnami se nazývají úseky, ST úsek. Tyto úseky vytváří s vlnami intervaly PQ a QT. Ke správnému zhodnocení délky jednotlivých intervalů nám napomáhá grafické rastrování papíru, pomocí tohoto rastru jsme schopni hodnotit časový interval a výchylky v hloubce kmitů. Jednotlivé linie rastru jsou svisle i vodorovně, jsou slabé, ale každá pátá je zesílená. Jeden čtvereček má rozměr jednoho milimetru, pokud použijeme nejběžněji užívaný posun papíru rychlostí dvacet pět milimetrů za sekundu, rovná se jeden milimetr 0,04 sekundy. Tudíž vzdálenost pěti milimetrů (pro zjednodušení čtverečků mezi dvěma silnými liniemi) odpovídá času 0,20 sekundy.

[HAMPTON, 2005 ]

## 1.6 Popis jednotlivých vln a kmitů

Než přejdeme k popisování jednotlivých vln a kmitů, je potřeba vysvětlit pojmy negativní a pozitivní. Základní izoelektrickou linií křivky si představme, jako rovnou čáru. Všechny kmity i vlny směřující vzhůru od této izoelektrické linie hodnotíme jako pozitivní. Kmity a vlny směřující dolů pod izoelektrickou linií hodnotíme jako negativní.

- 1. Vlna P** - znamená depolarizaci síní. Fyziologická vlna P je pozitivní ve II svodu a negativní v aVR svodu. Vlna P je projevem vzniku vzruchu v sinoatriálním uzlu. Její tvar je zakulacený, délka maximálně 0,10s a výška 2,5mm. Přítomnost vlny P před komplexem QRS a pravidelnou vzdálenost R'R' můžeme vyhodnotit jako sinusový rytmus. Tato vlna nebude patrna u defibrilovatelných srdečních rytmů, nebude patrna při fibrilaci a flutteru síní. Bude velice těžce hodnotitelná při supraventrikulárních tachykardiích. Negativní vlna P bude přítomna při náhradních, nebo -li junkčních rytmech. Negativní vlna p před komplexem QRS značí horní junkční rytmus. V případě, že negativní vlna p je umístěna v komplexu QRS jedná se o střední junkční rytmus a v případě, že negativní vlna p je přítomna za komplexem QRS, jedná se o spodní junkční rytmus. Junkční rytmus je ve všech případech rytmem náhradním.
- 2. Interval PQ** - časový interval, který značí převod vzruchu ze síní na komory. Fyziologická doba trvání PQ intervalu je 0,12-0,20s. U bradykardie je PQ interval delší, naopak u tachykardie je kratší. U sportovců je PQ interval delší, nejedná se však o patologii. U netrénovaných lidí prodloužení PQ intervalu znamená AV blok I. stupně, pokud se interval stále prodlužuje, jedná se o AV blok II. stupně.

**3. Komplex QRS** - obrazem komplexu QRS je depolarizace komor. Celý komplex skládá se ze tří kmitů Q, R a S. Z nichž pozitivní kmit je R a Q,S jsou negativní. QRS komplex může být rozšířen například u:

1. blokády levého a pravého Tawarova raménka
2. komorové extrasystoly
3. komorová tachykardie
4. idioventrikulární rytmus

**4. Úsek ST** - interval ST je doba mezi koncem depolarizace a začátkem depolarizace. Ukončuje QRS komplex a začíná vlnu T. Probíhá izoelektrickou linií. Abnormálně se může od ní vychylovat o 1 mm nahoru nebo dolů při ischemii myokardu, perikarditidě nebo léčbě digitalisem.

Změny ST úseku:

1. Elevace ST úseku - objevuje se u akutního infarktu myokardu, srdečního aneurysmatu a u akutních perikarditid. Má obraz zvýšeného ST úseku nad izoelektrickou linií a tvoří tzv. Pardeeho vlnu.
2. Deprese ST úseku - probíhá pod izoelektrickou linií.

Dle průběhu ST úseku rozlišujeme tyto deprese:

- a) horizontální - ischemická deprese
- b) člunkovitá deprese - může se vyskytnout u léčby digitalisem
- c) descendentní deprese - při přetížení komor
- d) ascendentní deprese – tzv, junkční deprese

- 5. Vlna T** - značí repolarizaci komor. Doba trvání je 0,2s a výška 2-8mm. Tato vlna bývá pozitivní kromě aVR.

Typy patologických T vln:

1. Koronární T - hluboká negativní vlna T až 5mm
  2. Ploché T - negativní a oploštělé T bývá u myokarditidy
  3. Asymetrické negativní T - negativní T se schodovitým ST úsekem
  4. Vysoké špičaté T - předchází Pardeeho vlnu
- 6. Interval QT** - značí elektrickou systolu. Vyznačuje se od začátku QRS komplexu po konec vlny T. Trvá 0,35-0,45s. Jeho délka se liší podle pohlaví a věku.
- 7. Vlna U** – zobrazuje se po ukončení vlny T a je menší než vlna T. Trvá 0,2-0,4s a její výška je 0,5-1mm. Je obrazem repolarizace Purkyňových vláken. Patologicky se může objevit u hypokalémie, léčbě sympatomimetiky a digitalisem.

[VÍTOVEC, ŠPINAR 1994], [ASCHERMANN 2004],

## **1.7 Umístění svodů**

Standardně snímaný elektrokardiogram je záznam 12 svodů. Z čehož jsou 3 bipolární končetinové svody označované I,II,III, 3 unipolární zesílené svody aVR, aVL, aVF a 6 unipolární hrudní svody známé pod označením V1-6.

Bipolární končetinové svody (Einthovenovy):

Používají se 4 elektrody, které snímají srdce ve frontální rovině. Zaznamenávají rozdíly srdečních potenciálů mezi dvěma elektrodami. Společně tvoří Einthovenův trojúhelník.

- I. svod – snímá potenciály z pravé horní a levé horní končetiny
- II. svod – snímá potenciály z pravé horní a levé dolní končetiny
- III. svod – snímá potenciály z levé horní a levé dolní končetiny

Mezi bipolárními končetinovými svody platí vztahy:  $I+II=III$  a  $II+III=I$  a  $I+III=II$

Každý končetinový svod je barevně označen, aby nedošlo k jeho záměně a chybnému EKG záznamu.

Pravá horní končetina – červená elektroda

Pravá dolní končetina – černá elektroda – slouží jako uzemnění

Levá horní končetina – žlutá elektroda

Levá dolní končetina – zelená elektroda

#### Unipolární končetinové svody (Goldbergovy)

Goldbergovy svody značí potenciálový rozdíl mezi jednou elektrodou končetinovou a průměrem napětí dvou elektrod zbylých, aVR zesiluje potenciálový rozdíl mezi pravou horní končetinou a průměrem napětí z levé horní končetiny a Svod aVL zesiluje napětí mezi levou horní končetinou a průměrem napětí z pravé horní končetiny. Svod aVF zesiluje napětí mezi levou dolní končetinou a průměrem napětí z obou horních končetin.

#### Unipolární hrudní svody (Wilsonovy)

Unipolární hrudní svody tvoří Wilsonovu svorku, kterou tvoří vzájemné spojení všech končetinových elektrod.

$V_1$  – 4. mezižebří vpravo parasternálně

$V_2$  – 4. mezižebří vlevo parasternálně

$V_3$  – mezi  $V_2$  a  $V_4$

$V_4$  – 5. mezižebří v medioklavikulární čáře vlevo

$V_5$  – 5. mezižebří přední axilární čáry vlevo

$V_6$  – 5. mezižebří střední axilární čáry vlevo

Takto rozmístěné jednotlivé elektrody vytvoří dvanáctisvodový záznam ekg, kde v jednotlivých svodech máme znázorněny srdeční potenciály jednotlivých srdečních oddílů, což nám napomáhá při hodnocení patologických změn ve smyslu akutní ischemie. Máme – li záznamy staršího data u konkrétního pacienta, máme tudíž možnost porovnání, jsme schopni vyhodnotit i změny staršího data.

[KOLÁŘ, 2009]

## **1.8 Zásady správného měření EKG**

Při standardně prováděném ekg vyšetření leží pacient klidně a pohodlně na vyšetřovacím lůžku na zádech s rukama volně podél těla. Před vyšetřením musí zdravotnický pracovník pacientovi důkladně vysvětlit postup vyšetření, aby se pacient nebál, a předešlo se tak nežádoucímu svalovému třesu, který by mohl rušit grafický záznam. Taktéž teplota v místnosti by měla být přiměřená, neboť je pacient při vyšetření poloobnažený. Nutné je správné umístění elektrod, ke kterému slouží jejich barevné označení, na neochlupené místo, které je předem zvlhčené vodivým gelem. Ten snižuje kožní odpor, zlepšuje vedení z kůže na elektrody a také zápis křivky. Jednotlivé kabely nesmí tvořit smyčku, protože by vznikla anténa, a také se nesmí křížit s jinými kabely, neboť by došlo ke špatnému záznamu. Během vyšetření nesmí dojít k odlepení elektrody.

Důležité je správné vyhodnocení EKG záznamu, popis, který v nemocniční péči provádí zpravidla lékař. Existují však situace, kdy zejména v přednemocniční neodkladné péči nejsme schopni úplně zajistit uložení pacienta do polohy na zádech, ať jsou to již stavy spojené s dušností a s tím spojeným neklidem pacienta, nebo nevyhovující podmínky prostorové. Vždy se však musíme snažit o co nejpřesnější umístění jednotlivých elektrod. V této podkapitole se dovolím jen pro informaci zmínit i pravostranný záznam ekg, kdy hrudní elektrody přikládáme zrcadlově obráceně, takto uložené elektrody se využívají zejména při podezření na infarkt v oblasti pravé komory. Dále je možné využití tzv. etážového ekg, kdy elektrody se umísťují o etáž níže. Obě tyto metody se převážně využívají na koronárních jednotkách. [KOLÁŘ, 2009], [HAMPTON, 2005 ]

## **2 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **2.1 Formulace problému**

V současné době sanitní vozy RZP disponují různými druhy defibrilátorů s možností monitorace ekg. Některé monitory mají možnost přenosu ekg záznamu přímo do kardiocentra, kde je lékař vyhodnotí a podá indikaci k nejvhodnějšímu přijetí pacienta do zdravotnického zařízení. Tato funkce není doposud rozšířena ve všech sanitních vozech rychlé zdravotnické pomoci. Zdravotnický záchranář má základní patologické změny ekg znát a umět vyhodnotit závažnost těchto změn. Jak již bylo zmíněno v této bakalářské práci, s rozšířením RV systému, není pravidlem, že lékař vyjíždí na místo události spolu s výjezdovou skupinou RZP.

Dle platné vyhlášky č.55/2011 Sb., která ustanovuje popis činností zdravotnických pracovníků ZZS bez odborného dohledu a bez indikace lékaře, může zdravotnický záchranář monitorovat a hodnotit vitální funkce včetně snímání elektrokardiografického záznamu, průběžně sledovat a hodnotit poruchy srdečního rytmu.

### **2.2 Cíl**

Zajistit znalosti a jistotu správné interpretace EKG záznamů tak, aby byla umožněna rychlá reakce výjezdové skupiny RZP, bez časové ztráty a prodlevy na dané zdravotnické zařízení. Usnadnit zdravotnickým záchranářům orientaci v problematice poruch srdečního rytmu a změn ve smyslu STEMI při hodnocení ekg záznamu provedeném na místě události mimo zdravotnické zařízení. Příkladové studie ilustrují význam znalosti ekg a dovednosti výjezdových skupin RZP.

## ČÁST A

### 2.3 Případová studie 1

#### 2.3.1 Anamnéza

**Pohlaví:** muž

**Věk:** 46 let

**Osobní anamnéza:** hypertenze, hypercholesterolémie, ojediněle migrény, v dětství Apendektomie, fraktura zevního kotníku, kde v roce 2000 osteosyntéza

**Farmakologická anamnéza:** Lokren tbl., Lescol XL tbl.

**Alergologická anamnéza:** neguje

**Rodinná anamnéza:** otec zemřel v 72 letech na akutní infarkt myokardu, matka zemřela v 68 letech na karcinom tlustého střeva

**Sociální anamnéza:** žije s rodinou v rodinném domě

**Pracovní anamnéza:** osoba samostatně výdělečně činná v oblasti stavebnictví

**Abusus:** kuřák minimálně 20 cigaret denně, alkohol příležitostně

#### **Popis situace**

Před třetí hodinou odpolední z plného zdraví pocítil cestou ze zaměstnání nespecifický tlak na hrudi. Po příchodu domů si lehl, ale bolest se dále stupňovala. Udával, že bolest vystřelovala do levé lopatky. Dušný se necítil, ale potil se. Těmto potížím předcházela několik měsíců stres v práci. Jeho povolání je fyzicky i psychicky náročné. Také nedodržel správnou životosprávu a pohybové aktivity. Somaticky je pacient sto devadesát centimetrů vysoký, jeho hmotnost je zhruba sto patnáct kilo. BMI index činí 32, což značí obezitu 1. stupně a zvýšené zdravotní riziko.



## **Podmínky**

Léto, pracovní den, teplota ovzduší cca 30 °C. Již několik dní trvající horka. Hlášená zvýšená zátěž pro kardiaky. Čas začátku potíží cca 14:40.

## **Vzdálenost**

Vzdálenost výjezdových stanovišť zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) od místa, kde bydlí pacient v příslušném Územním oddělení: nejbližšího výjezdového stanoviště je 8 km, s možností využití pouze jedné skupiny rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP). Možnost využití skupiny rychlé lékařské pomoci (dále jen RLP) je vzdálená 20 km od místa zásahu.

## **Síť zdravotnických zařízení**

Nejbližší zdravotnické zařízení poskytující vyšší stupeň kardiologické péče je vzdáleno 40 km od místa zásahu. Doba příjezdu do kardiocentra od místa zásahu je cca 28 minut po dálnici.

## **Místo zásahu**

Dům se nachází na okraji středně velké vesnice (cca 2000 obyvatel) s rozlohou 70 km. K místu zásahu vede lesní cesta, která je ve špatném technickém stavu. Tato skutečnost značně zpomaluje rychlost jízdy sanitního vozu a prodlužuje tím dojezdový čas na místo události.

## **2.3.2 Katamnéza**

### **Průběh zásahu z pohledu ZZS**

**14:58**

Příjem tísňové výzvy na linku 155. Žena, manželka postiženého volající z mobilního telefonu udává, že její manžel pocítuje nespecifický tlak na hrudi. Je opocení a stěžuje si na bolest vystřelující pod levou lopatku. Na základě hovoru vedeného operátorem zdravotnického operačního střediska jsou zajištěny informace o místě události, kde se postižený nachází. Vzhledem ke složitější lokalizaci je ze strany operátora přistoupeno k dalším upřesňujícím informacím. Volající opakovaně vyžaduje co nejrychlejší příjezd zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS). Manželka postiženého je ujistěna o bezodkladném vyslání posádky ZZS. Hovor asi po 2 minutách operátor ukončuje.

**15:00**

Na základě zjištěných informací od volající vysílá operátor zdravotnického operačního střediska (dále jen ZOS) na místo výjezdovou skupinu RZP z nejbližšího výjezdového stanoviště vzdáleného 8 km. Složení výjezdové skupiny RZP je řidič a diplomovaný zdravotnický záchranář. Tato výjezdová skupina RZP nejbližšího výjezdového stanoviště od místa zásahu přijímá výzvu k výjezdu a potvrzuje její přijetí. Tísňová výzva obsahuje údaje o muži, jeho potíže a lokalizaci místa výjezdu.

**15:02**

Výjezd RZP z výjezdové základny. Pro naléhavost zásahu má řidič při jízdě zapnuté výstražné světelné zařízení modré barvy. Na komunikaci je hustý provoz, tudíž má řidič po celou dobu jízdy po hlavní silnici zapnuto akustické výstražné zařízení. Trasa zásahu vede nejprve po kvalitní silnici, ovšem poté musí výjezdová skupina odbočit na lesní cestu, která je ve špatném technickém stavu, tím zpomaluje dojezdový čas a oddaluje odbornou pomoc pacientovi. Oba členové výjezdové skupiny jsou během jízdy připoutáni bezpečnostními pásy.

### **15:25**

Výjezdová skupina RZP přijíždí na místo zásahu. Řidič parkuje záchranný vůz před domem tak, aby byl umožněn rychlý přístup k vybavení vozu a také k rychlejšímu naložení pacienta. Na místě před rodinným domem již čeká manželka pacienta a snaží se situaci přiblížit. Udává, že necelé 2 hodiny manžel pociťuje bolest na hrudi a je při vědomí. Výjezdová skupina si s sebou bere potřebné vybavení, které zahrnuje výběhový kufr, jehož součástí je tonometr, fonendoskop, glukometr, infusní sety, spojovací hadičky a krystaloidní infuzní roztoky. Nedílnou součástí výběhového kufru jsou intravenózní kanyly různých průsvitů, lepení na kanyly, nesterilní tampony, škrtidlo s přezkou, stříkačky různých velikostí a jehly. V ampuláriu výběhového kufru jsou dle metodického pokynu základní léky pro RZP. Resuscitační kufr pro RZP je vybaven larygeálními maskami, combi tubusem, rozpínacím křísícím vakem spolu s maskami různých velikostí, peep ventilem, těžkou maskou a vzduchovody. Defibrilátor, který používá tato výjezdová skupina je bifázický. V příslušenství je snímač pulsní oxymetrie a možnost provedení dvanáctisvodového ekg záznamu. Zmiňovaný přístroj disponuje i možností provedení zevní srdeční stimulace a je vybaven metronomem používaným při kardiopulmonální resuscitaci.

### **15:26**

Výjezdová skupina vstupuje do domu. Manželka jim ukazuje cestu do obývacího pokoje, kde se její manžel nachází. V obývacím pokoji v přízemí rodinného domu nachází výjezdová skupina muže ležícího na sedací soupravě, v bezvědomí, se záškuby dolních končetin a lapavými dechy, GCS je v součtu tři.

### **15:27**

Záchranář pomocí mobilního telefonu aktivuje operační středisko zdravotnické záchranné služby, informuje operátorku o zahájení kardiopulmonální resuscitace a žádá vyslání vozu RLP.

**15:28**

Před ukončením telefonického hovoru řidič položil pacienta na zem a zaklonil mu hlavu. U pacienta přetrvává gasping, což znamenná jasnou indikaci k zahájení nepřímé srdeční masáže, kterou ihned zahájil řidič. Záchranář pomocí defibrilátoru s monitorem provádí včasnou detekci srdečního rytmu. Na ekg záznamu je patrna fibrilace komor. Řidič nepřerušuje nepřímou srdeční masáž a záchranář provádí nanesení gelu na defibrilační padla, nabíjí na 200J a po přerušení masáže a odstupu řidiče od pacienta provádí defibrilační výboj. Následuje ihned pokračování nepřímé srdeční masáže, v průběhu které se pacient začíná bránit, začíná spontánně dýchat.

**15:33**

Pacient nabývá vědomí, reaguje na vzniklou situaci. Záchranář vyhodnocuje na ekg sinusový rytmus s ojedinělými polytopními komorovými extrasystolami. Provádí základní měření a vysílá řidiče pro kyslíkovou láhev spolu s kyslíkovou polomaskou. Pacient popisuje bolest na hrudi tlakového charakteru ve škále snesitelná. Záchranář informuje pacienta o situaci, která proběhla, poskytuje pacientovi informace, která měření a výkony nyní provede do příjezdu lékaře. Záchranář nasazuje snímač pulsního oxymetru, provádí orientačně palpačně vyšetření tepu a na paži přikládá manžetu tonometru. Záchranář naměřil krevní tlak v hodnotách 125/ 70, tepová frekvence byla 84 za minutu, palpačně na arteria radiális hmatná, avšak nepravidelná. Saturace kyslíku v krvi, kterou záchranář naměřil pomocí pulsního snímače z defibrilátoru se pohybovala v rozmezí od 90 – 94 procent, pacient byl ze strany záchranáře edukován o zahájení oxygenoterapie pomocí inhalační polomasky, pacient souhlasil. Inhalační dávka, kterou záchranář nastavil, činila 4l. Do příjezdu výjezdové skupiny s lékařem záchranář u pacienta zajistil periferní žilní vstup, kanylou o průsvitu 20 G růžové barvy. Tato kanyla byla zavedena bez komplikací do žíly na předloktí pravé horní končetiny. Na kanylu byla napojena spojovací hadička, která byla naplněna aquou pro injekce. Kanyla byla přifixována lepením na kanyly a hadička zajištěna lepením Rudafix. Lepení na kanylu záchranář opatřil pomocí fixu datumem a hodinou zavedení. Do příjezdu výjezdové skupiny s lékařem připravila manželka pacienta občanský průkaz, kartičku pojištěnce a medikaci, kterou pacient chronicky užíval.

#### **15:40**

Záchranář provedl odběr anamnézy, nepřetržitou monitoraci vitálních funkcí. Spolu s řidičem přiložili hrudní a končetinové svody a provedli záznam dvanáctisvodového ekg. Na tomto záznamu byly patrné změny ve smyslu akutního infarktu myokardu v oblasti spodní stěny. Záchranář vyhodnotil ve svodu I negativitu úseku ST, ve svodech II a III elevace úseku ST tzv. Pardeeho vlny a v AVF rovněž. Jednalo se o STEMI.

#### **15:45**

Přijíždí na místo události rychlá lékařská pomoc. Ve složení lékař, diplomovaný zdravotnický záchranář a řidič. Tento vůz byl vyslán operačním střediskem z výjezdového stanoviště vzdáleného od místa zásahu dvacet kilometrů. Do domu si tato výjezdová skupina přináší vlastní, lékařský výběhový kufr.

#### **15:46**

Záchranář předává ústně informace lékaři o dosavadním průběhu zásahu, o chronické medikaci pacienta a nezbytné anamnestické údaje, které doposud odebral ať již od manželky či od pacienta samotného. Je třeba zmínit, že od počátku bolestí na hrudi uplynula hodina a již byly na ekg záznamu patrné jasné změny v úseku ST. Z anamnézy vyplynulo, že pacient doposud netrpěl žádnými alergiemi, farmakologická anamnéza zahrnovala užívání antihypertenzní léčby v podobě tablet Lokrenu a užívání tablet Lescolu XL na snížení cholesterolu. V osobní anamnéze dominovala hypercholesterolémie, hypertenze, ojediněle bolesti hlavy. Z operací pacient prodělal v dětství apendektomii a ve třiceti letech podstoupil operaci po úraze pravé dolní končetiny v oblasti zevního kotníku.. Jinak se s ničím neléčí. Pacient pracuje jako osoba samostatně výdělečně činná v oblasti stavebnictví. Žije v rodinném domě spolu s manželkou a dvěma dětmi. Poslední období bylo pro pacienta fyzicky i psychicky náročné. Alkohol pacient pije minimálně, ale je silný kuřák. Drogy neužíval a neužívá. Somaticky je pacient sto devadesát centimetrů vysoký, je hmotnost je zhruba sto patnáct kilo. Dnes z plného zdraví pocítil cestou ze zaměstnání nespecifický tlak na hrudi. Přišel domů, lehl si, ale bolest se stupňovala, pacient měl pocit, že bolest vystřeluje do levé

lopatky. Dušný se necítil, ale opotil se. Manželka volala tísňovou linku 155 a šla vyčkávat před dům, pacient si pak již upomíná, jak nad ním stál záchranář.

#### **15:47**

Stále pocítuje tlak za hrudní kostí, lékař na místě ordinuje intravenózní aplikaci pětiset miligramů léku s názvem Kardegic, jedná se o kyselinu acetylsalicilovou, která má antiagreganční účinek a mírně analgetický účinek, dále je ordinován Nitro – Mint spray jedna dávka aplikováno pod jazyk, účinek Nitrátu je vazodilatační v ohledu na koronární cévy. Nedílnou součástí ordinované medikace je lék Heparin, jedná se o přípravek s antikoagulančním účinkem a aplikován byl dle ordinace v dávce 5000j. intravenózně. Po té byl pacient se členy obou výjezdových skupin uložen na nosítka do polohy v polosedě, připoután bezpečnostními pásy a transportován do vozu. Na nosítkách byla spolu s pacientem připevněna kyslíková láhev a monitor. Oxygenoterapie a monitorace byla prováděna nepřetržitě.

#### **15:50**

Po uložení pacienta do vozu výjezdové skupiny RLP, byla kyslíková maska přepojena na velkou kyslíkovou láhev, která je součástí vybavení vozu. Pacient byl přepojen na monitor z vozu RLP. Opět i zde se jedná o bifázický defibrilátor vybavený snímačem pulsní oxymetrie, ale oproti defibrilátoru RZP, je obohacen o kapnometrii a manžetu k neinvazivnímu měření krevního tlaku. Záchranáři přiložili tuto manžetu, nasadili snímač pulsního oxymetru a provedli měření.

#### **15:51**

Lékař telefonicky kontaktoval operační středisko zdravotnické záchranné služby a žádal avízo do kardiocentra jedné z pražských nemocnic, vzdálené od místa události necelých 40 kilometrů. Prostřednictvím mobilního telefonu lékař předává lékaři kardiocentra informace o zdravotním stavu, jednotlivých záznamech ekg a dosavadní léčbě. Kardiocentrum potvrdilo lékaři možný příjezd.

### **15:52**

Výjezdová skupina RLP odjíždí z místa zásahu. Pacienta směřuje na základě ve stabilizovaném stavu do kardiocentra vzdáleného 40 km. Výjezdová skupina RZP se po dohodě s operačním střediskem vrací zpět na své výjezdové stanoviště.

### **15:53**

Pacient pociťuje úlevu od bolesti po aplikaci léků. Lékař v průběhu transportu do kardiocentra informuje pacienta o nutnosti intervence kardiologů a pověřuje záchranáře edukací o výkonu. Po edukaci pacienta informuje záchranář lékaře o naměřených hodnotách fyziologických funkcí. Lékař hodnoty písemně zaznamenává do záznamu o výjezdu. Tyto hodnoty zahrnují krevní tlak, jehož hodnota byla 110/70, tepová frekvence 78/minutu, podstatnou avšak výraznou změnou je nejen vzestup saturace kyslíku, kdy aktuální hodnota se pohybuje v rozmezí 98 a 99 %, ale zejména vymizení polytopních komorových extrasystol. V průběhu transportu pacienta do kardiocentra nedošlo k žádným závažným komplikacím, pacient byl oběhově stabilní, na čtyřsvodovém ekg, se velmi ojediněle objevily monotropní komorové extrasystoly. Pacient působí klidně a smířeně, situaci rozumí.

### **16:20**

Výjezdová skupina RLP předává pacienta do kardiocentra přímo na katetrizační sál. Toto předání následovalo po hodině a dvaceti minutách od přijetí výzvy zdravotnického operačního střediska a zhruba hodinu a čtyřicet minut od počátku bolestí. Na katetrizačním sále bylo pacientovi nelékařským zdravotnickým pracovníkem velice rychle vysvětleno „co ho čeká“, přičemž tento pacient vtipně zareagoval, že již vše ví a se vším souhlasí. Tým katetrizačního sálu měl již vše připraveno a mohl začít s výkonem. Atmosféra na sále byla v tom okamžiku velice uvolněná. Pacient podepsal informované souhlasy a právě tříslo mu NLZP kardiocentra oholil.

### **16:28**

Začal samotný výkon, který byl provedený lékařem přes pravou stehenní tepnu s nástřikem kontrastní látky. Místo vpichu bylo pacientovi lokálně umrtveno 1% Mesocainem.

**16:30**

Výjezdová skupina RLP se po úspěšném předání pacienta na katetrizačním sále vrací zpět na výjezdové stanoviště.

**17:20**

Výjezdová skupina RLP je zpět na své základně a ukončuje výjezd. Po návratu na výjezdové stanoviště provádí záchranář s řidičem dezinfekci použitého přístrojového vybavení, nosítek a také prostoru záchranného vozu. Provede doplnění spotřebovaného zdravotnického materiálu a použitých léků. Dále zkontroluje funkčnost zdravotnické techniky a vymění baterie do přístrojů.

**17:25**

Nelékařský zdravotnický pracovník výjezdové skupiny provede zápis o výjezdu do počítačového programu podle Záznamu o výjezdu. Do zápisu je nutné uvést všechny údaje a popis zásahu. Taktéž časové údaje o jednotlivých příjezdech a předání pacienta.

**17:30**

Lékař výjezdové skupiny RLP telefonuje na výjezdové stanoviště RZP a informuje je o zdravotním stavu pacienta při předání, zároveň děkuje výjezdové skupině za vzornou spolupráci



### 2.3.3 Analýza a interpretace

#### Činnost zdravotnického operačního střediska a výjezdových skupin

Převzetí tísňové výzvy o potížích pacienta proběhlo rychle, naopak déle trvalo upřesnění místa zásahu kvůli nedostupnému terénu. Byly zajištěny všechny dostupné informace k místopisu. Vyhodnocení výzvy operátorem na základě získaných informací bylo správné a proběhlo s minimální časovou ztrátou. Ze získaných informací však není zřejmé, proč nebyla ze strany operátora zahájena telefonicky asistovaná resuscitace. Vzhledem k faktu, že volající informovala operátora, že pacient je při vědomí nebyl důvod tuto informaci zpochybňovat. Přijetí výzvy a výjezd skupiny RZP proběhl v časovém limitu. Byla vyslána výjezdová skupina RZP z místa nejlepší dosažitelnosti. Tato výjezdová skupina při příjezdu nachází manželku pacienta stát venku před domem a po vstupu do domu nachází samotného pacienta v bezvědomí, což značně měnilo celou situaci a požadavky zásahu. Diplomovaný zdravotnický záchranář správně ihned informoval ZOS o aktuální situaci a o zdravotním stavu postiženého a žádal o příjezd RLP skupiny. ZOS této žádosti vyhovělo.

Postupy výjezdové skupiny RZP na místě události splňovaly doporučené postupy z roku 2010. Spolupráce a sebranost týmu jistě vedla k úspěšnosti KPR. Výrazným přínosem pro pacienta byla včasná detekce rytmu a včasné zahájení kardiopulmonální resuscitace výjezdovou skupinou RZP. Vzhledem k tomu, že výjezdová skupina rovněž pomyslela na možnost akutního infarktu myokardu a provedla záznam dvanáctivodového ekg, byl zkrácen čas na místě zásahu, znalost zdravotnického záchranáře pozitivně ovlivnila zahájení potřebné léčby po příjezdu výjezdové skupiny s lékařem. Výjezdová skupina RLP přijíždí 18 minut po žádosti diplomovaného zdravotnického záchranáře.

ZOS během celé doby zásahu výjezdových skupin zajišťovalo podporu a předávání informací do zdravotnického zařízení. Včasné avízo v kardiocentru a připravenost týmu ke koronární intervenci bylo rovněž benefitem pro pacienta.

Celý zásah byl lehce komplikován špatnou přístupovou cestou k domu pacienta, ale i přes tuto drobnou komplikaci byla pacientovi poskytnuta veškerá dostupná péče, která byla provedena v souladu s postupy a doporučením uvedeným v odborné literatuře. Výjezdová skupina RLP přivezla pacienta do kardiocentra již poučeného

a seznámeného s invazivním výkonem. Předání pacienta v kardiocentru je provedeno správně.

Při invazivním výkonu v kardiocentru byla zjištěna na levé koronární větvi 20% okluze a na pravé koronární větvi byla v jednom místě drobná stenóza a na druhém místě 50% okluze. Bylo provedeno zavedení balónku a následné zavedení stentu, po kterém bylo obnoveno prokrvení spodní stěny. Průběh výkonu nebyl komplikován žádnou arytmií a pacient byl přeložen na lůžko koronární jednotky.

Zdravotnická dokumentace byla vypsána a informace zapsány do počítačového programu a výjezdové knihy. Byl doplněn zdravotnický materiál, přístroje vydesinfikovány a výjezdová skupina a sanitní vůz připraven k dalšímu zásahu.

Při porovnání jednotlivých postupů s literaturou v této kazuistice u pacienta s Akutním infarktem myokardu lze zhodnotit i pár nedostatků.

- operátorka nepoučila manželku pacienta, aby u něj zůstala a ukončila hovor. Manželka by ihned zaznamenala, že pacient nedýchá. Informovala by ZOS a operátorka by zahájila Telefonicky asistovanou neodkladnou resuscitaci.
- časová prodleva zahájení kardiopulmonální resuscitace
- dlouhá doba dojezdu na místo zásahu kvůli špatným terénním podmínkám
- výjezdová skupina RLP vyslána s prodlevou ZOS z důvodu změny stavu pacienta
- velmi dlouhý časový interval obou výjezdových skupin strávený na místě zásahu

## 2.4 Případová studie 2

### 2.4.1 Anamnéza

**Pohlaví:** žena

**Věk:** 56 let

**Osobní anamnéza:** dominuje obezita, hypertenze léčena třicet dní, nyní bez léčby. Jinak běžné dětské nemoci. V roce 1980 prodělána cholecystektomie. Pacientka lékaře nevyhledává, jediné kam dochází pravidelně jsou gynekologické preventivní kontroly a mammografie, které jsou v pořádku. Porodila dvě děti, potraty žádné.

**Farmakologická anamnéza:** chronická medikace u pacientky představuje pouze antihypertenziva – Lokren tbl., který v současné době pacientka již několik týdnů neužívá, neboť se domnívala, že po dobrání jednoho balení již další užívat nemusí.

**Alergologická anamnéza:** neguje

**Rodinná anamnéza:** otec zemřel v 50 letech následkem dopravní nehody, byl zdravý. Matka se léčí s DM II. typu, hypertenzí a hypercholesterolémií. V roce 2001 prodělala CMP. Mladší sestra se léčí taktéž s hypertenzí.

**Sociální anamnéza:** Žije ve společné domácnosti s drogově závislým synem, s kterým má, jak udává velké trápení. Pacientka přiznává, že užívala antidepressiva, ale byla po nich malátná, tak je již neužívá.

**Pracovní anamnéza:** Pacientka pracuje jako dělnice v továrně na auto díly, pracuje na osmihodinové směny.

**Abusus:** alkohol nepije, ale kouří až šedesát cigaret denně.

## **Popis situace**

V dopoledních hodinách po návratu z výjezdu výjezdová skupina RZP na výjezdovém stanovišti zdravotnické záchranné služby prováděla plošnou dezinfekci v sanitním voze a doplnění spotřebovaného materiálu, když na dvůr výjezdového stanoviště přichází dušná silnější žena středního věku. Žena oslovila záchranářku se slovy, jestli by ji mohla změřit krevní tlak, že se necítí dobře a při námaze, že se zadýchává. Postěžovala si, že těmto potížím může přispívat i několika měsíční stres, jak v práci tak doma se svým drogově závislým synem. Také nedodržování správné životosprávy a pohybových aktivit. Somaticky je pacientka sto sedmdesát centimetrů vysoká a její hmotnost je zhruba sto kilo. BMI index činí 35, což značí obezitu 2. stupně a vysoké zdravotní riziko.

## **Podmínky**

Jaro, slunný pracovní den, teplota ovzduší cca 18 °C, dobrá viditelnost bez mlhy. Čas příchodu pacientky na výjezdové stanoviště 10:15.

## **Vzdálenost**

Pacientka se nachází přímo na dvoře výjezdového stanoviště. Nejbližší výjezdové stanoviště s možností využití výjezdové skupiny rychlé lékařské pomoci je vzdálené od místa, kde se nachází pacientka 18 km.

## **Síť zdravotnických zařízení**

Nejbližší zdravotnické zařízení je vzdálené od místa, kde se nachází pacientka 16km.

## **Místo zásahu**

Místo tohoto zásahu se nachází přímo na dvoře výjezdového stanoviště RZP ve středu středně velkého města (cca 4000 obyvatel).

## **2.4.2 Katamnéza**

### **Průběh zásahu z pohledu ZZS**

#### **10:15**

Po návratu z výjezdu výjezdová skupina RZP na výjezdovém stanovišti zdravotnické záchranné služby prováděla plošnou dezinfekci v sanitním voze a doplnění spotřebovaného materiálu, když na dvůr výjezdového stanoviště přichází dušná silnější žena středního věku. Pacientka oslovila záchranářku se slovy, jestli by ji mohla změřit krevní tlak, že se necítí dobře a při námaze se zadýchává. Udává, že asi hodinu pocítuje bolest na hrudi, která propaguje do ramen a krku. Cestou k praktickému lékaři se přidaly i dýchací obtíže. Proto již na vlakové nádraží nedošla a vyhledala pomoc na výjezdovém stanovišti zdravotnické záchranné služby. Objektivně je pacientka námahově dušná.

#### **10:16**

Záchranářka ženě se samozřejmostí vyhověla. Uložila ženu do polosedu na nosítka sanitního vozu a řidič pomocí radiostanice nahlásil na operační středisko zdravotnické záchranné služby, že ošetřují pacientku, která vyhledala pomoc na výjezdovém stanovišti zdravotnické záchranné služby. Operátorka nahlásila čas výzvy, čas výjezdu i čas na místě. Řidič tyto časy zaznamenal do záznamu o výjezdu a vstupuje do prostoru pro pacienty, kde již záchranářka odeberá od pacientky anamnézu a připravuje pomůcky k zajištění žilního vstupu a provedení dvanáctisvodového záznamu ekg.

#### **10:18**

Klidová dušnost ve voze je mírnější. Záchranářka změřila krevní tlak, hodnota systolického tlaku byla 240 torrů, diastolický tlak byl naměřen v hodnotě 120 torrů. Pomocí pulzního oxymetru záchranářka naměřila saturaci kyslíku 91%, tepová frekvence činila 170 za minutu. Vyšetření plic poslechem pomocí fonendoskopu, které záchranářka provedla, svědčilo pro počínající plicní edém. Při obou bazích byly slyšitelné vlhké fenomény. Při záznamu dvanáctisvodového ekg je patrna fibrilace síní s rychlou odpovědí komor.

## 10:21

Záchranářka zajišťuje žilní vstup kanylou o velikosti 20G, infuzi nepodává, pouze napojuje spojovací hadičku se stříkačkou o velikosti deset mililitrů, ve které je aqua pro injekce. Intravenózní kanylu fixuje lepením na kanyly a stříkačku lepením Rudafix.

## 10:22

Pomocí mobilního telefonu záchranářka kontaktuje operační středisko zdravotnické záchranné služby a žádá o spojení konferenčního hovoru s lékařem. Konferenční hovor byl spojen s lékařem ve službě. Záchranářka popisuje lékaři zdravotní stav pacientky, informuje lékaře o bolesti na hrudi, hypertenzi, poslechovém nálezu na plicích. Ekg hodnotí, tak, že vlna p není patrna, vzdálenost RR je různá a fibriláční vlnky vzhledem k frekvenci jsou těžko hodnotitelné. Vyslovuje podezření na fibrilaci síní s rychlou odpovědí komor, která vzhledem k poslechovému nálezu je hemodynamicky významná. Dále záchranářka informuje lékaře o nižší hodnotě kyslíku v krvi. Lékař se ptá, zda je již zajištěn žilní vstup a zda byly již nějaké medikamenty podány. Záchranářka informuje, že zatím nepodala žádnou medikaci. Lékař ordinoval aplikaci kyslíku pomocí venti masky ( tzv. těžká maska) jednu dávku nitrátu pod jazyk, který má vazodilatační účinek, diuretikum furosemid 80 mg i.v. a transport na interní jednotku intenzivní péče spádové nemocnice, která je ve vzdálenosti od místa události 16 km. Na dotaz záchranářky o podání antiarytmika amiodaronu lékař odpovídá zamítavě, poučuje záchranářku o sledování tepové frekvence a celkového zdravotního stavu pacientky během transportu a o možnosti další telefonické konzultace. Tím lékař hovor ukončuje a operátorka, která konferenční hovor monitorovala, oznamuje, že na interní jednotce intenzivní péče ve spádové nemocnici je již pacientka očekávána. V průběhu konferenčního hovoru, kdy záchranářka opakuje ordinované léky nahlas, řidič připravuje čtyři ampule furosemidu a deseti mililitrovou stříkačku, dále připravuje lahvičku s nitro sprayem,

### **10:25**

Záchranářka plní ordinaci lékaře, upíná venti masku provádí kontrolu připravených ampulek a aplikuje ordinované léky. Po pomalé intravenózní aplikaci, zajišťuje pacientku bezpečnostními pásy. Sedá si na sedačku a připoutává se. Záchranářka informuje pacientku o jejím zdravotním stavu a o nutnosti hospitalizace na interní jednotce intenzivní péče.

### **10:28**

Řidič oznamuje operačnímu středisku pomocí radiostanice, že pacientku s fibrilací síní a počínajícím plicním edémem výjezdová skupina zaléčila dle medikace a transportuje na interní JIP spádové nemocnice.

### **10:29**

Odjezd sanitního vozu ze dvora výjezdového stanoviště a současně tak z místa výjezdu. Pro naléhavost zásahu má řidič při jízdě zapnuté výstražné světelné zařízení modré barvy a také akustické výstražné zařízení. V průběhu transportu dochází u pacientky k vzestupu saturace kyslíku, pacientka pociťuje úlevu od bolesti na hrudi a lépe se jí dýchá. Jediné co ji začíná obtěžovat je nucení na močení. Záchranářka pacientce vysvětluje, že je to po podání jednoho z léků. Pacientka tuto informaci chápe a oznamuje, že s močením vydrží do nemocnice. Tepová frekvence je nepravidelná a pohybuje se v rozmezí od 140 – 170 tepů za minutu, na ekg přetrvává fibrilace síní.

### **10:38**

Přijíždí vůz zdravotnické záchranné služby do areálu spádové nemocnice před oddělení interní jednotky intenzivní péče. Řidič parkuje sanitní vůz před vchod na místo označené pro sanitní vozy. Záchranářka mezi tím připravuje pacientku a veškeré vybavení na přejezd z vozu do budovy nemocnice. Po zaparkování řidič otevírá zadní dveře vozu záchranářka uvolňuje z homologovaného držáku monitor, který pokládá do prostou pod horní částí nosítek. Řidič uvolňuje kyslíkovou láhev a provádí přepojení venti masky. Po zajištění pomůcek řidič vytahuje nosítka i s pacientkou. Monitorace srdeční akce a saturace kyslíku v krvi, spolu s oxygenoterapií pomocí venti masky probíhá až do předání pacientky na intenzivní lůžko.

**10:40**

Výjezdová skupina RZP s pacientkou přijíždí na interní jednotku intenzivní péče. Na oddělení je připraveno intenzivní lůžko, nelékařský zdravotnický personál v počtu třech všeobecných sester se specializací, jeden nižší zdravotnický pracovník se hned ujímají pacientky a překládají ji na lůžko. Záchranářka po dohodě s personálem JIPu odpojuje ekg svody a snímá z prstu pacientky čidlo pulzního oxymetru. Venti maska je pacientce ponechána, jen je připojena na centrální rozvod medicinálních plynů. Záchranářka ústně předává informace o zavedení periferní žilní kanyly a o průběhu transportu. Řidič ukládá pomůcky na nosítka a odchází k vozu. Lékařka ve službě přichází po přeložení pacientky na intenzivní lůžko.

**10:43**

Záchranářka předává ústně lékařce informace o pacientce, jejím zdravotním stavu a dosavadní léčbě, která byla aplikována na základě konferenčního hovoru s lékařem výjezdové skupiny RLP. V době, kdy záchranářka předává tyto informace lékařce je pacientka uložena do polohy vsedě, je ji ponechána venti maska, personál JIP provádí přiložení ekg elektrod a provedení dvanáctisvodového záznamu ekg. U pacientky je proveden odběr krve na základní biochemická vyšetření, včetně vyšetření na kardioenzymy. Pacientka je poučena o nutnosti zavedení permanentního močového katétru, který sestra specialistka sterilně zavádí dle standardu oddělení.

**10:45**

Lékařka ordinuje podání antiarytmika Amiodaronu v dávce 150mg pomalu intravenózně.

**10:47**

Výjezdová skupina RZP oznamuje operačnímu středisku zdravotnické záchranné služby předání pacientky na interní jednotce intenzivní péče a po zaznamenání času předání do výjezdového záznamu odjíždí z nemocnice na výjezdové stanoviště. Po celou dobu návratu je výjezdová skupina na příjmu radiostanice.



**11:02**

Výjezdová skupina přijíždí na výjezdové stanoviště. Záchranářka provádí po návratu na výjezdové stanoviště dezinfekci použitého vybavení a prostoru záchranného vozu. Provede doplnění spotřebovaného zdravotnického materiálu a léků. Dále zkontroluje funkčnost zdravotnické techniky a vymění baterie do přístrojů.

**11:06**

Záchranářka výjezdové skupiny RZP ukončuje výjezd prostřednictvím terminálu ve voze.

**11:07**

Záchranářka provede zápis o výjezdu do počítačového programu a do výjezdové knihy podle Záznamu o výjezdu. Do zápisu je nutné uvést všechny údaje a popis zásahu. Taktéž časové údaje o jednotlivých příjezdech a předání pacienta ve zdravotnickém zařízení.

### 2.4.3 Analýza a interpretace

#### Činnost zdravotnického operačního střediska a výjezdové skupiny

Ojedinelost této kazuistiky spočívá v té skutečnosti, že pacientka přišla sama na výjezdové stanoviště zdravotnické záchranné služby, když začala pociťovat bolesti na hrudi a dušnost při cestě k praktickému lékaři. Tato pacientka neriskovala zdoluhavou cestu vlakem a raději přišla ihned na výjezdové stanoviště. Nevyužila možnosti využití tísňové linky 155. Zde oslovila záchranářku a informovala ji o svých zdravotních potížích.

Záchranářka ihned správně reagovala na danou situaci a provedla všechna základní vyšetření fyziologických funkcí, odebrání jednotlivých anamnéz a zhodnocení celkového zdravotního stavu pacientky a stanovení pracovní diagnózy. Záchranářka správně vyhodnotila ekg křivku, která značila pro poruchu srdečního rytmu ve smyslu fibrilace síní s rychlou odpovědí komor. Záchranářka ihned žádala ZOS o konferenční hovor s lékařem, kdy popisuje všechny zjištěné zdravotní problémy, lékař naordinoval podání léků.

Po splnění ordinace výjezdová skupina ihned vyjíždí do nejbližšího spádového zdravotnického zařízení, řidič nahlašuje ZOS, že pacientka bude transportována na oddělení intenzivní péče. ZOS ihned tuto jednotku informuje. ZOS po celou dobu zásahu výjezdové skupiny zajišťuje podporu a předávání informací do zdravotnického zařízení. Činnost ZOS a výjezdové skupiny byla provedena v souladu s postupy a doporučeními uvedenými v odborné literatuře. Předání pacientky na interní jednotce intenzivní péče je provedeno správně.

Celý zásah proběhl rychle bez žádné časové prodlevy a byly zajištěny všechny dostupné informace. Byla vypsána dokumentace a informace zapsány do počítačového programu. Byl doplněn zdravotnický materiál a vydesinfikovány přístroje. Výjezdová skupina byla připravena k dalšímu zásahu.

Při porovnání jednotlivých postupů s literaturou v této kazuistice u pacientky s fibrilací síní s rychlou odpovědí komor lze zhodnotit i pár nedostatků.

- lékař mohl ihned naordinovat Amiodaron po konferenčním hovoru, neboť po předání pacientky na interní jednotce intenzivní péče to byl lék první volby

## DISKUZE

Hodnocení ekg křivek je doposud doménou lékařů, tuto dovednost bravurně ovládají především kardiologové a lékaři internisté. V řadách nelékařských zdravotnických pracovníků jsou to zpravidla sestry pracující na jednotkách intenzivní péče a koronárních jednotkách. Zdravotničtí záchranáři k hodnocení ekg křivek často využívají možnosti analýzy, která je jednou z funkcí současných defibrilátorů vybavených dvanáctisvodovým ekg. Na řadě pracovišť v naší republice je možnost tzv. přenosu dat, kdy ekg záznam je přenesen přímo na pracoviště kardiocentra.

Uvědomuji si, že tato bakalářská práce může v řadě ohledech působit nadčasově až nestandardně, neboť praktická část je rozdělena do dvou oddílů. Prvním oddílem jsou dvě případové studie z výjezdů RZP a druhým oddílem je graficky zpracovaný manuál hodnocení ekg křivek pro zdravotnické záchranáře.

Hlavním cílem bylo vytvořit manuál pro snadné vyhodnocení změn na ekg. Volba diagramového grafického zpracování snad ulehčí zdravotnickým záchranářům orientaci v této problematice. Základním předpokladem je dostatečná znalost anatomie srdce a převodního systému srdečního, znalosti patofyziologie a schopnost orientace v dané problematice. Tento manuál má být pomocníkem do doby, kdy si záchranář jednotlivé patologické změny upevní a to na základě opakovaného hodnocení ekg křivek.

V průběhu prázdninové odborné stáže na výjezdovém stanovišti RZP mi byl umožněn výběr těchto dvou případových studií, ve kterých se odráží prospěšnost znalosti ekg pro pacienta. Předkládaná bakalářská práce nemá v žádném případě snižovat lékařský statut, ale rozšířit a upevnit další dovednost zdravotnických záchranářů. Je na každém jednotlivci, jaký postoj ke své profesi zaujme. Nepopíratelnou skutečností je fakt, že v naší republice se z praktických i ekonomických důvodů rozšiřuje a zavádí tzv. potkávací - rendez vous systém, kdy vozidlo s lékařem je mobilnější a v mnoha případech více využitelnější. V současné době, kdy pracuji na urgentním příjmu jedné z pražských nemocnic, mám možnost být v kontaktu s výjezdovými skupinami RZP a to nejen zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy, ale i Středočeského kraje, mám potvrzené, že přestože výzva bolesti na hrudi je indikací výjezdu lékaře, často je řešena právě výjezdovými skupinami RZP. Proč by ne? Výjezdová skupina RZP je legitimní složkou zdravotnické záchranné služby.

Kompetence zdravotnických záchranářů jsou jasně definovány a vždy má zdravotnický záchranář možnost volby, zda situaci na místě řešit pomocí konferenčního hovoru s lékařem nebo požádat o dojezd RV. Konferenční hovor je zaznamenáván na záznamovém zařízení ZOS a je využíván k telefonické konzultaci terapie a postupů na místě události. Při aktivaci RV na místo události je zpravidla přínosem, když zdravotnický záchranář má pacienta orientačně vyšetřeného, změřené fyziologické funkce a provedený záznam ekg. Zkrácení doby na místě události je rovněž přínosné. Domnívám se, že za několik let se studenti budou zabývat například problematikou echografického vyšetření v přednemocniční péči. Jsem přesvědčena, že než taková doba nastane, je nezbytné odbornou úroveň zdravotnických záchranářů zvyšovat, při zachování současných kompetencí, které jsou v mnoha aspektech dostačující.

Neobávám se, že by zdravotničtí záchranáři pracující na urgentních příjmech a výjezdových skupinách RZP tuto dovednost nevyužili. Vše co umíme, ať již z let studijních, tak praktických při výkonu profese, jsme schopni pozitivně zhodnotit právě ve prospěch našich pacientů.

## ČÁST B

### MANUÁL PRO NELÉKAŘSKÉ ZDRAVOTNICKÉ PRACOVNÍKY

Tento manuál byl vytvořen pro snazší orientaci při hodnocení jednotlivých ekg křivek. Čtenáři si mají možnost rozšířit či upevnit své znalosti v oblasti hodnocení ekg křivek. Z důvodu názornosti jsou v manuálu uvedeny popisy jednotlivých křivek spolu s postupy při hodnocení a obrazovou přílohou. Manuál mohou používat jak nelékařští zdravotničtí pracovníci, tak studenti vyšších odborných škol a vysokých škol.

Při hodnocení ekg je důležité zaměřit se, jestli je přítomna vlna P a jaká je vzdálenost QRS komplexu, zda je stejná nebo různá. U některých typů patologicky změněných křivek není patrna vlna P ani QRS komplex. Následuje bezvědomí a porucha základních životních funkcí. Tento stav ohrožuje přímo pacienta na životě a je důležitá včasná detekce rytmu s následnými zachraňujícími postupy. Pokud na dvanáctisvodovém ekg vyhodnotíme čerstvé změny ve smyslu ischemie, což znamená například elevace nebo deprese ST úseku je důležité pacienta ihned směřovat do kardiocentra.

Následující diagramové uspořádání vede záchranáře v jednotlivých krocích. Po provedení ekg záznamu k zhodnocení srdečního rytmu lze využít diagram č.1. Zde záchranář zhodnotí, zda je vlna P patrna před komplexem ve fyziologické vzdálenosti a zda je vzdálenost R,R stejná. Výsledkem je zhodnocení sinusového rytmu. Zhodnocení zda se jedná o sinusovou tachykardii, či sinusovou bradykardii lze snadno vyhodnotit dle frekvence jednotlivých vln a kmitů. Ke stanovení srdečního rytmu lze využít i čtyřsvodový záznam, oproti vyhodnocení akutní ischemie, kde provedení dvanáctisvodového ekg záznamu je naprosto bezpodmínečné. Diagramy č.2 a 3 jsou určeny pro vyhodnocení poruch komorového rytmu. Tyto komorové arytmie bez včasné pomoci končí zpravidla fatálně. Diagram č. 4 a 5 popisuje supraventrikulární arytmie. Diagramy 6,7,8 znázorňují poruchy rytmu ve smyslu AV blokády. Diagram č. 9 je určený pro stanovení změn ve smyslu akutní ischemie a rozpoznání STEMI.

## Diagramový manuál pro záchranáře

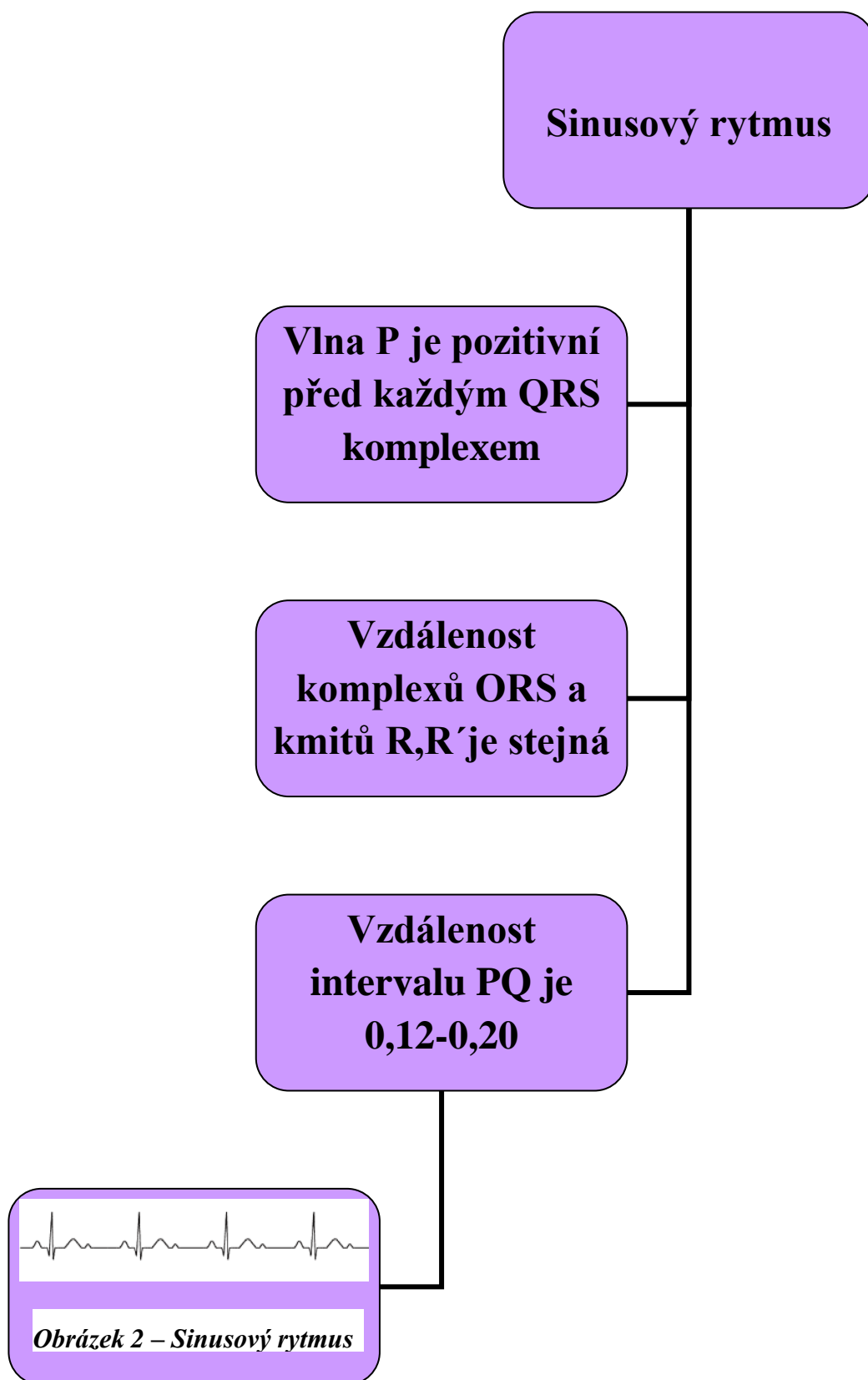


Diagram č.1 Sinusový rytmus

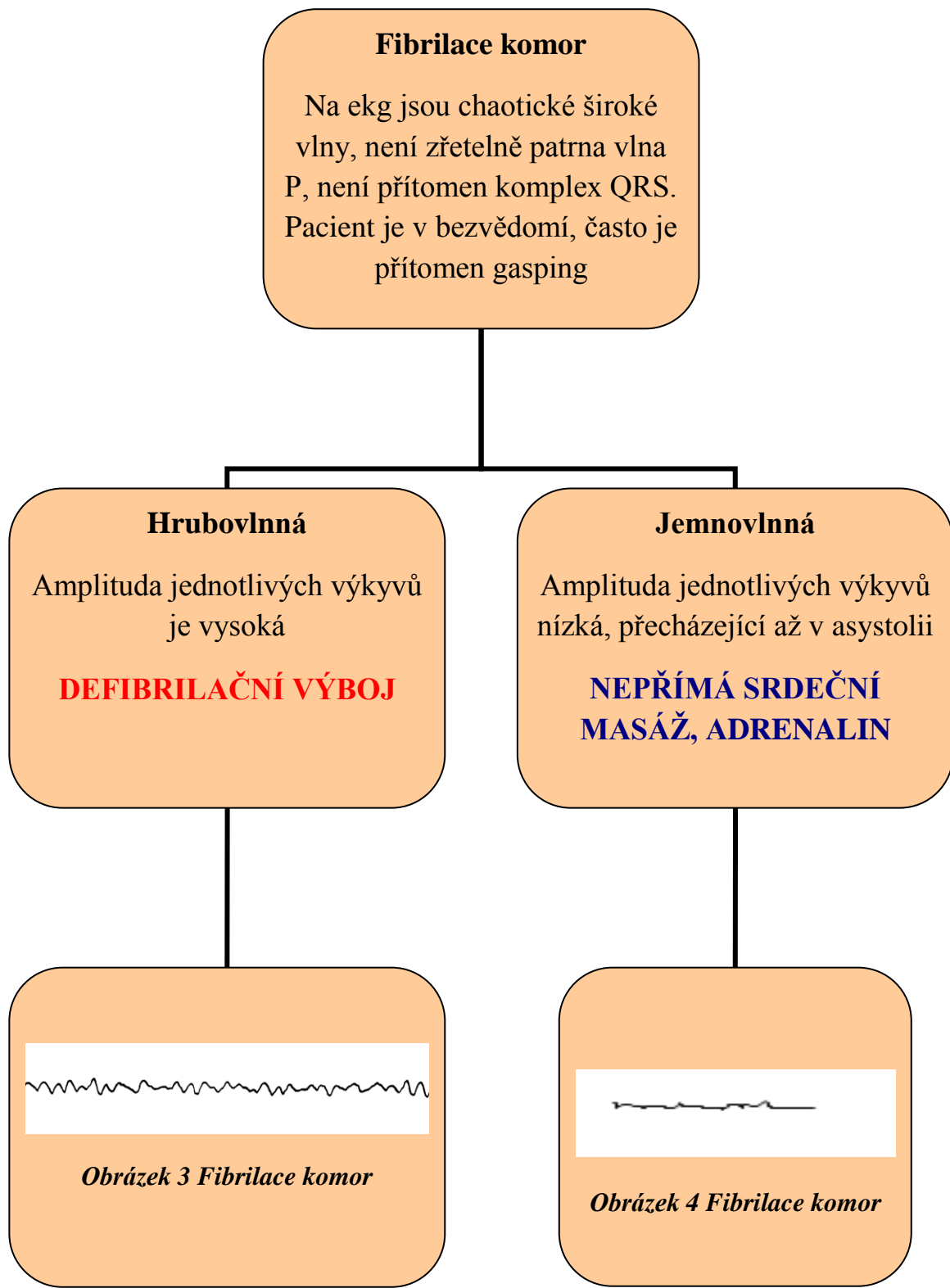


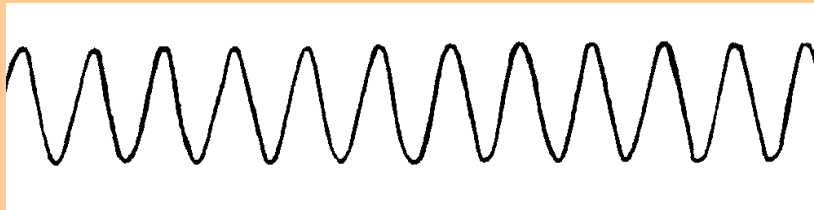
Diagram č. 2 -Komorová arytmie

## Flutter komor

Ojedinělý výskyt, závažnost stejná

Na ekg široké komorové komplexy, které jsou zpravidla pravidelné. Nelze rozlišit jednotlivé části komplexu

**DEFIBRILAČNÍ VÝBOJ**



*Obrázek 5 Flutter komor*

Diagram č. 3 Komorová arytmie



## **Fibrilace síní neboli míhání síní**

Nejčastější arytmie

Chybí vlna P, která je nahrazena fibrilačními vlnkami.  
Vzdálenost R,R' je různá



*Obrázek 6 Fibrilace síní*

Diagram č. 4 Supraventrikulární arytmie

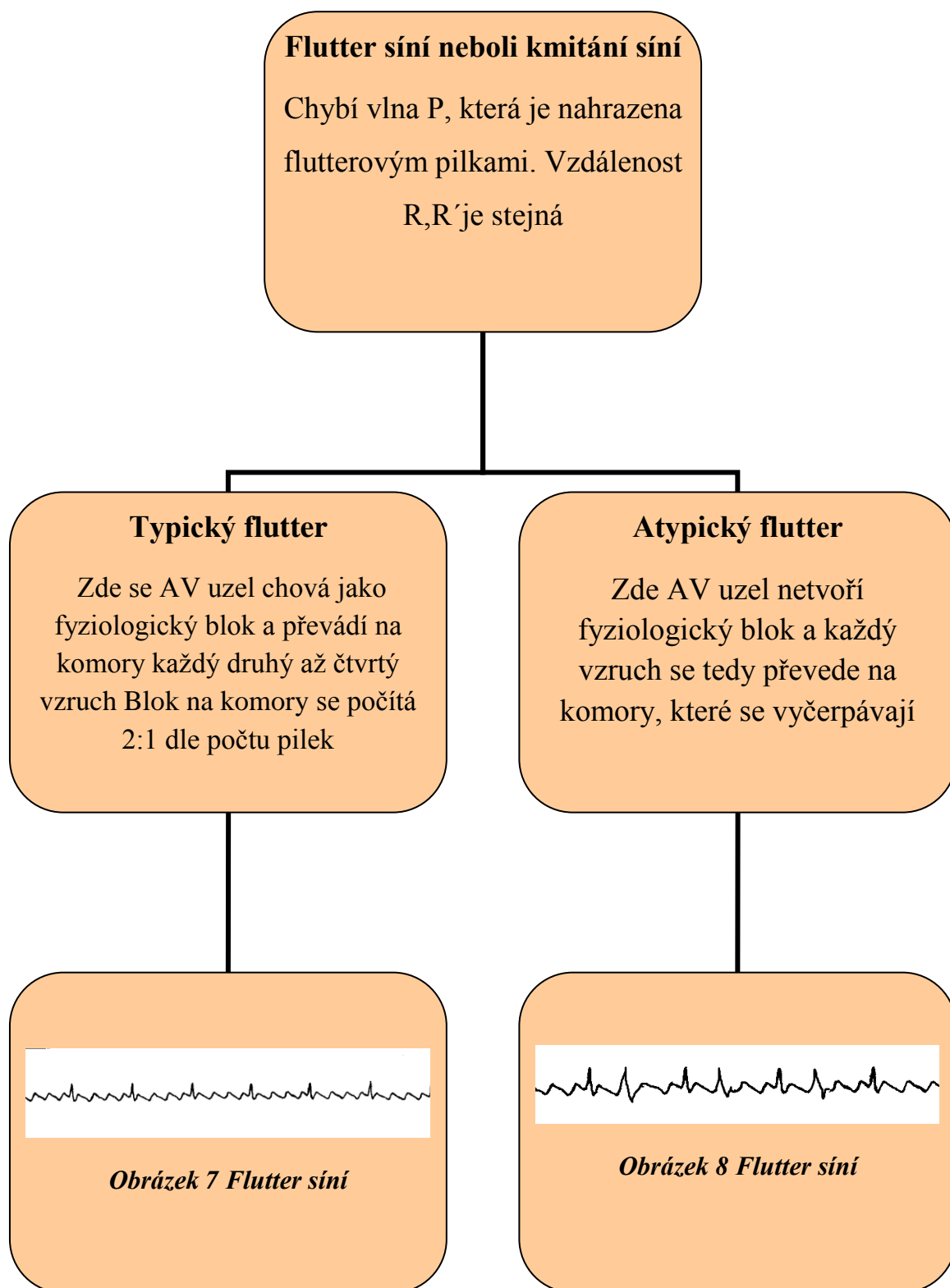


Diagram č 5. Supraventrikulární arytnie

## A-V blok I. stupně

Prodloužení PQ intervalu nad 0,2. Za vlnou P vždy následuje QRS komplex. Rytmus je pravidelný.



*Obrázek 9 AV blok I.stupně*

Diagram č 6. AV blok I stupně

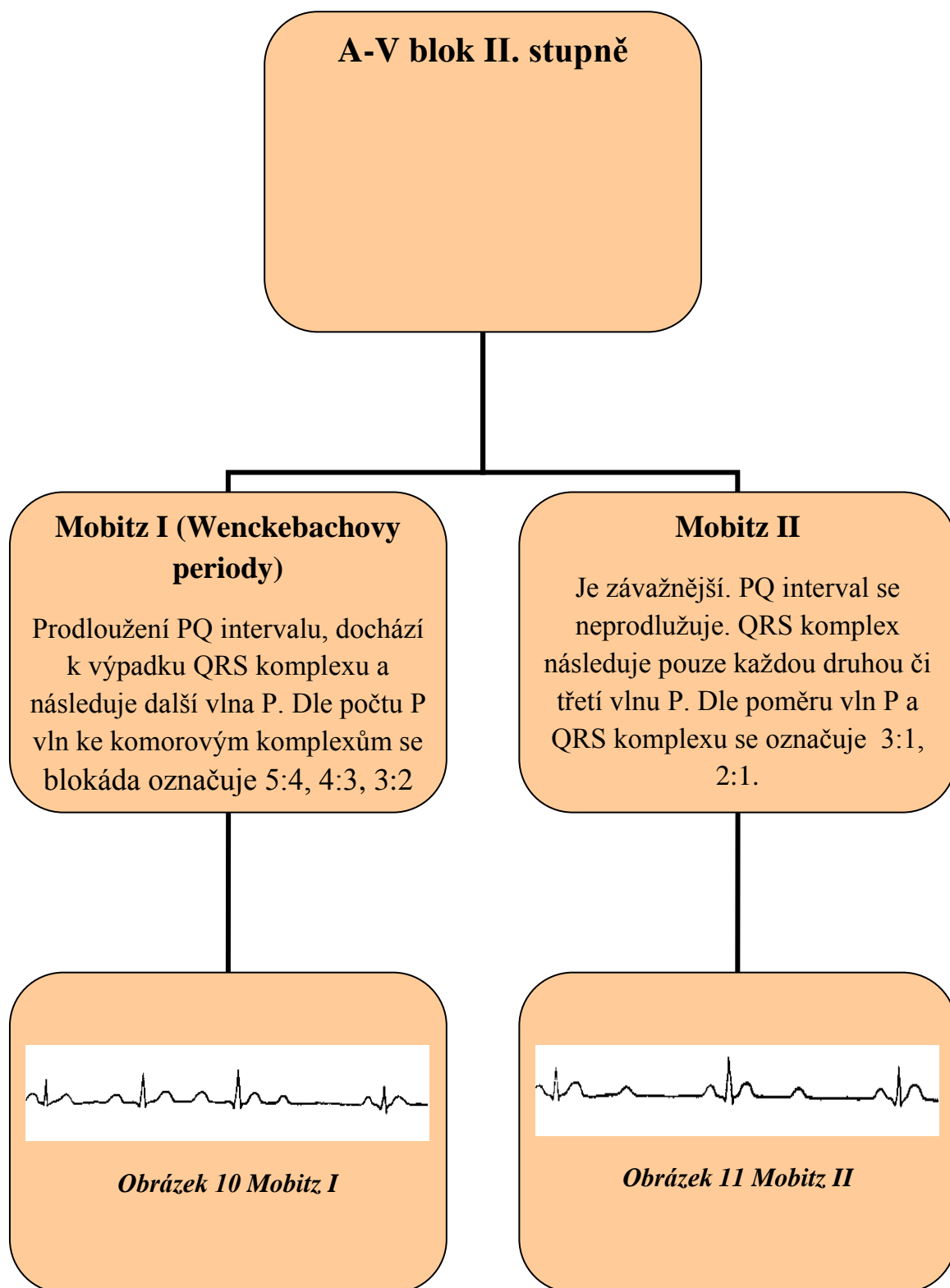


Diagram č. 7 AV blok II stupně

## A-V blok III. stupně

Vyšší frekvence P vln než QRS komplexů, ty nemají vazbu s vlnou P. QRS komplex je aberovaný.



*Obrázek 12 AV blok III stupně*

Diagram č 8 AV blok III stupně

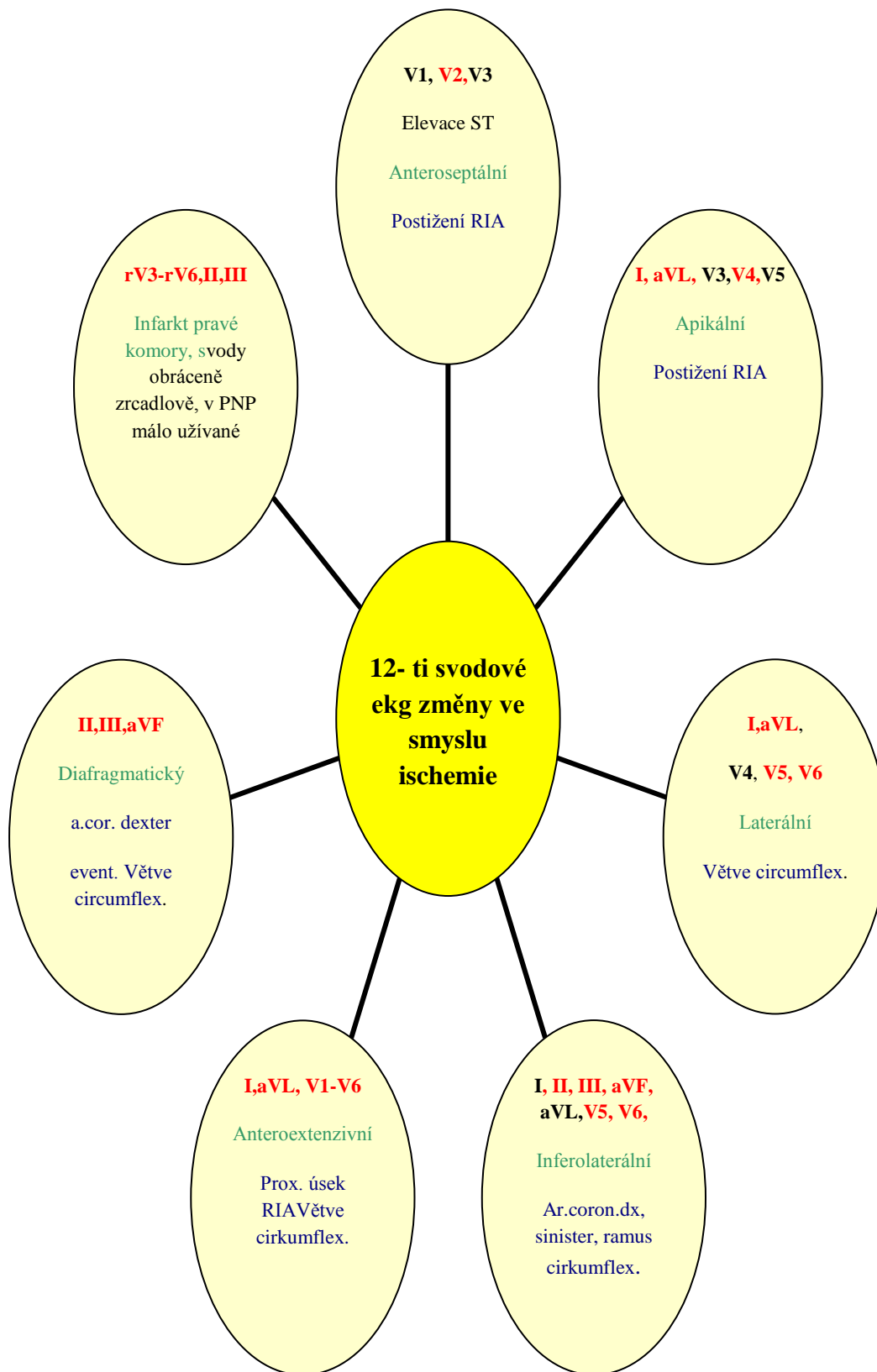


Diagram č.9 Ischemické změny -červené popisky značí změny v úseku ST v jednotlivých svodech, černé popisky značí možný výskyt i v dalších svodech modré popisky postižení cévy zelené popisky lokalizace

Vypracovala Blanka Rychlíková v rámci bakalářské práce Vysoké školy zdravotnické, o.p.s., 2013. Manuál schválila MUDr. Radka Šebestová – Interní klinika ÚVN. Zdroj *Guidelines České kardiologické společnosti* [online]. 2011 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: [http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/355\\_27-52.pdf](http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/355_27-52.pdf) a HAMAN, Petr. 2010. Základy ekg. In: [online]. Plzeň [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/start.htm>

## DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Zkvalitňování poskytované přednemocniční neodkladné péče by mělo být prioritou pro všechny zaměstnance zdravotnických záchranných služeb. O elektrokardiografickém vyšetření a elektrokardiografickém záznamu existuje nepřehledné množství odborné literatury, avšak jednoduchý pomocný materiál, chceme-li návod, jak snadno a správně vyhodnotit provedený ekg záznam nelékařským zdravotnickým pracovníkem v podmínkách PNP jsem v dostupných zdrojích neobjevila. Jak již bylo zmíněno v předkládané bakalářské práci, měl by diagramový manuál sloužit záchranáři v jednotlivých krocích tak, aby výsledkem byla adekvátní odezva na vzniklou situaci, včetně přivolání lékaře systémem RV. Pro přehlednost jsem volila diagramový systém doplněný textem, barevně odlišný s dávkou vlastní invence.

Dovolím si v této kapitole konkretizovat použití manuálu. Pomineme-li odběr anamnézy zajištění žilního vstupu, provádění celkového vyšetření pacienta, které lze považovat za standardní postup je důležitým krokem při bolestech na hrudi bezpodmínečné provedení ekg záznamu se správným umístěním jednotlivých svodů a elektrod.

Při vyhodnocení ekg křivky by měl záchranář postupovat systematicky, klidně a s rozvahou, avšak ne na úkor časové prodlevy. Toto tvrzení platí v případech, kdy pacient je při vědomí a spolupracuje. V ostatních případech je včasná detekce srdečního rytmu prioritou. V případech, kdy se jedná o komorové arytmie, slouží tento manuál ke studijním účelům pro studenty a začínajícím záchranářům v čase mezi jednotlivými výjezdy. Pro zkušené záchranáře by komorové arytmie měly být snadno rozpoznatelné, což vyplývá z kompetencí záchranáře. Diagramy č.2 a 3 zobrazují komorové arytmie spolu s řešením. První diagram záchranáře navede ke zhodnocení srdečního rytmu. Záchranář určí pozitivitu vlny P a vzdálenost R',R', v případě, že vlna P nebude pozitivní před komplexem a vzdálenost R',R' bude různá, může záchranář s jistotou vyloučit sinusový rytmus a pokračovat na diagram č.4. Zde již neztrácí čas hledáním vlny P, ale pouze se orientuje v křivce, zda mezi různě vzdálenými kmity R',R', jsou fibrilační vlnky, do jaké míry jsou rozeznatelné a zda srdeční frekvence odpovídá rychlé odpovědi komor, či normální odpovědi komor. Zde využije anamnestických údajů, neboť řada pacientů o chronické fibrilaci síní má povědomí,

ba dokonce užívá antiarytmickou perorální léčbu. Pokud si záchranář není jistý tvarem fibrilačních vlnek, má možnost využít diagram č.5 a ověřit si, zda tvar mezi kmity R nepřipomíná flutterové pilky. Přestože se takováto formulace může jevit složitá, ve skutečnosti, při osvojení tohoto postupu bude stanovení srdečního rytmu pro záchranáře časově velmi nenáročné.

Diagramy č.6,7,8 znázorňují poruchy rytmu ve smyslu tzv. AV blokad. AV blokády lze zařadit mezi bradyarytmie a jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči z pohledu nelékařského zdravotnického pracovníka se vždy odvíjí od celkového zdravotního stavu. Při hemodynamicky významných AV blokáдах je nezbytná spolupráce s lékařem, neboť v některých případech nelze AV blokádu ovlivnit farmakologicky, ale je nezbytné přistoupit k zevní srdeční stimulaci, která je výkonem lékařským.

Poslední z diagramů je určený pro stanovení změn ve smyslu akutní ischemie a rozpoznání STEMI. Předpokládám, že k diagramu č. 9 může vyvstat diskuze i negativní ohlasy ke stáří změn, že nelze přesně definovat, zda se nejedná o ischemické změny staršího data apod. Předpokládejme, že modelovým pacientem je pacient s náhle vzniklou bolestí na hrudi, více či méně specifickými příznaky, jako je bledost a opocením, popřípadě dušnost. Tísňovou výzvou byly bolesti na hrudi. Předpokládejme profesionalitu záchranáře, který pečlivě odebere anamnestické údaje a ekg křivku bude hodnotit dle aktuálního zdravotního stavu pacienta, předchorobí i případného chronického onemocnění pacienta. Pokud záchranář nemá možnost přenosu dvanáctisvodového ekg na kardiologické pracoviště, transport do spádové nemocnice by byl následně pro pacienta časovou prodlevou, umožněme záchranáři zhodnotit dvanáctisvodové ekg a adekvátně řešit situaci ve prospěch pacienta. Použitím šestého diagramu, by při základních znalostech měl být záchranář schopen zhodnotit změny v úseku ST v jednotlivých svodech. Pokud si prohlédne jednotlivé svody rozpozná změnu tvaru, k čemuž v rámci studia může využít obrázek č.1, je schopen vyhodnotit postižení konkrétní části srdečního svalu a příslušné cévy. Na základě této dovednosti by měl být schopen referovat lékaři kardiocentra, nebo lékaři určenému pro konferenční hovor o klinickém obraze pacienta, naměřených fyziologických hodnotách a hlavně o jednotlivých změnách na ekg křivce. Na základě těchto informací rozhodne lékař o dalších postupech. RZP je legitimní složkou systému zdravotnické záchranné služby,



funguje li spolupráce a důvěra lékařů v kolegy z řad zdravotnických záchranářů, kteří mají dostatečné znalosti i praktické dovednosti, je výsledný efekt správného zhodnocení ekg křivky prospěšný pro pacienta.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo v teoretické části seznámit čtenáře s postupy využitelnými v praxi a v praktické části vytvořit přehledný manuál pro záchranáře, kteří mají v této oblasti stále ještě řadu nedostatků. Tento cíl byl splněn.

Smyslem práce bylo zaměřit se na vyhodnocování jednotlivých patologicky změněných ekg křivek a poučit tak čtenáře jak co nejnadhěji se je mohou naučit. Po přečtení této práce by měli čtenáři vědět, jak funguje koronární oběh, znát popis jednotlivých vln a kmitů a jak technicky správně provést ekg.

Výsledky postupů vycházející z jednotlivých případových studií při zásahu zdravotnického operačního střediska a výjezdových skupin, během činnosti, transportu a předání pacienta na vyšší zdravotnické pracoviště nepoukazyvaly na žádné zásadní nedostatky a vše bylo v souladu s doporučenou literaturou. V případových studiích se odráží dovednost jednotlivých výjezdových skupin ve vztahu k hodnocení ekg křivek a celkového zdravotního stavu pacientů.

Svémi teoretickými znalostmi a praktickými dovednostmi dejme pacientovi větší šanci na vrácení se do normálního života a odhalme příčinu jeho problému včas.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Tištěné monografické publikace

1. ADAMEC, Jan a ADAMEC, Richard. EKG podle Holtera: elektrokardiografická interpretace. Dotisk 1. vyd. [i.e. 2. vyd.]. Praha: Galén, 2009. ISBN 978 – 80 – 7262 – 483 -6.
2. ASCHERMANN, Michael. *Kardiologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, ISBN 80-726-2290-0.
3. BĚLOHLÁVEK, Jan et al. EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi. Praha: Maxdorf, 2012. 415 s. Jessenius. ISBN 978 – 80 – 7345 – 287 -2.
4. BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. 1.vyd. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6.
5. DRÁBKOVÁ, J. *Akutní stavy v první linii*. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-238-7.
6. HAMPTON, JOHN R. *EKG stručně, jasně, přehledně*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2005, ISBN 80-247-0960-0.
7. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978 – 80 – 247 – 1830 - 9.
8. KHAN, M. I. Gabriel. *EKG a jeho hodnocení*. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2005. ISBN 80 – 247 -0910 - 4.
9. KOLÁŘ, Jiří. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-604-5.
10. KOLÁŘ, J., KAUTZNER, J. *Základy elektrokardiografie arytmií a akutních koronárních syndromů*, nakladatelství AKCENTA, 2002, ISBN 80-86232-04-2.
11. LUKL, Jan, 2004. *Klinická Kardiologie: Stručně*. Olomouc,2004: Univerzita Palackého.ISBN 8024408767.
12. MACFARLANE, Peter W. *Comprehensive electrocardiology*. London: Springer, 2011. ISBN 978-1-84882-045-6
13. NOVOTNÝ, I A HRUŠKA M,. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-7373-007-3.

14. ROKYTA, Richard, Dana MAREŠOVÁ a Zuzana TURKOVÁ. *Somatologie: učebnice*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2009, ISBN 978-80-7357-454-3.
15. SOVOVÁ, Eliška. *Kardiologie Pro Obor Ošetrovatelství*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1009-9.
16. SOVOVÁ, Eliška. *EKG pro sestry*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1542-2.
17. ŠTEJFA, Miloš. *Kardiologie*. Praha: Grada, 2007. ISBN 97-880-247138-54
18. VÍTOVEC, Jiří a Jindřich ŠPINAR. *Intenzivní péče v kardiologii: určeno pro zdravot. sestry pracující na ARO a JIP*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1994, Učební text. ISBN 80-701-3170-5.

### Elektronické dokumenty

19. ŠUMAN-HREBLAY, Marián et al. 2011. Rychlá zdravotnická pomoc. In: [online]. [cit. 2013-03-24].
20. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Rychl%C3%A1\\_zdravotnick%C3%A1\\_pomoc](http://cs.wikipedia.org/wiki/Rychl%C3%A1_zdravotnick%C3%A1_pomoc)
21. TUZAR, Pavel. Zdravotnická záchranná služba. In: [online]. 2011 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Zdravotnick%C3%A1\\_z%C3%A1chrann%C3%A1\\_slu%C5%BEba](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zdravotnick%C3%A1_z%C3%A1chrann%C3%A1_slu%C5%BEba)
22. HAMAN, Petr. 2010. Základy ekg. In: [online]. Plzeň [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/start.htm>
23. SEYČOVÁ, Nina. Názory lékařů na **Rendez-vous** systém aneb flexibilita lékařské péče [online]. 155ka.cz, 2012-11-23, [cit. 2012-10-24]. Dostupné online. [cs.wikipedia.org/wiki/Syst%C4m\\_Rendez-Vous](http://cs.wikipedia.org/wiki/Syst%C4m_Rendez-Vous)
24. Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: [online]. 2011 [cit. 2013-03-31]. Dostupné z: [http://www.fnkv.cz/soubory/87/vyhlaska\\_55-r-2011.pdf](http://www.fnkv.cz/soubory/87/vyhlaska_55-r-2011.pdf)
25. *Guidelines České kardiologické společnosti* [online]. 2011 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: [http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/355\\_27-52.pdf](http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/355_27-52.pdf)

## SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1 - Převodní systém srdeční** - [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z:  
<http://zivotni-energie.cz/popis-srdce-a-srdecni-cinnosti.html>

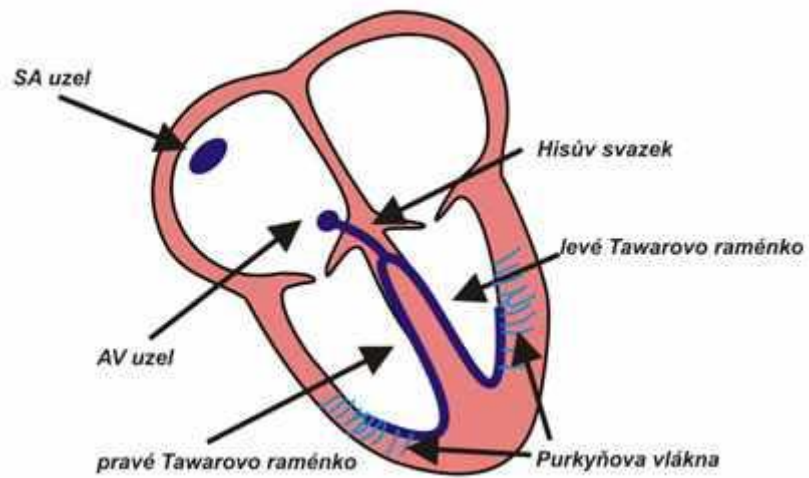
**Příloha 2 - Přejchod vzruchu** - [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z:  
[http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term\\_detail&categId=18&cname=Kardiologie&termId=3253&tname=EKG&h=empty#jump](http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&categId=18&cname=Kardiologie&termId=3253&tname=EKG&h=empty#jump)

**Příloha 3- Změny tvaru úseku ST podle jednotlivých lokalizací** - [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://fisica.unav.es/~jbragard/research2.html>

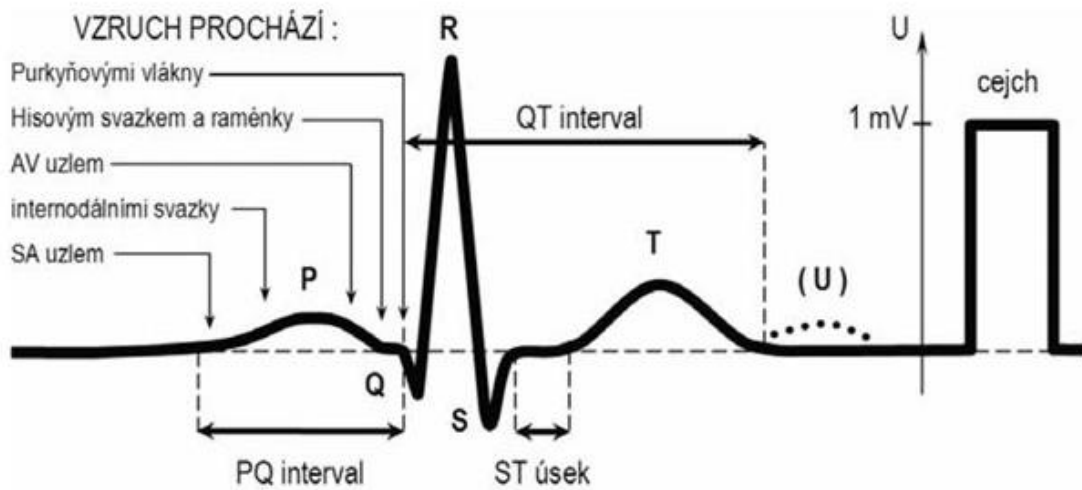
**Příloha 4 IM přední stěny** - [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z:  
<http://www.stefajir.cz/?q=im-predni-steny-ekg>

**Příloha 5 IM spodní stěny** - [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z:  
<http://www.stefajir.cz/?q=im-spodni-steny-ekg>

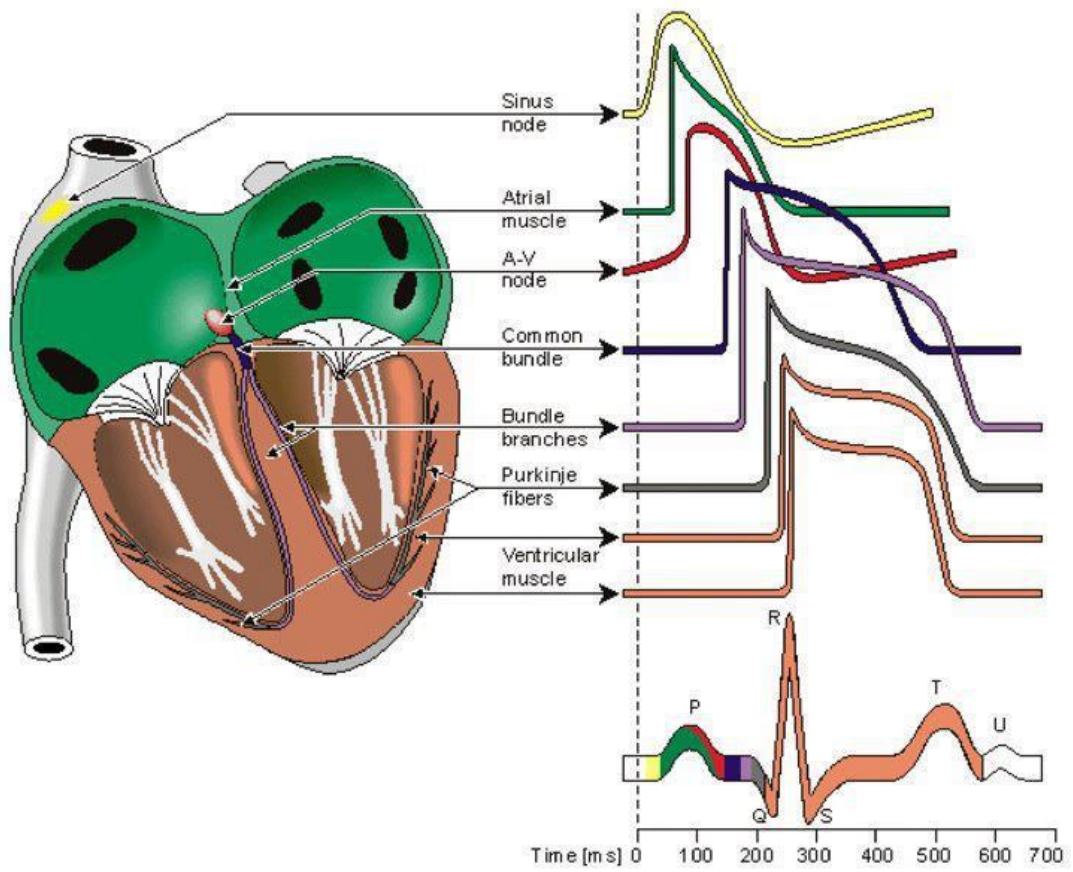
## PŘÍLOHY



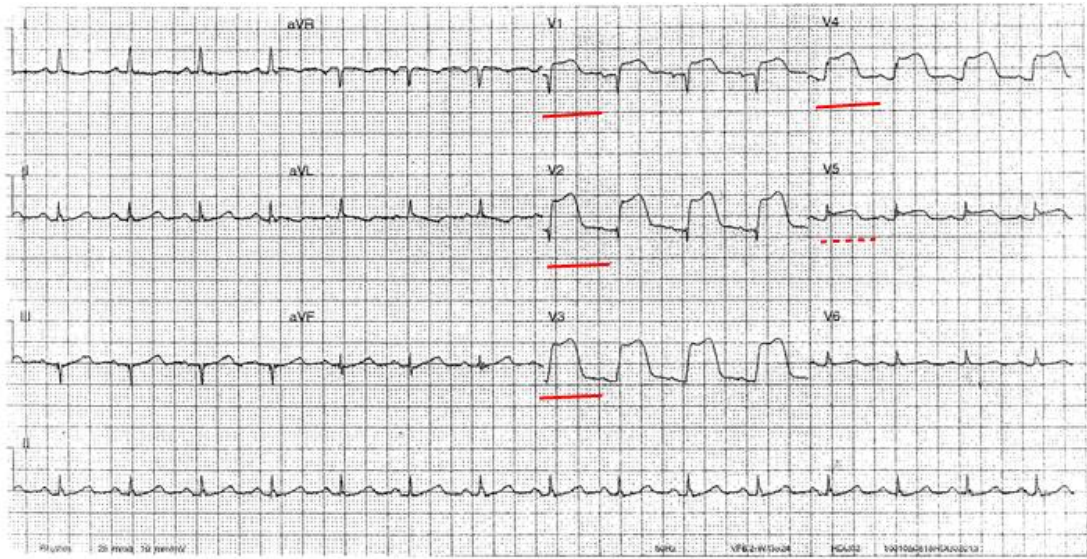
*Příloha 1 - Převodní systém srdeční*



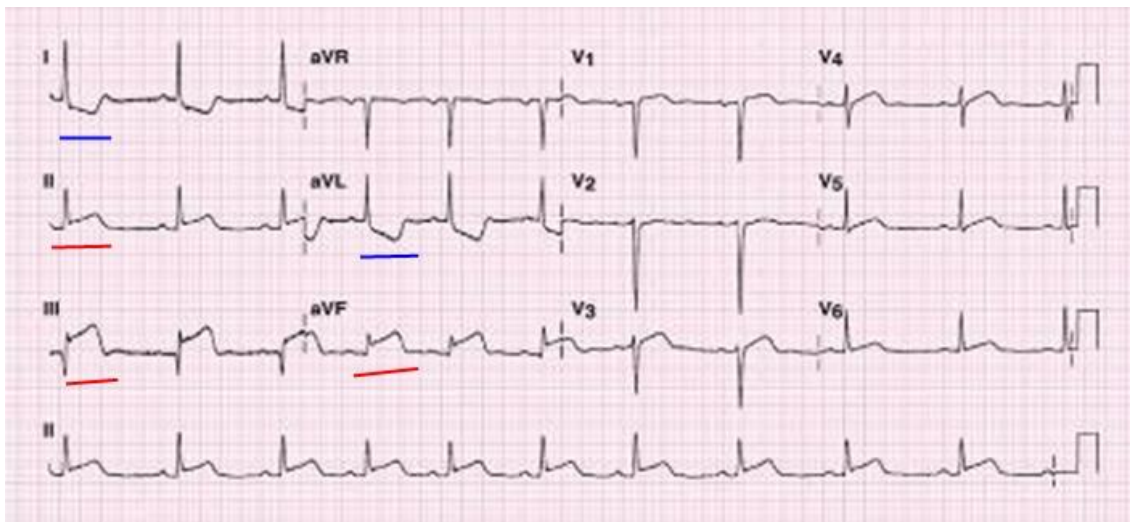
*Příloha 2 - Přejchod vzruchu*



*Příloha 3- Změny tvaru úseku ST podle jednotlivých lokalizací*



***Příloha 4 IM přední stěny***



***Příloha 5 IM spodní stěny***



