

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2013

Jana Hellerová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Jana Hellerová

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**MONITORACE EKG V PŘEDNEMOCNIČNÍ A
NEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI Z POHLEDU
ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Jana Vidunová

PLZEŇ 2013

Prohlášení:

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

V Plzni dne 21. 3. 2013

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Děkuji MUDr. Janě Vidunové za trpělivost, odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno:	Hellerová Jana
Katedra:	Záchranářství a technických oborů
Název práce:	Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře
Vedoucí práce:	MUDr. Jana Vidunová
Počet stran:	číslované 88, nečíslované 29
Počet příloh:	33
Počet titulů použité literatury:	28
Klíčová slova:	elektrokardiografie – EKG křivka – hodnocení EKG – poruchy rytmu – zdravotnický záchranář

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou monitorace a hodnocení EKG. Je rozdělena na dvě části, na část teoretickou a část praktickou.

Cílem teoretické části je poskytnout ucelené informace o EKG. Seznamuje čtenáře s fyziologickou EKG křivkou, patologiemi jednotlivých úseků, různými dysrytmiemi, EKG obrazem vybraných onemocnění a poskytuje stručný návod k hodnocení křivek.

Praktická část se věnuje vědomostem zdravotnických záchranářů při monitoraci EKG. Bylo provedeno dotazníkové šetření ke zjištění jejich vědomostí. Výzkum probíhal na zdravotnických záchranných službách. Výsledky jsem vyhodnotila do tabulek a grafů a poté jsem mohla potvrdit nebo vyvrátit hypotézy, které jsem si předem stanovila.

Annotation

Surname and name:	Hellerová Jana
Department:	Department of Paramedic and Technical Studies
Title of thesis:	ECG monitoring from the perspective paramedic in prehospital and hospital care
Consultant:	MUDr. Jana Vidunová
Number of pages:	numbered 88, unnumbered 29
Number of appendices:	33
Number of literature items used:	28
Key words:	curve of ECG – electrocardiography – rating of ECG – disorders of rhythm – paramedic

Summary:

This bachelor thesis deals with monitoring and evaluation of ECG. It is divided into two parts, a theoretical part and a practical part.

The goal of the theoretical part is to provide comprehensive information about ECG. It familiarizes readers with physiological ECG curve, pathologies of individual sections, various dysrhythmias, ECG image of selected diseases and provides a brief guide for curve evaluation.

The practical part takes up the knowledge of paramedics at monitoring ECG, there was a survey carried out to determine their knowledge. The research was performed in the Emergency medical services. I evaluated all the results in tables and graphs, and then I was able to confirm or debunk the hypothesis which I had previously set.

OBSAH

ÚVOD	11
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE SRDCE	13
1.1 STAVBA SRDCE	13
1.2 ČINNOST SRDCE	13
1.3 KORONÁRNÍ OBĚH	14
1.4 PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ	14
1.5 ZEVNÍ PROJEVY SRDEČNÍ ČINNOSTI	14
2 DEFINICE ELEKTROKARDIOGRAFIE	16
3 HISTORIE ELEKTROKARDIOGRAFIE	17
3.1 HISTORIE ELEKTROKARDIOGRAFIE VE SVĚTĚ	17
3.2 HISTORIE ELEKTROKARDIOGRAFIE V ČECHÁCH	17
3.3 ELEKTROKARDIOGRAFIE NA POČÁTKU 21. STOLETÍ	18
4 SVODY	19
4.1 STANDARDNÍ BIPOLÁRNÍ KONČETINOVÉ SVODY (EINTHOVENOVY)	19
4.2 UNIPOLÁRNÍ KONČETINOVÉ SVODY (GOLDBERGEROVY)	19
4.3 UNIPOLÁRNÍ HRUDNÍ SVODY (WILSONOVY)	19
4.4 UMÍSTĚNÍ ELEKTROD	20
4.5 SPECIÁLNÍ SVODOVÉ SYSTÉMY	20
4.5.1 Unipolární hrudní svody zadní	20
4.5.2 Pravostranné unipolární hrudní svody	21
4.5.3 Etážové unipolární hrudní svody	21
4.5.4 Jícnové svody	21
4.5.5 Intrakardiální svody	21
4.5.6 Ortogonální svody	21
5 POPIS FYZIOLOGICKÉ A PATOLOGICKÉ KŘIVKY	22
5.1 VLNA P	22
5.1.1 Fyziologická	22
5.1.2 Patologická	22
5.2 ÚSEK (INTERVAL) PQ NEBO PR	22
5.2.1 Fyziologický	23
5.2.2 Patologický	23
5.3 KOMPLEX QRS	23
5.3.1 Fyziologický	23
5.3.2 Patologický	23
5.4 ÚSEK (INTERVAL) ST	24
5.4.1 Fyziologický	24
5.4.2 Patologický	24
5.5 VLNA T	24
5.5.1 Fyziologická	24
5.5.2 Patologická	25
5.6 VLNA U	25
5.6.1 Fyziologická	25
5.6.2 Patologická	25
5.7 ÚSEK (INTERVAL) QT	25
5.7.1 Fyziologický	25
5.7.2 Patologický	25
6 HODNOCENÍ	26
7 DYSRYTMIE	28
7.1 PORUCHY TVORBY VZRUCHU	29
7.1.1 Sinusové dysrytmie	29
7.1.2 Supraventrikulární dysrytmie	30
7.1.3 Komorové dysrytmie	32

7.2	PORUCHY VEDENÍ VZRUCHU	33
7.2.1	<i>Sinoatriální blokáda</i>	34
7.2.2	<i>Atrioventrikulární blokáda</i>	34
7.2.3	<i>Raménkové blokády</i>	35
7.2.4	<i>Syndrom preexcitace</i>	37
7.3	PORUCHY TVORBY I VEDENÍ VZRUCHU	37
7.3.1	<i>Parasystolie</i>	37
7.4	TERMINÁLNÍ AGONÁLNÍ RYTMUS	38
7.5	TERAPIE ARYTMÍÍ.....	38
8 ELEKTROKARDIOGRAFICKÝ OBRAZ VYBRANÝCH		
ONEMOCNĚNÍ		43
8.1	AKUTNÍ INFARKT MYOKARDU	43
8.2	PLICNÍ EMBOLIE	45
8.3	IONTOVÉ ZMĚNY	45
8.3.1	<i>Změny koncentrace draslíku</i>	45
8.3.2	<i>Změny koncentrace vápníku</i>	45
8.4	VROZENÉ SRDEČNÍ VADY	46
8.5	CHLOPENNÍ VADY	46
8.6	DILATAČNÍ KARDIOMYOPATIE.....	46
8.7	HYPERTROFICKÁ KARDIOMYOPATIE	46
8.8	MYOKARDITIDA	47
8.9	PERIKARDITIDA	47
8.10	REVMATICKÁ HOREČKA.....	47
8.11	CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOC	47
8.12	INTOXIKACE DIGOXINEM	47
8.13	ONEMOCNĚNÍ ŠTÍTNÉ ŽLÁZY	48
8.14	KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ	48
8.15	PORANĚNÍ SRDCE	48
9 PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ V PŘEDNEMOCNIČNÍ A		
NEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI		49
10ARTEFAKTY, CHYBY PŘI MONITOROVÁNÍ.....		51
10.1	NESPRÁVNĚ PŘIPEVNĚNÉ ELEKTRODY.....	51
10.2	KŘÍŽENÍ KABELŮ	51
10.3	STŘÍDAVÝM PROUDEM	51
10.4	NEDOSTATEK NEBO NADBYTEK VODIVÉ PASTY.....	51
10.5	SVALOVÝ TŘES	52
10.6	TĚLESNÁ ZÁTĚŽ	52
PRAKTICKÁ ČÁST.....		53
11CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....		53
11.1	CÍLE PRÁCE.....	53
11.2	HYPOTÉZY.....	53
12METODIKA VÝZKUMU		54
12.1	METODIKA.....	54
12.2	VZOREK RESPONDENTŮ	54
13VÝSLEDKY.....		55
13.1	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ	80
14DISKUZE.....		83
ZÁVĚR.....		87
SEZNAM ZDROJŮ		89
SEZNAM TABULEK		92
SEZNAM GRAFŮ		94
SEZNAM PŘÍLOH.....		96

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	98
PŘÍLOHY	101

ÚVOD

Téma bakalářské práce Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře (dále jen ZDZ) jsem si vybrala proto, že ze své školní praxe vím, že onemocnění srdce se změnami na EKG je poměrně častým onemocněním. Je to téma důležité, velmi rozsáhlé a složité zejména pro nelékařské zdravotnické pracovníky (dále jen NLZP) pracující v přednemocniční neodkladné péči (dále jen PNP), kde musí rychle rozlišit, zda se jedná o závažnou, či méně závažnou poruchu srdečního rytmu. EKG je důležité rozumět, zejména v dnešní době, kdy je na zdravotnických záchranných službách nedostatek lékařů a kompetence ZDZ se stále zvyšují. Z mého pohledu by měl každý ZDZ znát přinejmenším základní křivky, které mohou výrazně ohrožovat život nemocného. Dokonalá znalost EKG patří do rukou zkušeného lékaře – kardiologa, avšak tato práce má za úkol poskytnout ucelené informace, které může zdravotnický záchranář použít.

Práci jsem rozdělila do dvou částí, na část teoretickou a část praktickou. Cílem teoretické části je poskytnout ucelené informace o monitoraci a hodnocení EKG křivek. V této části práce se zabývám základní anatomií, fyziologií srdce a převodního systému srdečního. Dále pak vlastní definicí EKG a jeho historií v Čechách i ve světě. V dalších kapitolách se zmiňuji jak o základních a zadních svodech používaných v PNP, tak i o svodech pravostranných, etážových, jícnových, které se využívají v nemocniční péči, zejména pak na kardiologických jednotkách intenzivní péče. Dále se zabývám kapitolou hodnocení, kde uvádím jeden z postupů, jak postupovat při hodnocení EKG, čemu se vyvarovat a na co naopak nezapomenout. Následuje kapitola arytmií, které jsem rozdělila na poruchy tvorby vzruchu a poruchy vedení vzruchu. Zmiňuji se o arytmiích důležitých a častých, které by měl ZDZ rozpoznat, i o arytmiích méně častých. V posledních dvou kapitolách se zmiňuji o přístrojích k monitoraci EKG a upozorňuji na chyby, ke kterým může při monitoraci EKG a jeho vyhodnocení docházet.

Cílem praktické části je zjistit znalosti ZDZ pracujících v PNP při monitoraci a hodnocení EKG křivek. Následně pak porovnat jejich vědomosti v závislosti na délce praxe a podle toho, zda slouží ve výjezdové skupině s lékařem či bez lékaře. ZDZ pracující v PNP jsem si vybrala z toho důvodu, že pro ZDZ pracující v PNP je podle mne znalost EKG o něco důležitější, než u ZDZ pracujících v nemocniční neodkladné péči (dále jen

NNP). ZDZ v NNP mají téměř vždy možnost okamžitě se obrátit na služebně staršího kolegu či lékaře, který bývá na oddělení přítomen neustále. ZDZ v PNP tuto možnost nemají. Rada je mnohdy možná jen přes radiokomunikaci a osobní kontakt je často možný až za několik minut, které mohou mít vliv na zdraví a život nemocného.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE SRDCE

Srdce je dutý svalový orgán uložený v hrudní dutině v prostoru mezi pravou a levou plicí, tzv. mezihrudí (mediastinu). Od střední čáry je uloženo přibližně jednou třetinou vpravo a dvěma třetinami vlevo. Báze srdce (basis cordis) je otočená směrem nahoru, hrot (apex cordis) směřuje dolů k bránici. Osa srdeční, spojnice mezi vyústěním horní duté žíly a hrotu srdečního, jde shora, zprava a zezadu dolů, doleva a dopředu do úrovně 4. a 5. mezižebří. V této oblasti je hmatný úder srdečního hrotu. Srdce dospělého člověka váží asi 300–320 gramů. (1)

1.1 Stavba srdce

Srdce má čtyři základní části, dvě síně a dvě komory. Mezi pravou a levou síní je přepážka (septum interatriale), stejně tak jako mezi pravou a levou komorou (septum interventriculare), která rozděluje anatomicky i funkčně srdce na část pravou a levou (tzv. pravé a levé srdce). Mezi pravou síní a pravou komorou je trojcípá chlopeč (valva tricuspidalis), usměrňující tok krve z předsíně do komory a zabraňující zpětnému toku, tzv. regurgitaci. Mezi levou síní a levou komorou je chlopeč dvojcípá (valva bicuspidalis, mitralis) se stejnou funkcí. Na začátku plicnice (truncus pulmonalis) jsou tři poloměsíčité chlopeč (valva trunci pulmonalis, valvulae semilunares), obdobně jsou uspořádány semilunární chlopeč při odstupu aorty z levé komory (valva aortae). Vnitřní endoteliální vrstva srdce je endokard, svalová vrstva myokard a zevní vazivový obal se nazývá epikard. Epikard je zároveň viscerálním listem osrdečnickového vaku, perikardu. Uvnitř perikardiálního vaku je malé množství tekutiny, která umožňuje volný pohyb srdce při stazích srdeční svaloviny. (2)

1.2 Činnost srdce

Stah srdeční svaloviny, při kterém je krev vypuzována z jednoho oddílu srdečního do dalšího, nebo ven ze srdce, se nazývá systola. Povolení svaloviny, jenž umožňuje naplnění srdce krví, se nazývá diastola. Do pravé síně přitéká krev vracející se z orgánů a tkání, kde odevzdala kyslík. Pravá komora přijímá krev z pravé síně a vypuzuje ji do plic, kde se opět okysličuje. Krev z plic se pak vrací do levé síně čtyřmi plicními žilami. (2)

1.3 Koronární oběh

Srdeční sval je zásoben okysličenou krví z tepen, které vycházejí z kořene aorty v místě semilunárních chlopní, pravou a levou věnčitou tepnou (arteria coronaria dextra et sinistra). Arteria coronaria cordis dextra zásobuje pravé srdce, ale i dorsální část levé komory a zadní ½ mezikomorové přepážky. Arteria coronaria cordis sinistra zásobuje levé srdce, přední část pravé komory a přední polovinu mezikomorové přepážky. Při náhlém ucpání některé z jejich větví příslušná oblast srdeční svaloviny odumře, vzniká infarkt myokardu. Většina krve se vrací do pravé síně přes sinus coronarius. Velké a malé koronární cévy běží souběžně s pravými koronárními artériemi a vlévají se do koronárního sinu. Malé cévy jako thebesiánské cévy ústí přímo do levé a pravé komory srdeční. (1, 2, 3)

1.4 Převodní systém srdeční

Podněty pro srdeční akci, impulz, vycházejí z autonomního tzv. excitomotorického aparátu uloženého v srdeční svalovině. Základní rytmus 68–72 systol za minutu je udáván sinoatriálním (dále jen SA) uzlíkem (Keithův-Flackův uzlík), uloženým v horní stěně pravé síně. Vzruchy vycházející z tohoto uzlíku jsou rozváděny do pravé síně a dále na atrioventrikulární (dále jen AV) uzlík (Aschoffův-Tawarův uzlík), uložený v oblasti přechodu pravé síně v pravou komoru. Z tohoto uzlíku vychází tzv. Hisův svazek, který se dělí na pravé a levé raménko Tawarovo, rozvádějící vzruchy do pravé a levé komory. Purkyňova vlákna jsou konečným článkem převodu vzruchu na srdeční svalovinu. Při poruše vedení vzruchu z SA uzlíku na komory se ujímá funkce AV uzlík, ten ale udává rytmus mnohem pomalejší, kolem 40/min. Frekvence systol je ovlivněna také autonomními vegetativními nervy – sympatikus akci srdeční urychluje, parasympatikus zpomaluje. (2)

1.5 Zevní projevy srdeční činnosti

Srdeční činnost je doprovázena několika fyzikálními změnami. Tlakovou vlnu postupující od aorty k arteriím označujeme jako arteriální pulz. Jeho kvalita je závislá na tepovém objemu, periferním odporu, tepové frekvenci a kontraktilitě myokardu. Určujeme ho zpravidla palpací na končetinových tepnách (arteria radialis a arteria ulnaris). Dalším projevem srdeční činnosti jsou akustické projevy. Nejčastěji jsou sledovány při poslechovém vyšetření. Vážou se na vibrace srdeční stěny a uzávěry chlopní během srdeční revoluce. U zdravého člověka rozlišujeme ozvy srdeční dvě. První, systolická ozva

je hlubší a je dána uzávěrem atrioventrikulárních chlopní a vibrací napínající srdeční stěny na začátku systoly. Po systolické pauze, která je kratší než pauza diastolická, následuje druhá, diastolická ozva, která je způsobena uzávěrem poloměsíčitých chlopní a vibrací krevního sloupce a stěn velkých cév. Při vzniku patologické komunikace mezi srdečními dutinami jsou slyšitelné srdeční šelesty. (4)

2 DEFINICE ELEKTROKARDIOGRAFIE

Základním předpokladem činnosti srdce je elektrická a mechanická aktivita srdečního svalu. Zdrojem elektrické aktivity jsou v myokardu jak speciální buňky schopné automaticky tvořit a vést elektrický vzruch, tak kontraktilní buňky svaloviny. Se vznikem a proměnou elektrických potenciálů se v srdečním svalů šíří tzv. akční proud. Projevy těchto elektrofyziologických dějů můžeme zachycovat na povrchu těla. Elektrická aktivita srdeční (dále jen EAS) je úzce spojena s činností mechanickou, ale není tomu tak vždy. Za určitých patologických stavů může dojít k rozpojení EAS s mechanickou činností, v tomto případě mluvíme o elektromechanické disociaci. (5, 6)

EKG je vyšetřovací metoda zaznamenávající bioelektrické potenciály ze srdečních buněk pomocí elektrokardiografu. Je to citlivý galvanometr, opatřený zařízením pro zápis křivky a některými jinými zařízeními, která umožňují zapisování elektrokardiogramu standardní citlivosti v různých svodech. Grafická křivka, která vzniká při záznamu se nazývá elektrokardiogram. (5, 7)

3 HISTORIE ELEKTROKARDIOGRAFIE

Vyšetřování srdce pomocí elektrokardiografu znamenalo přelomový počín pro objektivní poznávání srdečních nemocí a rozšířilo se postupně po celém světě. České země byly od samého počátku při tom. (8)

3.1 Historie elektrokardiografie ve světě

Cesta k EKG prošla v průběhu doby několika etapami. Začátkem byl průkaz existence elektrických potenciálů na povrchu srdce u žáby (1856). O 16 let později sestrojil Gabriel Lippman jednoduchý přístroj, který nazval elektrometr. Tvořila ho kapilára naplněná rtuť a zředěnou kyselinou sírovou. Po přivedení akčního proudu ze srdce nastal pohyb rtuti, který bylo možno opticky zvětšit a pozorovat. Augustus D. Waller později prokázal, že se elektrický proud ze srdečního svalu šíří i na končetiny. V roce 1889 úspěšně zapsal první elektrokardiogram u člověka. Nevýhodou elektrometru byla malá citlivost. Tento nedostatek odstranil v roce 1902 Willem Einthoven strunovým galvanometrem (viz Příloha č. 2). V roce 1906 publikuje své první zkušenosti s galvanometrem a zjišťuje, že tvar EKG křivek se u zdravých a nemocných liší. V této době nastává rozvoj evropské i americké elektrokardiografie. (8)

3.2 Historie elektrokardiografie v Čechách

Profesor Ewald Karl Konstantin Herin převzal roku 1870 vedení fyziologického ústavu. Hlavní jeho zásluha spočívá v zevrubném poznání jedné z častých poruch rytmu, pojmenované nadlouho jeho jménem (Pulsus irregularis perpetuus Hering), jednalo se o fibrilaci síní. Druhým výzkumným pracovníkem byl Richard Hans Kahn. Kahnovou nejcennější prací je zjištění elektrokardiografického obrazu, který nastává při přechodném nedostatečném krevním zásobení srdečního svalu. Za otevření České školy klinické elektrokardiografie se zasloužil docent MUDr. Václav Libenský. Libenského EKG záznam a popis úplné síňokomorové blokády byl prvním záznamem této arytmie u nás. Profesor Klement Weber přispěl k rozvoji rozsáhlou monografií o poruchách srdečního rytmu. Za zakladatele československé elektrokardiografie jako samostatného oboru a za nejdokonalejšího interpreta EKG záznamů je považován František Herles. Přednášel u nás i v zahraničí v kurzech pro lékaře. Na svém turné především po státech Jižní a Severní Ameriky propagoval originální přínosy československé školy EKG u srdečních nemocí. Pouze na základě EKG obrazu diagnostikoval v roce 1928 infarkt myokardu, byl první u nás i v Evropě. (8)

3.3 Elektrokardiografie na počátku 21. století

Vývoj elektrokardiografů i elektrokardiografické metody pokračovaly od objevu Einthovenova galvanometru po elektronkové a později k polovodičovým i mikročipovým přístrojům a od počátečních fotografických znázornění EKG křivek k záznamům přímopíšícími zapisovači s automatickým vyhodnocováním rytmu. Jedním z nejvýznamnějších objevů druhé poloviny 20. století v oblasti EKG byl vznik nové metody přenosu a záznamu EKG, o kterou se zasloužil americký inženýr Norman J. Holter.

(8)

4 SVODY

Při vyšetření běžně užíváme čtyři elektrody, které přikládáme na končetiny a šest elektrod, které upevňujeme na hrudník. K monitorování EKG se dají použít také samolepicí defibrilační elektrody. Elektrické potenciály srdce zachycujeme buď dvěma elektrodami (tzv. bipolární svody), nebo pouze jednou elektrodou (tzv. unipolární svody). Podle toho, ze kterých míst na těle získáváme záznam, se ustálil systém nejběžněji užívaných svodů. Při zápisu elektrokardiogramu užíváme běžně 12 svodů, které v případě potřeby můžeme doplnit dalšími. Současné elektrokardiografy mohou zaznamenávat křivky z jednotlivých svodů buď postupně (přístroje miniaturizované pro rychlé použití v terénních podmínkách), nebo současně z více svodů (obvykle 3–6). Pro zdravotnického záchranáře je důležité zejména standardní dvanáctisvodové EKG a dále také unipolární zadní hrudní svody. NLZP pracující na kardiologických jednotkách intenzivní péče by měly být schopni zaznamenat také pravostranné, či etážové svody. (5, 9)

4.1 Standardní bipolární končetinové svody (Einthovenovy)

Tři standardní bipolární končetinové svody podle Einthovena se kladou proti sobě na pravou horní a levou horní končetinu (I. svod), pravou horní a levou dolní končetinu (II. svod), levou horní a levou dolní končetinu (III. svod). Tyto tři svody tvoří vrcholy rovnoramenného trojúhelníku ve frontální rovině. Čtvrtá elektroda je zemnicí a umístí se většinou na pravou dolní končetinu, ale může být přiložena i kdekoliv jinde na povrchu těla. (10)

4.2 Unipolární končetinové svody (Goldbergerovy)

Unipolární končetinové svody podle Goldbergera využívají polohy standardních končetinových svodů. Unipolární svod z pravé horní končetiny se označuje aVR (a = augmented – zvětšený, V = voltage – napětí), aVL z levé horní končetiny, aVF z levé dolní končetiny. (7, 10)

4.3 Unipolární hrudní svody (Wilsonovy)

Hrudní unipolární svody snímají potenciály z horizontální roviny. Elektrody přikládáme na hrudník na přesně daná místa. Potenciály se měří v EKG přístrojích mezi tzv. diferentními elektrodami, označované V1 až V6 a indiferentní elektrodou s nulovým potenciálem. (10)

4.4 Umístění elektrod

Elektrody končetinových svodů je lepší umístit na vnitřní straně předloktí či bérce, kde je menší kožní odpor než na straně vnější. Lokalizace elektrod nemá u končetinových svodů podstatný význam, mohou být tedy přiloženy na paži či stehně, eventuálně i na ramenu, u nemocných po amputaci. Končetinové svody jsou barevně označeny. Žlutá – levá horní končetina, zelená – levá dolní končetina, červená – pravá horní končetina, černá – pravá dolní končetina. Přesné umístění hrudních elektrod je velmi důležité, na rozdíl od svodů končetinových (viz příloha č. 3).

- V1 – ve 4. mezižebří vpravo u hrudní kosti (červená)
- V2 – ve 4. mezižebří vlevo u hrudní kosti (žlutá)
- V3 – mezi V2 a V4 (zelená)
- V4 – v 5. mezižebří v čáře medioklavikulární (hnědá)
- V5 – v 5. mezižebří v přední čáře axilární (černá)
- V6 – v 5. mezižebří ve střední čáře axilární (fialová). (6)

4.5 Speciální svodové systémy

Klasický dvanácti-svodový elektrokardiogram je základním elektrokardiografickým vyšetřením. Pro zpřesnění diagnostiky bývá někdy potřeba doplnit toto vyšetření o další svody, které nám mohou poskytnout cenné informace. (6)

4.5.1 Unipolární hrudní svody zadní

Používají se k zobrazení zadní stěny levé komory, která se při snímání standardními 12 svody přímo nepromítá. Zadní svody se používají při podezření na ischemii nebo infarktovou jizvu v této oblasti. Měly by se používat u každého pacienta s infarktem spodní stěny a u každého pacienta s podezřením na akutní koronární syndrom, který má standardní dvanáctisvodové EKG bez patologických změn. Provádí se v poloze na pravém boku. Svody se označují V7, V8 a V9 (viz Příloha č. 4).

- V7 – elektroda se přiloží ve stejné úrovni jako V4 v zadní axilární čáře (kolmice u zadní řasy levé podpažní jamky)
- V8 – ve stejné úrovni v levé skapulární čáře (kolmice jdoucí úhlem lopatky)
- V9 – ve stejné úrovni v čáře vertebrální, jdoucí obratlovými trny (8, 11)

4.5.2 Pravostranné unipolární hrudní svody

Slouží k diagnostice postižení pravé komory srdeční. Nejčastěji k průkazu infarktu pravé komory. Snímáme je z míst, která jsou umístěna v zrcadlovém uspořádání na hrudníku směrem doprava vůči svodům V1–V6 (viz Příloha č. 5). Označují se připojením písmene R (right) za písmeno V a číselný index. V praxi registrujeme pouze svody V3R, V4R, V5R a V6R. (8, 11)

4.5.3 Etážové unipolární hrudní svody

Elektrody připevňujeme o jedno nebo dvě mezižebří výše než při umístění svodů V1 až V6. Označují se V1' – V6', resp. V1'' – V6''. (8)

4.5.4 Jícnové svody

Snímáme je speciálně upravenou unipolární elektrodou, kterou zavedeme ústy, či nosem do jícnu tak, aby se nacházela v bezprostředním sousedství zadní strany srdce. Elektroda se napojí na kabel některého z hrudních svodů. Svod označujeme E s připojením číselného indexu, který udává, do jaké hloubky od řezáků či nosního otvoru byla elektroda zasunuta. Jícnové svody jsou vhodné k rozpoznání některých arytmií, které se dostatečně zřetelně nezobrazí v obvykle užívaných svodech. (8)

4.5.5 Intrakardiální svody

Představují speciální invazivní vyšetřovací metodu, pomocí které se můžeme informovat o tvaru elektrického potenciálu v jednotlivých srdečních oddílech. Pomáhají v diagnostice arytmií a při katetrizaci nás informují o poloze katétru v srdci. (6)

4.5.6 Ortogonální svody

Poskytují nám obraz nepřetržitého vektoru ve třech na sebe kolmých rovinách: frontální, horizontální a sagitální. Elektrody pro snímání ortogonálních svodů se umísťují jinak než u klasického EKG. Nejpoužívanější je svodový systém podle Franka. Záznam srdečních vektorů lze provádět buď skalárně, nebo prostorově. (6)

5 POPIS FYZIOLOGICKÉ A PATOLOGICKÉ KŘIVKY

Křivku EKG zapisujeme na speciální papír opatřený grafickým rastrem, který umožňuje změření časových intervalů a výšky či hloubky výchylek. Rastr je vertikálně a horizontálně dělen slabými liniemi ve vzdálenosti 1 mm (tj. 0,04 s), každá pátá linie je zesílena (tj. 0,20 s) při nejčastěji používaném posunu papíru 25 mm/s. V EKG záznamu se setkáváme s různými typy výchylek ve vertikálním směru na obě strany od základní, tzv. izoelektrické linie (viz Příloha č. 6). Výchyly mířící vzhůru označujeme jako pozitivní, výchylky směrem dolů jako negativní. Pozitivní výchylka vzniká, když se elektrický podnět v srdci přibližuje ke snímací elektrodě, negativní pak, když se od ní vzdaluje. (5, 7, 8)

5.1 Vlna P

Je první výchylka elektrokardiogramu vzniklá depolarizací síní. Při popisu si všímáme tvaru a vzdáleností mezi těmito vlnami. Předchází komplexu QRS. (10, 12)

5.1.1 Fyziologická

Depolarizace síní vycházející ze sinusového uzlu má vlnu P ve všech standardních svodech pozitivní, s výjimkou svodu aVR a někdy V1. Normálně netrvá déle než 0,11 s a nebývá větší než 2,5 mm. (7, 10)

5.1.2 Patologická

Tvar a charakter vlny P se může měnit při některých onemocněních srdce, změnou polohy srdce nebo změnou místa vzniku, jež vede k depolarizaci. Negativní vlna P vzniká často obráceným postupem aktivace síní, nejčastěji z oblasti AV junkce. Mění se tvar vlny P svědčí o putujícím pacemakeru v srdečních síních, kdy vzruch vzniká v různých místech síně. Při fibrilaci síní vlny P chybí. Při flutteru síní je označujeme symbolem F. Při zatížení pravé síně se zvyšuje amplituda vlny P a vzniká obraz P pulmonale. Tato změna se většinou projeví ve svodech II, III, aVF, V1 a V2. Druhá část vlny P se zvýrazní při zatížení levé síně a vzniká P mitrale. Projeví se nejčastěji ve svodech I, II, V5 a V6. Při tachyarytmích může být vlna P skryta v QRS komplexu. (10, 13)

5.2 Úsek (interval) PQ nebo PR

Tento interval nás informuje o čase, který potřebuje elektrický impulz ze síní pro průnik AV uzlem, Hisovým svazkem, Tawarovými raménky a Purkyňovými vlákny až k počátku depolarizace svaloviny komor. (12)

5.2.1 Fyziologický

Délka PQ (R) se pohybuje v rozmezí 0,12–0,20 s. Měříme jej od začátku vlny P k začátku QRS komplexu. (10)

5.2.2 Patologický

Zkrácení intervalu svědčí pro urychlené vedení, nejčastěji abnormálním síňokomorovým spojením. Prodloužení pozorujeme při postižení síňokomorového převodu. (10)

5.3 Komplex QRS

QRS komplex je obrazem postupu elektrické aktivace myokardu komor. Elektrické síly, které vznikají při depolarizaci svaloviny komor, se registrují jako ostré kmity. Kmit Q je prvním negativním kmitem, kmit R je prvním pozitivním a kmit S je dalším negativním kmitem po R. Následuje-li po kmitu R další pozitivní nebo po kmitu S další negativní kmit, označují se jako kmit R' nebo S'. Je-li celý komplex tvořen jedinou negativní výchytkou, označujeme ho QS. Z dvanáctisvodového EKG lze podle výšky a hloubky kmitů komplexu QRS určovat elektrickou osu srdeční. (7, 10, 12)

5.3.1 Fyziologický

Celý komplex QRS trvá 0,06–0,10 s. Délka kmitu Q je fyziologicky pod 0,03 s. Ve V4, V5 a V6 je Q kmit fyziologický. Ve svodu V1 je kmit S větší než kmit R, ve svodech V5 nebo V6 je výška kmitu R méně než 25 mm. Svody nad levou komorou mohou v důsledku depolarizace septa ukazovat kmit Q, ten však nebude širší než 1 mm a hlubší než 2 mm. (10, 13, 14)

5.3.2 Patologický

Prodloužení komplexu svědčí o porušeném vedení v tzv. Hisově-Purkyňově systému a komorových raménkách. Abnormálně jsou QRS komplexy široké při blokádě Tawarových ramének, nebo když depolarizace začíná ve fokusu v komorovém myokardu a způsobí komorové uniklé stahy, extrasystoly nebo tachykardii. Při chybě v záznamu (špatně určený cejch), obezitě, perikardiálním výpotku, při ztluštění perikardu, plicním emfyzému, srdeční fibróze, cor bovinum se může objevit nízká voltáž komplexu (nižší kmity v komplexu než 6 mm). Vysoký kmit R ve svodu V1 se objevuje při hypertrofii pravé komory, vysoký kmit R ve svodu V6 pak u hypertrofie komory levé. (10, 13, 14)

5.4 Úsek (interval) ST

Úsek ST se nachází mezi koncem komplexu QRS a začátkem vlny T. Je to fáze mezi koncem úplné depolarizace komor a mezi nástupem jejich rychlé repolarizace. Bod, kde končí komplex QRS a začíná úsek ST, se nazývá tzv. junkční bod. (10, 12, 14)

5.4.1 Fyziologický

Za fyziologických okolností je ST úsek v izoelektrické linii. U mladých lidí může být elevace ST ve svodech V1 a V3 fyziologická. (10, 13)

5.4.2 Patologický

Za patologické hodnotíme, odchýlí-li se záznam úseku ST od izoelektrické linie směrem vzhůru (elevace) nebo dolů (deprese) o nejméně 1 mm v končetinových a nejméně o 2 mm v hrudních svodech. Zvýšení nebo snížení úseku můžeme pozorovat u ischemické choroby srdeční (dále jen ICHS), zánětlivých onemocnění srdce, poruchách metabolismu. Elevace ST je příznakem akutního poškození myokardu, nejčastěji v důsledku nedávného infarktu nebo perikarditidy. Podle svodů, ve kterých k elevaci došlo, se můžeme domnívat, která část srdce byla poškozena. Perikarditida většinou není lokalizovaná záležitost, proto jsou elevace ST úseku ve většině svodů. Pozitivní vlna T spolu s horizontální depresí úseku ST jsou většinou příznakem ischemie oproti infarktu. (7, 10, 14)

5.5 Vlna T

Je to pomalá pozitivní nebo negativní výchylka provázející ústup elektrického podráždění komorové svaloviny, tedy repolarizaci komor. Následuje po každém komplexu a je od něj oddělena časovým intervalem, který je pro každé EKG konstantní. Většinou je pozitivní a stejného směru jako komplex QRS. Může být ovlivněna různými patologickými a fyziologickými vlivy. (7, 10, 12)

5.5.1 Fyziologická

Negativní vlnu T najdeme u zdravých osob vždy ve svodu aVR, v němž se prakticky všechny výchylky na EKG sklánějí negativním směrem, a často i ve svodech III, V1 a V2. U některých osob černošské rasy také ve svodu V3. Nález negativní vlny T u dospělých je v jiných svodech zpravidla patologický. Pozitivní je ve svodu I, II, V3–V6. (7, 13, 14)

5.5.2 Patologická

Patologické vlny T nejčastěji pozorujeme u ICHS v období akutního srdečního infarktu nebo při zánětlivých onemocnění srdce. Patologii může způsobit také abnormální iontová hladina, například draslíku. Při nesprávném dávkování mohou vlnu T pozměnit i některé léky, například digitalis. Vysoká vlna T je při akutním infarktu myokardu (dále jen AIM), hyperkalémii, vagotonii. Plochá vlna T při hypokalémii, myokarditidě a negativní vlna T při ischemii, perikarditidě, myokarditidě. Podle Levina existuje zhruba 67 příčin změn tvaru vlny T, jako třeba pití ledové vody, hladovění, polykání jídla, cvičení, acidóza, alkalóza, šok, subarachnoideální krvácení a další. (10, 13, 12)

5.6 Vlna U

Je nejlépe patrná v hrudních svodech, je pozitivní a nachází se těsně za vlnou T. Přesně nevíme, proč vzniká. Nejspíš je projevem repolarizace vnitřních vrstev myokardu. (7, 10)

5.6.1 Fyziologická

U zdravých osob je vždy pozitivní tam, kde je pozitivní vlna T. Vlna U může s vlnou T splývat a mít vzhled velbloudího hrbu. (12)

5.6.2 Patologická

Při nízké hladině draslíku, digitalisové intoxikaci můžeme pozorovat zvýrazněnou vlnu U. Při hypertrofii levé komory a ischemii bývá negativní. (10)

5.7 Úsek (interval) QT

Měří se od začátku QRS ke konci vlny T. Určuje čas elektrické systoly komor, tedy jejich depolarizace a repolarizace. Tento úsek je závislý na srdeční frekvenci, proto se zřetelem k ní stanovujeme korigovaný interval QT. (7, 10)

5.7.1 Fyziologický

Fyziologický interval je 0,35–0,45 s, podle rychlosti akce srdeční. Při pomalejší srdeční akci se prodlužuje a při rychlejší zkracuje. (7, 10)

5.7.2 Patologický

Prodloužený úsek QT nacházíme při hypokalémii, hypokalcémii, při léčbě antiarytmiky, z neznámých příčin. Zkrácené QT nalézáme v období akutní ischemie, hyperkalémii, hyperkalcémii, apod. (10)

6 HODNOCENÍ

ZDZ by měl umět provést základní vyšetření EKG a poznat, zda je křivka fyziologická nebo patologická. Měl by rozpoznat základní arytmie, srdeční ischemii (AIM), srdeční stimulaci a přiměřeně na nález reagovat. Ve vyhlášce č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků však není přesně uvedeno, které nálezy je ZDZ povinen poznat a které ne. Ke správnému hodnocení musí být EKG záznam dostatečně dlouhý, zejména při arytmiích, musí být přítomný cejch. Ten by měl být alespoň 10 mm vysoký při obvyklém posunu papíru 25 mm/s. Na EKG hodnotíme: rytmus, frekvenci, výši kmitů QRS, časové intervaly a elektrickou osu srdeční. Zajímavý návod na hodnocení EKG doporučuje Evropská resuscitační rada. Podle ní si při interpretaci EKG pokládáme tyto otázky: Je přítomna elektrická aktivita? Jaký je počet QRS komplexů za minutu? Jsou QRS komplexy pravidelné? Je QRS komplex úzký nebo široký? Jsou přítomny známky aktivity síní? Je síňová aktivita v nějaké vazbě na komorovou? Jestli ano, v jaké? Jako první si všímáme, zda je vůbec přítomna elektrická aktivita. Pokud není, může se jednat o asystolii nebo o technickou závadu (rozpojení kabelů), zejména u starších přístrojů. Pokud klinický stav pacienta odpovídá zobrazené křivce, jedná se o asystolii. Během asystolie vidíme na EKG většinou dlouhé vlny, které jsou způsobeny dýcháním, nebo kompresemi hrudníku. Po nástupu komorové asystolie může být ještě krátkou dobu přítomna aktivita síní. Tu je důležité rozpoznat, jelikož je indikována srdeční stimulace (viz Příloha č. 7). Pokud je na EKG přítomna elektrická aktivita, je potřeba zhodnotit zda jsou QRS komplexy rozpoznatelné. Pokud rozpoznatelné nejsou a na EKG jsou rychlé, bizardní, nepravidelné výchylky náhodných frekvencí a amplitudy, jedná se o komorovou fibrilaci. Pokud QRS komplexy rozpoznatelné jsou, pak se v případě zástavy oběhu jedná o bezpulzovou elektrickou aktivitu (dále jen PEA). Dále si všímáme frekvence, kterou vyhodnocuje přístroj, nebo ji lze měřit pomocí elektrokardiografického pravítka. Pokud nemáme pravítko, můžeme frekvenci určit ze vzdálenosti R-R. Spočítáme všechny R v 6 s záznamu (tj. 30 velkých čtverečků) a násobíme deseti, získáme tak srdeční frekvenci za jednu minutu. Standardní posun papíru je 25 mm/s, ale v některých zemích je standardní rychlost posunu 50 mm/s. Normální srdeční frekvence u dospělého je 60–100/min. Frekvenci pod 60/min nazýváme bradykardií a frekvenci nad 100/min tachykardií. Všímáme si, jestli jsou komplexy QRS pravidelné nebo nepravidelné. To je občas složité rozlišit, zejména při vyšších tepových frekvencích. Pravidelnost či nepravidelnost můžeme určit například tím, že si na kus papíru

označíme vrcholy dvou sousedních kmitů R a poté ho přesuneme na další úsek R-R a porovnáváme se zakreslenými body. Jsou-li nepravidelné, všímáme si, jestli je mezi komplexy nějaká vazba, jestli se opakují nepravidelnosti v určitém cyklu, nebo je základní rytmus pravidelný s ojedinělými nepravidelnostmi. Nepravidelný rytmus může vzniknout síňovými nebo komorovými extrasystolami v jinak pravidelném rytmu. Stahy, které se vyskytují před dalším pravidelným sinusovým stahem, se označují jako stahy předčasné. Stahy, které vznikají z AV uzlu nebo ze srdeční svaloviny po dlouhé pauze, například po sinusové zástavě nebo po sinusové bradykardii, jsou označovány jako stahy uniklé. U QRS komplexů si všímáme také jejich šířky, která by měla být do 0,12 s. Úzké komplexy vznikají v síních nebo v AV uzlu. Široké pak v komorách, nebo supraventrikulárně s blokádou Tawarova raménka. Dále si všímáme, zda je přítomna aktivita síní. Rytmus síní pomáhá identifikovat tvar a směr vln P. Směr P vln může být pozitivní nebo negativní. Při sinusovém rytmu jsou vlny P ve vzpřímené poloze ve svodech II a aVF. Při junkčním rytmu jsou vlny P ve svodech II a aVF převrácené, protože depolarizace síní probíhá opačným směrem. Nejlépe je vlna P patrna ve svodech V1 a II. Pro přesné zhodnocení je nutné dvanáctisvodové EKG. Při hodnocení dále zjišťujeme, zda je aktivita síní ve vztahu s aktivitou komor. Někdy může být vedení mezi síněmi a komorami obrácené, v tomto případě by vlna P následovala až za komplexem QRS. To lze těžko odlišit od dlouhého PQ intervalu. Pokud vlny P a komplexy QRS nejsou v žádném vztahu, může se jednat o AV blokádu 3. stupně, nebo některý typ komorové tachykardie. Vztah mezi vlnami P a komplexy QRS může mít opakující se vzor a může tak být špatně interpretován jako síňokomorová disociace. Nejčastěji při AV blokádě 2. stupně (Wenkebach, Mobitz I). Pro správné určení je vhodný dlouhý EKG záznam. Při flutteru síní může být konzistentní vztah mezi flutterovými vlnkami a QRS komplexy (př. převod 2:1, 3:1) nebo se může převod na komory měnit, což způsobí nepravidelnost QRS komplexů. Nejčastější je to u AV blokád různého stupně. Je důležité se také zaměřit na patologii jednotlivých vln, úseků a kmitů. (6, 9, 10, 12, 15)

7 DYSRYTMIE

Dysrytmie jsou veškeré srdeční rytmy, které se odlišují od sinusového. Jsou způsobeny poruchou tvorby vzruchu, jeho vedením, nebo kombinací těchto dvou příčin. (16)

Podle frekvence je dělíme na bradykardie (pod 60/min) a na tachykardie (nad 100/min). Dle místa vzniku na supraventrikulární a komorové. Podle symptomů na objektivní a subjektivní. Podle patofyziologie vzniku je dělíme na dysrytmie vznikající změnou automacie, spuštěnou aktivitou a pomocí reentry, kdy arytmie jakoby „obíhá“ po okruhu. Reentry je mechanismus, kterým se v některé části srdce mohou rozvinout arytmie při odchylkách základních vlastností srdečních buněk. Tímto mechanismem se předčasný vzruch může šířit kruhovou trasou v části srdce a může tak umožňovat opakovanou depolarizaci a tachykardii. Podle funkčního stavu srdce dysrytmie dělíme na primární a sekundární. Podle hemodynamické závažnosti na benigní a maligní. Maligní dysrytmii nazýváme takovou poruchu srdečního rytmu, která vede ke vzniku rychle nastupujícího šokového stavu, plicního otoku, ztrátě vědomí, nebo náhlé smrti. Mezi takovéto dysrytmie řadíme komorové extrasystoly přecházející v komorovou tachykardii nebo fibrilaci komor, dále pak asystolie, AV blokády II. st. typu Mobitz II a AV blokády III. st. Dysrytmie mohou být dále paroxysmální (záchvatovité), nesetrválé (komorové tachykardie do 30 s), incesantní (nepřetržité, trvající déle než 12 hodin), setrválé (komorové tachykardie nad 30 s), nebo intermitentní (např. blokády). (10, 11, 15, 16, 17, 18)

Příčinami poruch srdečního rytmu mohou být: ICHS, endokarditida, perikarditida, myokarditida, kardiomyopatie, poruchy metabolismu minerálů, zejména draslíku, hořčíku a vápníku, hypotyreózy a hypertyreózy, vrozené a získané srdeční vady, plicní onemocnění s hypoxémií (obstrukční choroba plicní, cor pulmonale, plicní embolie), intoxikace alkoholem, nikotinem, kofeinem, léčivými přípravky (antiarytmiky, digitalisem, tricyklickými antidepresivy aj.), syndromem sinusového uzlu, změnami vegetativní rovnováhy, akutními infekcemi, zejména bronchopneumonií, hypotenzí, hypovolémií, hypoxémií, anémií. Vyvolávajícími vlivy mohou být i chirurgické výkony, instrumentální endoskopické vyšetřování, srdeční katetrizace. (8, 16)

Dysrytmie se projevují palpitacemi, dušností, únavou, sníženou tolerancí k zátěži, stenokardiemi, závratěmi, srdečním selháním, poklesem krevního tlaku, synkopu, šokem,

až náhlou smrtí. U jednoho pacienta se může objevit kterýkoliv z těchto příznaků, či jejich kombinace. (15, 16)

7.1 Poruchy tvorby vzruchu

Při vzniku vzruchu se může uplatňovat i jiné centrum, než je sinusový uzel. Tento vedlejší zdroj vzruchu se může vyskytovat v síních, komorách, nebo v místě jejich spojení, tzv. junkci. Mluvíme o síňových, junkčních nebo komorových dysrytmích. Síňové a junkční rytmy se od sebe špatně rozlišují, proto je nazýváme supraventrikulární. (6)

7.1.1 Sinusové dysrytmie

Sinusová tachykardie je pravidelný sinusový rytmus s frekvencí vyšší než 100/min (viz Příloha č. 8). Podnět vzniká v sinusovém uzlu a ze síní na komory se šíří normální cestou. Komplexu QRS předchází vlna P, která může být při vysoké frekvenci skryta v předcházející vlně T. Začátek bývá postupný, nikdy nevzniká skokem. Častou příčinou, která sinusovou tachykardii způsobuje, jsou emoce, námaha, horečka, tyreotoxikóza, hypotenze, hypoxie, anémie, krvácení, infekce, neurózy, neurocirkulační astenie, nemoci perikardu, endokardu a myokardu. Příčinou mohou být i některé drogy jako nikotin, LSD, marihuana, kokain, heroin, morfin a atropin. (6, 8, 10)

Sinusová bradykardie je pravidelný sinusový rytmus s frekvencí nižší než 60/min (viz Příloha č. 9). Vlny P mají normální tvar, QRS komplexy jsou také normální. Příčinou bývá zvýšený tonus vagu, vyskytuje se při léčbě beta blokátory, ale může být způsobena i primárním postižením sinusového uzlu. Fyziologicky se vyskytuje v klidu ve spánku a u trénovaných sportovců. Normálně je přítomna u osob v rekonvalescenci po infekčních chorobách a u nemocných s hepatitidou. (5, 6, 8, 10)

Respirační sinusová arytmie je nepravidelný sinusový rytmus, při kterém délka mezi vlnami P kolísá o více než 10 % (viz Příloha č. 10). V inspiriu dochází ke zrychlení srdeční frekvence, v expiriu pak ke zpomalení. Tato arytmie je fyziologická a není projevem srdečního onemocnění. (6)

Nerespirační sinusová arytmie je charakterizována kolísáním intervalu P-P o více než 0,16 s bez závislosti na dýchání. Nacházíme ji zejména u starších osob a je potencována například srdečními glykosidy. (19)

Sinusová zástava (sinus arrest) vzniká z dočasného útlumu tvorby vzruchu v sinusovém uzlu. Vzruch v sinusovém uzlu nevznikne nebo nepronikne na síň. Vyskytuje se jako komplikace u spodních infarktů myokardu, při zvýšené citlivosti karotického sinu při jeho masáži, jako projev toxického účinku léků (digitalis, betablokátory, blokátory kalciového kanálu), u nemocných se syndromem chorého sinu. Na EKG se projeví chyběním celého cyklu P-QRS-T (viz Příloha č. 11), v pauze je patrna jen izoelektrická linie. (8, 10)

Sick sinus syndrom je symptomatický výskyt pomalých rytmů nebo střídání pomalých a rychlých rytmů na podkladě poruchy normální funkce sinusového uzlu (viz Příloha č. 12). K pomalým rytmům patří sinusová bradykardie a sinoatriální blokáda, při kterých dochází k různě dlouhým asystolickým pauzám. V asystolické pauze dochází často k synkopám. V případě dlouhé asystolické pauzy se vedení srdečního rytmu ujímá náhradní vzruchotvorné centrum z oblasti AV junkce. Mezi rychlé rytmy řadíme paroxysmální fibrilaci síní, flutter síní a síňovou tachykardii. Přílišná bradykardie i tachykardie vedou k poklesu minutového srdečního objemu, až k hypoperfuzi různých orgánů. Na vzniku sick sinus syndromu se může uplatňovat celá řada srdečních chorob (ateroskleróza věnčitých tepen, myokarditida, revmatické procesy, amyloidóza, vzácně i metastázy). (8)

7.1.2 Supraventrikulární dysrytmie

Ektopické supraventrikulární stahy (extrasystoly) mají zpravidla odlišný tvar vlny P a odlišnou délku intervalu P-R (viz Příloha č. 13). Vycházejí ze síní, nebo junkční tkáně. P vlna přichází dříve než očekávaný sinusový vzruch. Komplex QRS má buď normální tvar, nebo je lehce pozměněn. Pokud se síňový impuls na komory nepřevede, pak mluvíme o blokované síňové extrasystole. Příčinou může být toxický účinek digitalisu a vzácně i mechanické dráždění elektrodou umístěnou v síni při dočasné kardiostimulaci. Mohou se objevit u zdravých jedinců, častěji u starších osob. (6, 8)

Supraventrikulární tachykardie je pravidelný síňový rytmus. Je to sled tří a více po sobě jdoucích komplexů QRS normální šíře s frekvencí 100/min a více, kterým nepředchází normálně konfigurovaná vlna P (viz Příloha č. 14). Pokud jsou vlny P patrné, pak jsou tvarově odlišné od vln P při sinusovém rytmu. Komplex QRS je normální, nebo lehce aberovaný. Může trvat vteřiny, ale i několik hodin. Často se vyskytuje i u osob bez zjevných známek onemocnění srdce. Má náhlý začátek a stejně tak náhlý konec. Pomocí stimulace nervu vagu ji lze často převést na sinusový rytmus. Má dobrou prognózu. (6, 8)

Fibrilace síní je jednou z nejčastějších tachyarytmií. Podstatou je šíření několika reentry v obou síních. V paroxysmální formě se může vyskytnout i u zdravých osob, ale zpravidla je projevem srdečního onemocnění, při kterém probíhá jako chronická arytmie. Vyskytuje se zejména u dilatací síní u mitrální stenózy, ICHS a syndromu chorého sinu. Vlny P na EKG chybí a síňová aktivita je tvořena nepravidelnými vlnkami různé amplitudy o frekvenci 300–600/min (viz Příloha č. 15). U některých pacientů mohou být amplitudy tak malé, že nemusí být na EKG vidět. Po zpomalení vagovou stimulací nebo intravenózním bolusem adenosinu, lze arytmii lépe určit. Převod na komory je nepravidelný, frekvenci komor uvádí každý literární zdroj jinak. Jedná se o frekvence od 80–100/min až po 150–200/min. Následkem fibrilace síní se v nich mohou tvořit nástěnné tromby. (5, 6, 8, 9, 19)

Flutter síní je charakterizován velice rychlou, pravidelnou aktivitou síní. Aktivita síní se projevuje pravidelnými pilovitými vlnkami f s frekvencí 220–350/min, které částečně zasahují pod izoelektrickou linii (viz Příloha č. 16). Bývá téměř vždy spojen se srdečním onemocněním. Často vzniká při dilataci síní. Na komory se většinou nepřevede každý vzruch. Nejčastější je převod 2:1, kdy se převede polovina vzruchů. Někdy se může vyskytnout blok vyššího stupně, tj. 3:1, 4:1, nebo se může měnit. U flutteru síní s frekvencí vln f 300/min blokováných 2:1 je frekvence komor 150/min, při blokádě 3:1 100/min. U neléčeného flutteru je rytmus pravidelný, u léčeného nepravidelný. Při deblokovaném flutteru se na komory převede každá flutterová vlna. Frekvence komor je při tomto typu kolem 300/min a nemocní jsou ohroženi na životě. Flutterové vlny jsou nejlépe viditelné ve svodech II, III, aVF a V1. (6, 8)

Putující pacemaker, neboli wandering pacemaker. Srdeční rytmus vzniká mimo sinusový uzel buď v síních nebo v oblasti AV junkce. Frekvence je většinou pomalejší než 60/min a příliš se neliší od frekvence rytmu sinusového. Místo tvorby vzruchu je často

ovlivňováno aktivitou bloudivého nervu a stěhuje se z místa na místo. Na EKG pozorujeme změnu tvaru vlny P (viz Příloha č. 17) a její různou vzdálenost od QRS komplexu. (10)

Multifokální atriální tachykardie se považuje za zvláštní formu síňové tachykardie. Je vzácná, začíná a končí náhle. Vzruchy vznikají na mnoha místech v síních, morfologie vln P i interval P-R se mění. Vlny P neustále mění svůj tvar a rytmus. Frekvence síní bývá 100–200/min. Příčinou je těžké srdeční onemocnění s pokročilým městnáním. Vysoká mortalita je dána zejména vážností základního onemocnění. (8, 10)

7.1.3 Komorové dysrytmie

Komorové předčasné stahy (extrasystoly) jsou charakterizovány předčasným, bizardním a širokým komplexem QRS. Vznikají pod rozvětvením Hisova svazku, v Purkyňových vláknech nebo ve svalovině komor. Vlna T bývá opačného směru než komplex QRS. Předčasně vzniklé komplexy dělíme podle tvaru. Monotopní vznikají v jednom místě a jsou tvarově shodné, uniformní. Polymorfni vznikají ve více centrech a jsou tedy polytopní. Komorové extrasystoly vznikají i u zdravých lidí, ne však více jak 5/min (viz Příloha č. 18). Střídá-li se komorová extrasystola pravidelně se sinusovým stahem, mluvíme o bigemiii (viz příloha č. 19). Přichází-li po každém druhém sinusovém stahu, hovoříme o trigemiii. Dva po sobě jdoucí předčasné stahy označujeme kuplety (viz Příloha č. 20), tři triplety. (6, 8)

Komorová tachykardie (dále jen KT) je závažná arytmie, vyžadující rychlé řešení. O KT hovoříme, vyskytuje-li se za sebou více předčasných komorových stahů (některé literární zdroje uvádí 3 a více komorových extrasystol, jiné 5 a více či 6 a více) přibližně stejného tvaru a časového intervalu (viz příloha č. 21). Často se vyskytuje u nemocných s ICHS. Rytmus je mírně nepravidelný s frekvencí 100–300/min. Někdy může být obtížné odlišit ji od tachykardie supraventrikulární s aberovanými QRS komplexy. KT můžeme dělit podle různých hledisek. Podle trvání a hemodynamické závažnosti je rozdělujeme na setrvalé a nesetrvalé. Setrvalou KT označujeme takovou, která trvá více jak 30 s, nebo arytmií vedoucí k hemodynamickému zhroucení v kratším čase. Nesetrvalá je taková, která je kratší než 30 s, a nemá za následek hemodynamický kolaps. Dále je lze dělit podle elektrokardiografického obrazu na monomorfní a polymorfni. Při monomorfní KT jsou jednotlivé úseky QRS prakticky identické. Polymorfni je charakterizována opakujícími se změnami morfologie komplexů QRS, chyběním izoelektrické linie nebo asynchronií

komplexů QRS. Jednou ze tří polymorfních KT je „torsade de pointes“ (tanec bodů), při které dochází k neustálému otáčení osy QRS okolo izoelektrické linie. Podobně jako fibrilace komor způsobí rychlý pokles krevního tlaku, synkopu, bezvědomí a není-li v krátké době zrušena, vede k náhlé smrti. (5, 6, 8, 9, 10)

Komorová fibrilace je bez zahájení kardiopulmonální resuscitace (dále jen KPR) neslučitelná se životem. Projevuje se nepravidelnými, širokými komorovými oscilacemi (viz Příloha č. 22). Může být jemnovlnná či hrubovlnná v závislosti na amplitudě komplexů. Jemnovlnná fibrilace se může obtížně odlišovat od asystolie. Proto při jejím nálezu používáme stejný algoritmus jako u asystolie. Kvalitní KPR může zvýšit šanci na pozdější úspěšnou defibrilaci a návrat spontánního oběhu. Opakované pokusy o defibrilaci vedou k poškození myokardu a to jak přímo elektrickým proudem, tak nepřímo z přerušování koronárního průtoku krve. Při komorové fibrilaci nemocný upadá do bezvědomí, puls je nehmatný a je nutná KPR. Obvykle se objevuje u nemocných s organickým postižením srdce, ale může se objevit i u nemocných bez prokazatelného postižení srdce. Nejčastěji vzniká v časné fázi AIM. Terapeuticky ji lze dobře ovlivnit elektrickým výbojem. (6, 8, 9)

Komorový flutter lze někdy velice špatně odlišit od rychlé, monomorfní KT. Komplexy QRS mají tvar sinusoidy a frekvenci nad 250/min (viz Příloha č. 23). Nelze jasně diferencovat jednotlivé části komorového komplexu. Oproti komorové fibrilaci se vyskytuje zcela ojediněle, ale jeho závažnost je úplně stejná. (8, 19)

Komorová zástava označuje kritický stav, kdy dochází k zástavě srdeční činnosti. Elektrické podněty již nestačí účinně depolarizovat těžce poškozený srdeční sval, nebo náhle vyhasnou. V krátké době dochází k srdeční smrti. Komorovou asystolii předchází buď pokročilá síňokomorová blokáda, těžká srdeční nedostatečnost, AIM apod. (10)

7.2 Poruchy vedení vzruchu

Za normálních okolností je vzruch vzniklý v SA uzlu veden převodním systémem a aktivuje srdeční komory v poměru 1:1. Každý vzruch je převeden na komory a vyvolá komorový stah. Pouze při vysoké frekvenci, kolem 170/min, se u zdravého srdce může objevit fyziologický blok, který způsobí, že se na komory nepřevede každý vzruch. Poruchou vedení vzruchu nazýváme zpomalení nebo přerušování převodu vzruchu převodním systémem srdce. Příčiny mohou být funkční nebo anatomické. Vzruch může narazit na překážky, které způsobí, že se zdrží, nebo neprojde vůbec. Nepronikne-li, tak se

většinou vytvoří náhradní podnět pod překážkou. Ten vzniká nejrychleji v síních, dále pak v junkční tkáni s frekvencí komor 40–60/min, v Tawarových raménkách a Purkyňových vlákních s frekvencí 20–30/min. Mezi poruchy vedení vzruchu patří SA blokády, AV blokády, raménkové blokády a syndrom preexcitace. (6, 8)

7.2.1 Sinoatriální blokáda

Její podstatou je porucha převodu vzruchu ze sinusového uzlu na síně. Má tři stupně, jejichž rozlišení je z povrchového EKG velice obtížné a nemá praktický význam. Může se vyskytnout u dětí, mladistvých nebo u trénovaných sportovců, u nichž dochází k SA blokáde ze zvýšení aktivity vagu. Stejný původ má i při instrumentálních výkonech (ezofagoskopii, bronchoskopii), při strachu a bolesti. Může vzniknout i vlivem digitalisu a antiarytmik. Bývá také častým nálezem u nemocných se syndromem chorého sinu. Krátkodobá SA blokáda se neprojeví, dlouhá se může projevit synkopou a může nemocné ohrozit i náhlou smrtí. (8)

7.2.2 Atrioventrikulární blokáda

Je zpoždění nebo přerušení převodu vzruchu ze síní na komory. Podle EKG obrazu ji rozdělujeme na tři základní stupně (viz Příloha č. 24). (8)

AV blokáda I. stupně je charakterizována prodloužením P-Q na více, než 0,2 s. Příčinou prodloužení bývá nejčastěji porucha převodu vzruchu v AV uzlu. Na komory se převedou všechny vzruchy ze síní. Při příliš dlouhém intervalu P-Q a rychlé srdeční akci může být P vlna skryta v předchozí vlně T, nejčastěji se vyskytuje u ICHS a u revmatické horečky. (6, 8)

AV blokádu II. stupně charakterizuje občasné přerušení převodu vzruchu ze síní na komory, projevující se v EKG obraze výpadkem jednoho či více QRS komplexů. Rozlišujeme dva typy: **AV blokáda II. stupně Wenckenbachova typu (Mobitz I)** je charakterizována postupným prodlužováním P-Q intervalu, až jeden komplex QRS vypadne a zbývá jen vlna P, poté se celý cyklus opakuje. Komplexy QRS mají normální tvar, ale při blokáde Tawarova raménka mohou být rozšířené. Často se vyskytuje u infarktu myokardu dolní stěny. Může být vyvolána toxicky digitalisem nebo antiarytmiky. Příčinou může být také zvýšená aktivita vagu u trénovaných sportovců. **AV blokáda II. stupně typ Mobitz II** je charakterizována občasným výpadkem jednoho nebo více komplexů QRS, aniž by předtím docházelo ke zkracování P-Q intervalu. Komplexy QRS často bývají

rozšířené vlivem blokády Tawarových ramének. Příčinou je zejména anatomické poškození převodní tkáně, a proto bývá blokáda trvalá. Vyskytuje se jako komplikace infarktu myokardu, u pokročilých forem ICHS, kardiomyopatií. Ohrožuje nemocného vznikem úplné síňokomorové blokády nebo vede k zástavě komor. (6, 8)

AV blokáda III. stupně je nejpokročilejší poruchou síňokomorového převodu. Při této blokádě se žádný vzruch ze síní na komory nepřevede. Síně jsou normálně aktivovány ze sinusového uzlu, ale komory jsou aktivovány z náhradního centra. Vlny P a komplexy QRS nejsou v žádném vzájemném vztahu. Síně i komory jdou svou vlastní frekvencí. Podle etáže, kde k přerušení převodu došlo, se rozlišuje proximální (intranodální) úplná síňokomorová blokáda a distální (subnodální) blokáda. Jejich rozlišení je důležité z hlediska prognózy i z hlediska léčebného přístupu. Přesně je lze odlišit ze záznamu elektrokardiogramu Hisova svazku. (6, 8)

7.2.3 Raménkové blokády

Blok levého Tawarova raménka (dále jen BLTR) se projeví opožděním aktivace levé komory, neboť ta je aktivována po zpoždění z pravého raménka. Je stejně závažný, jako blok pravého raménka. Vyskytuje se pravidelně u stavů, vedoucích k dilataci nebo hypertrofii levé komory, často bývá přítomen u ICHS. Úplná blokáda spolu s AIM, zejména přední stěny, je závažnou známkou a je doporučeno zavést dočasnou srdeční stimulaci. Na EKG se projevuje rozšířením QRS komplexu a zálomy, nebo rozštěpem R ve svodech V5, V6, I a aVL. Ve V1 a V2 má komplex QRS tvar QS, je přítomna elevace úseku ST a negativní vlna T. Při blokádě levého raménka tedy nelze dle EKG diagnostikovat AIM. V odborném textu se můžeme setkat také s anglickou zkratkou LBBB. (8, 10)

Blok pravého Tawarova raménka (dále jen BPTR) způsobí opožděnou aktivaci pravé komory, protože ta je dodatečně aktivována levým raménkem. Může se vyskytovat i fyziologicky, zejména u osob ve vyšším věku. Buňky převodního systému jsou postupně nahrazovány fibrózní tkání. Bývá projevem přetížení pravé komory při defektu mezisíňové přepážky, hypertenzi v plicnici a plicní embolií. Náhlý vznik při infarktu myokardu je velmi nepříznivou známkou. Na EKG vidíme rozšíření komplexu QRS na 0,12 s a více a abnormální tvar tohoto komplexu. Ve svodech z pravé komory připomíná R písmeno M a ve svodech nad levou komorou jeho zrcadlový obraz. V odborném textu se můžeme setkat také s anglickou zkratkou RBBB. (8)

Levý přední hemiblok (dále jen LAH). Při této blokádě dochází k opoždění aktivace anterolaterální oblasti levé srdeční komory, septa a předního papilárního svalu. V EKG obrazu se zjistí extrémní levostranná převaha, při které je srdeční osa -30° až -90° , projevuje se vysokým R (qR) ve svodech I, aVL a hlubokým S (rS) ve svodech II, III a aVF, přítomný kmit S ve svodech V5 a V6, komplex QRS je širší, ale trvá méně než 0,12 s. Izolovaná hemiblokáda je EKG zvláštností bez klinického významu, která může vést k mylné diagnóze staršího anteroseptálního infarktu myokardu nebo hypertrofii komor. (8)

Levý zadní hemiblok (dále jen LPH). Při této blokádě se opoždí aktivace dorzobazální oblasti a vzruch se šíří normálně do anterolaterální oblasti levé srdeční komory. V EKG obrazu nalezneme extrémní pravostrannou převahu, při které je osa srdeční $+120^\circ$ až $+160^\circ$, bývá vysoké r (qR) ve svodech II, III a aVF, hluboké S (rS) ve svodech I a aVL, komplex QRS má normální šíři. Diagnostiku této poruchy lze učinit až po vyloučení hypertrofie pravé komory, která má na EKG podobné projevy. Izolovaná blokáda zadního svazčku je mnohem vzácnější než přední hemiblokáda a také nemá žádný klinický význam.(8)

Bifascikulární blokáda je taková porucha převodního systému, kdy je blokován převod vzruchu pravým raménkem a současně jedním ze svazčků levého Tawarova raménka. Může být BPTR + LAH, BPTR + LPH. Výskyt stoupá s věkem, zjistí se náhodně u jinak zdravých jedinců. Jsou časté při zátěži pravé komory. Její diagnostika nabývá na významu při AIM, přítomnost svědčí o rozsáhlém infarktu, při němž je blokován převod vzruchu ze síně na komory ve dvou ze tří svazků. Riziko úmrtí v akutní fázi infarktu myokardu v porovnání s nemocnými bez této poruchy je dvojnásobně vyšší. (8)

Trifascikulární blokáda se na EKG projevuje jako AV blokáda III. stupně se širokými QRS komplexy. Je při ní přerušeno vedení vzruchu současně na pravé raménko i obě větve levého raménka. (19)

7.2.4 Syndrom preexcitace

Syndrom preexcitace je charakterizován tím, že vzruch se nešíří ze síní na komory určenými drahami, ale pomocí abnormálních svalových můstků, které urychlují převod vzruchu. Přechod vzruchu přes tyto můstky vede k předčasné excitaci komory. Může být urychlen převod vzruchu z SA uzlu na AV uzel nebo převod vzruchu z AV uzlu na komory. Na EKG je preexcitace charakterizována zkrácením PQ pod 0,12 s, rozšířením QRS komplexu nad 0,12 s, popřípadě je QRS normální a vlnou delta (viz Příloha č. 25). Podle toho, zda jsou přítomny všechny nebo jen některé EKG známky preexcitace, se dělí na Wolf-Parkinson-White (dále jen WPW) syndrom a Clerc-Levy-Christesco (dále jen CLC) syndrom. WPW syndrom má všechny 3 známky preexcitace. Může připomínat hypertrofii komor, blok levého nebo pravého Tawarova raménka nebo infarkt myokardu. Příčinou je jedna nebo více přidatných drah se zachovaným dopředným vedením ze síní na komory. Digitalis vedení přes akcesorní dráhu ještě zvyšuje a nezpomaluje frekvenci komor. To může při fibrilaci síní vyústit do fibrilace komor a úmrtí. Výskyt WPW syndromu nesouvisí s organickým onemocněním srdce, může se vyskytovat u některých kardiopatií. Pokud se na možnost WPW syndromu myslí a je správně rozpoznána vlna delta a zkrácení PQ, neměly by diferenciálně diagnostické otázky přicházet v úvahu. Při CLC syndromu je ze známek preexcitace přítomno jen prodloužení PQ. Někdy se tento syndrom označuje jako Lown-Ganong-Levine (dále jen LGL) syndrom. Oba syndromy (WPW i CLC) jsou nejčastěji vrozené. (5, 18, 19)

7.3 Poruchy tvorby i vedení vzruchu

7.3.1 Parasystolie

Pro parasystolii jsou typická dvě centra tvorby vzruchů, produkující vzruchy nezávisle na sobě. Prvním centrem je zpravidla sinusový uzel a druhý je v komorách nebo v síních (viz Příloha č. 26). V komorách je častější. Parasystolické centrum je chráněno před vybitím sinusovým vzruchem tzv. vstupním blokem, který je často neúplný, což vede k dlouhým přestávkám v činnosti parasystolického centra. Parasystolie se většinou dá diagnostikovat na EKG jen v dlouhých záznamech, aby se odlišila od prosté extrasystolie. (19)

7.4 Terminální agonální rytmus

Agonální rytmus se vyskytuje u umírajících pacientů. Terminální stahy mají bizarní tvary, jsou různé morfologie, zpomaluje se srdeční frekvence, prodlužuje se PQ interval, objevuje se vlna J. Vlna J se také nazývá Asbornova vlna, následuje po kmitu R, způsobuje rozšíření QRS komplexu. Později na EKG vidíme jen sporadicky se vyskytující komorové komplexy s nízkou voltáží. Takovéto komplexy mají tvar monofázické vlny a nelze na nich rozeznat jednotlivé kmity. Tyto změny nereagují na terapii a jsou často přítomny v pozdějších fázích neúspěšných pokusů o KPR. (9, 19)

7.5 Terapie arytmii

Léčba poruch rytmu je indikována u nemocných, u nichž se arytmie projevuje příznaky ze snížení minutového objemu nebo synkopami, u nemocných, kteří prodělali komorovou tachykardii nebo fibrilaci komor mimo období AIM a jsou ohroženi rizikem recidivy, u pacientů se symptomatickými supraventrikulárními arytmiemi, které snižují kvalitu života. V některých případech je možné o profylaktické léčbě uvažovat i u asymptomatických arytmii s organickým postižením srdce. V PNP se asymptomatické arytmie neléčí, neboť antiarytmika mohou vyvolat poruchy rytmu. Léčba arytmií může být farmakologická a nefarmakologická. (8)

Farmakologická léčba – nejpoužívanější je třídění antiarytmik podle Vaughan Williamse, který je rozdělil podle převládajícího účinku na buněčné úrovni do skupin IA (chinidin, prokainamid), IB (trimekain, fenytoin), IC (propafenon), II (metoprolol, esmolol), III (amiodaron, sotalol), IV (verapamil, diltiazem). (8)

Nefarmakologická léčba – k nefarmakologické léčbě jsou indikováni pacienti s život ohrožujícími, hemodynamicky závažnými, nebo symptomatickými arytmiemi. Výběr konkrétní léčebné metody závisí na typu arytmie, její závažnosti a na základní srdeční chorobě. Je přísně individuální. Mezi nefarmakologické léčebné metody se řadí vagové manévry, elektroimpulzoterapie, katetrizační ablace, implantace kardioverteru a léčba chirurgická. (8)

Vagové manévry se používají k přerušení záchvatu některých supraventrikulárních arytmii nebo ke zpomalení AV převodu. Je to neinvazivní metoda. Měly by se vyzkoušet ještě před zahájením léčby farmakologické či před léčbou elektroimpulzoterapií. Patří mezi ně masáž karotického sinu, usilovný výdech proti uzavřené glottis – Valsalvův manévr

(viz Příloha č. 27), ponoření obličeje do ledové vody. Tlaku na oční bulbus bychom se měli vyhnout, z důvodu možného rizika odchlípení sítnice. Masáž karotického sinu – nezbytnou podmínkou, je napojení pacienta na monitor, provádí se vleže na zádech s hlavou v mírné hyperextenzi a mírné rotaci doleva při masáži pravé strany. Masáž provádíme druhým prstem, kterým pohybujeme v průběhu artérie po dobu do 30 s. Při nedostatečném účinku lze masáž opakovat na druhé straně. Absolutní kontraindikací je hypotenze. Relativně kontraindikována je masáž karotického sinu u starších osob, u osob po cévní mozkové příhodě a u nemocných se závažnou stenózou karotid. Podstatou je navození vysokého tonu vagu, čímž se zpomalí tvorba vzruchů v sinusovém uzlu a vedení vzruchu v AV uzlu. U paroxysmální supraventrikulární tachykardie jsou úspěšné až v 70 %. Při onemocněních sinusového uzlu, nebo u citlivých jedinců může vzniknout delší sinusová pauza, nebo hypotenze. (8, 20, 21)

Elektrická defibrilace a kardioverze jsou léčebné metody, které se používají u tachyarytmií. První defibrilaci provedl v roce 1936 Beck při nitrohruční operaci, elektrody přiložil přímo na srdce. V roce 1956 provedl Zoll první defibrilaci střídavým proudem, elektrody přiložil na hrudní stěnu. V roce 1996 byl na trh uveden první automatický externí defibrilátor s bifázickým výbojem. Defibrilátory jsou velké kondenzátory, které umožňují vyslat do organismu výboj s napětím až 40 000 V s krátkou dobou trvání a nízkou intenzitou proudu. Proud protéká mezi dvěma elektrodami, které jsou přiložené na hrudníku, nebo při operaci přímo na srdci. Defibrilátory mohou vysílat výboje synchronizované, nebo nesynchronizované se srdeční činností. Nesynchronizované výboje vychází z defibrilátoru ihned po stisknutí tlačítka, nehlédě na srdeční cyklus. Synchronizované výboje jsou vázány na komorovou činnost srdce, jsou synchronizovány s kmitem R, pro určení energie výboje se používají jednotky J. Elektrický výboj s energií 50–400 J vyvolá při zevní defibrilaci u dospělého přechodnou depolarizaci celého srdce. Celková depolarizace přechodně přerušuje i ektopickou aktivitu srdce a umožní, aby se uplatnilo automatické centrum srdečního rytmu, které nejrychleji vytvoří nový vzruch, optimálně je to sinusový uzel. Pokud je funkce sinusového uzlu omezena, vytvoří se vzruch v náhradním centru a místo sinusového rytmu vznikne junkční, eventuálně komorový rytmus. Fibrilace komor se léčí nesynchronizovaným výbojem s energií 200–360 J. Velký vliv na přežití má časnost podání výboje. S každou jednou minutou opožděné defibrilace klesá pravděpodobnost přežití o 7–10 %. Úspěšnost defibrilace ovlivňuje výchozí stav pacienta, parametry defibrinačního výboje, způsob aplikace výboje a

algoritmus defibrilace. Defibrilace se může provádět pomocí standardních příložných elektrod pro opakované použití, ale v PNP se většinou používají jednorázové, samolepicí, multifunkční elektrody. Pro úspěšný výboj je důležité jejich umístění a přiložení. Podmínkou je také celoplošný kontakt elektrody s pokožkou. Na příložné elektrody je nutné nanést elektricky vodivý gel a pevně je přitisknout, tlakem zhruba 12 kg na elektrodu. Umístění elektrod je dvojího typu – prvním typem je umístění antero-laterální, kdy se první elektroda umísťuje parasternálně pod pravý klíček, umístění druhé elektrody není jasně dané. Některé prameny uvádí umístit elektrodu do 4. mezižebří do levé střední axilární čáry, další zdroj pod levý prsní sval či mírně vlevo od levé prsní bradavky ve výši žebra uloženého níže. Evropská resuscitační rada uvádí její umístění v oblasti umístění svodu V6 ve střední axilární čáře. Druhým typem je umístění antero-posteriorní. Pro toto umístění se používají samolepicí elektrody. Přední elektroda se umístí nad levé prekordium tak, aby delší hrana elektrody byla pod prsním svalem. Zadní elektroda se umístí delší hranou pod levou lopatku. Účinnost výboje snižuje umístění elektrod nad kost. Defibrilace s umístěním elektrod antero-laterálním a antero-posteriorním je účinná stejně, ale více se používá umístění antero-laterální. Elektrická kardioverze je metodou léčby tachyarytmií, zpravidla monofázickým impulsem. Většinou to není neodkladný výkon. Používají se impulsy s vysokým napětím, ale nízkou intenzitou. Kardioverze by se měla zahajovat výbojem co nejnižším a až při neúspěchu energii zvyšovat. Síňová tachykardie, flutter síní, komorová tachykardie a junkční tachykardie jsou na kardioverzi citlivé, začíná s výbojem 50–100 J, u fibrilace síní je nutno použít výboj větší, obvykle 200J. Čím je vyšší energie, tím se zvětšuje pravděpodobnost popálení kůže a vznik komplikujících arytmií. Elektrická kardioverze se v PNP užívá zejména u fibrilace síní, flutteru síní či jiné tachyarytmii (úzkokomorové, širokokomorové), která je spojena s oběhovou nestabilitou. Před výkonem je nutné pacientovi aplikovat analgetika a sedativa. Plánovaná kardioverze se provádí u nemocných, které arytmie neohrožuje bezprostředně na životě. Před výkonem upravujeme poruchy minerálního metabolismu a nemocné s fibrilací síní zajistíme antikoagulací (3–4 týdny před výkonem). Nemocný musí být lačný, mít zajištěný periferní žilní vstup, musí být připraven resuscitační vozík. Výkon probíhá v krátkodobé celkové anestezii a je tudíž nebolestivý. Defibrilátory mohou být monofázické, nebo bifázické. Monofázické mají po celou dobu výboje stále stejnou polaritu. Proud jde přes srdce pouze jedním směrem. U bifázických defibrilátorů změní průběh proudu během výboje svou

polaritu a proud projde přes srdce tam a zpět, používají se nižší hodnoty intenzity proudu a výboj je klinicky účinnější než monofázický. (7, 8, 9, 11, 17, 22, 23)

Kardiostimulace je léčebnou metodou pomalých rytmů. Její podstatou je opakované rytmické dráždění srdce stejnosměrným elektrickým proudem nízké intenzity. Podle léčebného přístupu se dělí na dočasnou a trvalou. Podle umístění stimulační elektrody pak na jednodutinovou, dvoudutinovou nebo vícedutinovou. V práci se budu zabývat jen kardiostimulací dočasnou transthorakální. Dočasná kardiostimulace zvyšuje v PNP pravděpodobnost úspěšného transportu pacienta do zdravotnického zařízení, které je schopno poskytnout adekvátní péči. Tato metoda se využívá zejména u symptomatických přechodných bradykardických poruchách srdečního rytmu při SA blokádě a pokročilé AV blokádě. Zahájení zevní kardiostimulace často předchází léčba farmakologická, nejčastěji atropinem. To neplatí při P – wave asystolii, při které by měla být neprodleně zahájena zevní kardiostimulace, v případě její nedostupnosti by měla být okamžitě zahájena nepřímá masáž srdce. Principem zevní kardiostimulace je dráždění srdce výboji prostřednictvím velkoplošných samolepících elektrod přes stěnu hrudníku. Samolepící elektrody jsou mnohdy multifunkční, v případě potřeby je lze využít i k defibrilaci. Neefektivnější je přiložení elektrod předozadně (záporný pól pod levou lopatku, kladný pól do prekordia). Takovéto umístění má vyšší účinnost, ale je možné použít i umístění jedné elektrody vpředu a druhé laterálně. Transthorakální stimulátor je dnes součástí prakticky všech moderních defibrilátorů. Na přístroji k zevní kardiostimulaci musíme nastavit režim fixed-rate nebo on demand, frekvenci a velikost stimulačního proudu. Fixed-rate je fixní režim, který vysílá podněty v předem dané frekvenci a intenzitě. Není nijak vázaný na vlastní spontánní srdeční činnost. Zasáhne-li tzv. vulnerabilní zónu, může vyvolat extrasystolu, komorovou tachykardii, nebo i fibrilaci komor. On demand režim je režim podle potřeby, je synchronní. Umožňuje srdeční stimulaci v závislosti na vlastní srdeční akci. Vlastní elektrická aktivita srdeční musí být snímána stejným přístrojem, který je použit pro kardiostimulaci. Podnět vyjde jen tedy, chybí-li vlastní aktivita, nebo je pomalá. Po celou dobu stimulace je nutné sledovat elektrickou odezvu na elektrokardiografické křivce, mechanickou odpověď krevního oběhu a klinický stav pacienta. Při transportu pacienta v terénu je lepší používat režim fixed-rate, protože může docházet k nedostatečné stimulaci. Ta je způsobena falešným sensingem. Při déletrvající stimulaci může docházet k narůstání stimulačního prahu. V tomto případě je potřeba zvýšit intenzitu proudu. (8, 17, 22)

Katetrizační ablace, implantabilní kardioverter a chirurgická léčba nejsou prvotně určeny pro neodkladnou péči, proto se jim nebudu v této práci více věnovat.

8 ELEKTROKARDIOGRAFICKÝ OBRAZ VYBRANÝCH ONEMOCNĚNÍ

Se změnami na EKG se můžeme setkat u velkého množství onemocnění. U onemocnění metabolických, kardiolovaskulárních, plicních, neurologických, onkologických, při traumatech. V některých případech jsou známkami svědčícími pro probíhající onemocnění změny srdeční frekvence – tachykardie při feochromocytomu či hypovolémii, bradykardie při nitrolební hypertenzi. Některá onemocnění mají EKG obraz zcela specifický.

8.1 Akutní infarkt myokardu

Dynamické změny v EKG obraze během AIM často vyžadují pořízení několika záznamů, zejména v případě, že na prvním nejsou žádné známky svědčící pro AIM a pacient má více jak 20 minut ischemickou bolest na hrudi. EKG obraz se vyvíjí souběžně s nekrózou. V prvních desítkách minut může být EKG beze změn nebo mohou být přítomny vysoké, hrotnaté vlny T, které odpovídají uzávěru tepny. Druhou změnou, ke které dochází během minut, až desítek minut, je elevace ST úseku (viz Příloha č. 28). S rozvojem nekrózy mizí elektrická aktivita buněk, která se projeví postupným snižováním a vymizením kmitu R. Vývoj kmitu Q je u transmuralního infarktu ukončen za 6–12 hodin. V následujícím období se mění tvar vlny T, úsek ST se vrací do izoelektrické roviny v průběhu 24 hodin, ale může trvat i několik dnů. Negativita vlny T bývá patrna ještě několik týdnů i měsíců. Kmit Q zůstává jako známka prodělaného infarktu myokardu obvykle po celý život. (8, 11, 24)

Základními kritérii patologického kmitu Q je jeho negativita dosahující nejméně 25 % následujícího kmitu R a trvání Q nejméně 0,04 s. Každý infarkt, u kterého je přítomen patologický kmit Q nebo QS, nazýváme Q infarkt, jestliže Q chybí a jsou přítomny další známky infarktu, mluvíme o non-Q infarktu. Patologický kmit Q nebo QS je spolehlivou známkou svědčící pro nekrózu srdečního svalu. Fyziologicky je obraz QS přítomný pouze ve svodu aVR. Elevace úseku ST, podle Pardeeho nazývána Pardeeho vlnou, je časnou známkou uzávěru věnčité tepny. Pro diagnostiku STEMI by měla být přítomna minimálně ve dvou sousedních svodech. Ve svodech V2 a V3 u mužů do 40 let by měla být minimálně 2,5 mm, u mužů od 40 let minimálně 2 mm, u všech žen minimálně 1,5 mm. Ve všech ostatních svodech, u mužů i u žen, nejméně 1 mm. Vzniká jako

nejčasnější známka nekrózy srdečního svalu. Příčinou elevace ST jsou elektrické potenciály vznikající na rozhraní mezi poškozeným myokardem a zdravou tkání myokardu. Ve svodech protilehlých k elevaci bývá často patrný její zrcadlový obraz, tj. deprese ST úseku. Negativita vlny T vzniká vlivem prodloužení depolarizace a depolarizace buněk v periferní oblasti kolem zóny ischemie. Symetricky negativní vlny T se obvykle objevují v době, kdy vymizí elevace ST úseku. Mezi kritéria akutního infarktu myokardu patří také nově vzniklá BLTR. Normální nález na EKG, zejména krátce po začátku obtíží, nevylučuje přítomnost AIM. Akutní infarkt myokardu může proběhnout také bez ST elevací. Poznáme jej u nemocného s hrudním dyskomfortem a patologickou hodnotou troponinu, popřípadě CK-MB. Na EKG poznáme NSTEMI podle descendentní či horizontální deprese úseku ST ve 2 sousedních svodech minimálně 0,5 mm nebo podle inverze vln T minimálně 1 mm ve dvou sousedních svodech s převahou kmitu R nebo poměrem R/S >1. (8, 9, 12, 17, 24)

Lokalizaci infarktu můžeme určit podle toho, ve kterých svodech nalezneme patologické úseky ST. Elevace ve svodech II, III a aVF jsou známkou spodního, diafragmatického AIM. Elevace úseku ST ve svodech I, aVL, V5 a V6 svědčí pro anterolaterální AIM. Elevace ST úseku ve dvou a více hrudních svodech jsou známkou infarktu přední stěny. Elevace ve V1–3 jsou známkou anteroseptálního nebo anteroapikálního infarktu. Rozsáhlý přední AIM je charakterizován ST elevacemi v osmi nebo více svodech. Infarkt zadní stěny myokardu se na EKG nejlépe zobrazí použitím zadních hrudních svodů. Na klasickém dvanáctisvodovém EKG zadní infarkt poznáme podle dominantního kmitu R ve svodu V1 a V2 při elevacích úseku ST ve svodech II., III. a aVF. Samotný nález dominantního kmitu R ve svodech V1 a V2 s pozitivními vlnami T bez dalších známek infarktu vyžaduje potvrzení vyšetřením srdečních enzymů. U zdravého srdce je QRS komplex ve svodu V1 převážně negativní, je nízký kmit R a hluboký kmit S. U podezření na infarkt pravé komory by se měly zaznamenat svody V3R a V4R. (11, 24, 25)

Pokud je to možné, měly bychom zaznamenanou EKG křivku porovnávat s dřívějšími. EKG je samo o sobě nedostatečné k diagnostikování akutní ischemie myokardu. ST elevace může být přítomna například při perikarditidě, myokarditidě. Změny ST-T mohou být také při plicní embolii, hyperkalémii, hypotermii, subarachnoidálním krvácení. (24)

8.2 Plicní embolie

Plicní embolie se projevuje sinusovou tachykardií, ale jinak je EKG u naprosté většiny nemocných normální. Abnormality EKG, které se mohou objevit při rozsáhlejších plicních emboliích, souvisí s přetížením pravé komory. Dochází k deviaci srdeční osy doprava, rotace po směru hodinových ručiček, objevují se dominantní kmity R ve svodu V1, negativní vlny T ve V1–V3, někdy i ve svodu V4, Q kmity a negativní vlny T ve svodu III. Může být nalezena hrotnatá vlna P, tj. P pulmonale. Častým nálezem může být nekompletní či kompletní blok pravého Tawarova raménka. Všechny tyto změny nevznikají v určitém pořadí, mohou se jakkoliv kombinovat. Při plicní embolii mohou vznikat také supraventrikulární arytmie, zejména fibrilace síní. (6, 18, 25)

8.3 Iontové změny

8.3.1 Změny koncentrace draslíku

Normální koncentrace draslíku v séru je 3,8–5,4 mmol/l. Při snížené koncentraci pod 3,8 mmol/l jsou oploštělé vlny T, jsou přítomny vlny U, AV blokáda I. nebo II. stupně, šikmo sestupné deprese ST úseků, komorové extrasystoly. Mimo změn na EKG se hypokalémie projevuje nechutenstvím, paralytickým ileem a svalovou slabostí. Hlavními příčinami hypokalémie jsou zvýšené renální ztráty, nedostatečný příjem kalia, ztráty gastrointestinálním traktem, aldosteronismus a morbus Cushing. Při zvýšené koncentraci nad 5,5 mmol/l jsou oploštělé až vymizelé vlny P, rozšířené QRS komplexy, zpomalené vedení v komorách, vysoké, široké, hrotnaté a symetrické vlny T, vymizelé úseky ST, různé formy srdečních blokád. Mohou vznikat fibrilace komor, komorové tachykardie, či asystolie. Mimo změn na EKG nemá žádné specifické příznaky, je nutno na ni myslet při oligurii a anurii. Hodnota v séru nad 6,6 mmol/l bezprostředně ohrožuje život nemocného a hladina nad 10 mmol/l je smrtelná. Příčinami jsou renální insuficience, nadměrný přívod kalia při omezené diuréze a uvolňování kalia z buněk. (12, 19, 26)

8.3.2 Změny koncentrace vápníku

Normální koncentrace vápníku v séru je 2,1–2,7 mmol/l. Snížená koncentrace vápníku pod 2,1 mmol/l se projeví prodloužením QT intervalu při prodlouženém ST úseku, dále mravenčením v prstech a kolem rtů, hyperreflexií, svalovými křečemi, laryngospasmem, závratí, kolapsovými stavy, Chvostkovým příznakem. Příčinou bývá masivní krevní transfuze, použití mimotělního oběhu při operaci, hypoparathyreoidismus,

nedostatek vitamínu D, poruchy vstřebávání vápníku, onemocnění ledvin a hypoventilace. Zvýšená koncentrace vápníku nad 2,7 mmol/l se na EKG projeví zkrácením QT intervalu a zkrácením či chyběním ST úseku. Klinický obraz je často nespecifický – nevolnost, zvracení, atonie žaludku a střev, žízeň, polydypsie, snížená nervosvalová dráždivost, apatie až kóma. Příčinou je zvýšené odbourávání kostí, hyperparathyreoidismus, nadbytek vitamínu D, chronická renální insuficience. (26)

8.4 Vrozené srdeční vady

Plicní stenóza a Fallotova tetralogie se projevují hypertrofií pravé síně a pravé komory. Defekt septa síní hypertrofií pravé nebo levé síně a parciální nebo kompletní blokádou pravého raménka Tawarova. Defekt septa komor má normální EKG a hypertrofii levé komory. (25)

8.5 Chlopenní vady

Mitrální stenóza se projeví fibrilací síní, hypertrofií levé síně při sinusovém rytmu a hypertrofií pravé komory. Na rozdíl od mitrální regurgitace, která má stejné projevy, jen není hypertrofie pravé, ale levé komory. Při aortální stenóze dochází k hypertrofii levé komory, neúplné blokádě levého raménka Tawarova. Aortální regurgitaci poznáme na EKG podle hypertrofie levé komory, výrazných, ale úzkých kmitů Q ve svodu V6 a levého předního hemibloku. Prolaps mitrální chlopně se může projevovat celou škálou arytmií, negativní vlnou T ve svodech II, III a aVF, inverzí vln T v nekordiálních svodech, deprese ST úseku. (25)

8.6 Dilatační kardiomyopatie

Při dilatační kardiomyopatii dochází zejména k fibrilaci síní a komorové tachykardii, může být přítomna AV blokáda I. stupně, zvětšení levé či pravé síně, QRS komplexy o nízké amplitudě, levý přední hemiblok, blokáda pravého nebo levého raménka Tawarova, hypertrofie levé komory a mohou být nespecifické změny ST úseků a vln T. (25)

8.7 Hypertrofická kardiomyopatie

Může být při ní zkrácený PR interval, může dojít k různým poruchám rytmu, včetně komorových tachykardií a fibrilace komor, hypertrofii levé síně, levému přednímu hemibloku nebo blokádě levého raménka Tawarova, hypertrofii levé komory, prodloužení QT intervalu a výrazně negativním vlnám T v předních svodech. (25)

8.8 Myokarditida

Myokarditida se na EKG projevuje různými stupni AV blokády, elevací, nebo depresí ST úseků, změnami vlny T, která bývá plochá, bifázická, mohou se vyskytovat supraventrikulární i komorové extrasystoly. V končetinových svodech bývá snížená voltáž QRS komplexu. (5, 15)

8.9 Perikarditida

Při perikarditidě dochází v první fázi ke konkávním elevacím ST úseku ve více svodech. V dalších fázích se objevuje dvojrcholová vlna T, následuje její inverze a v poslední fázi se EKG normalizuje. Při přítomnosti perikardiálního výpotku bývá snížena voltáž QRS komplexu. Arytmie při perikarditidě vznikají asi jen u 5–10 % pacientů. V první fázi může být složité rozlišit perikarditidu a rozsáhlý akutní infarkt myokardu. U akutního infarktu myokardu však elevace ST přetrvávají a nedojde k rozvoji patologického kmitu Q. (5, 25)

8.10 Revmatická horečka

Dochází při ní k sinusové tachykardii, AV blokáde I. stupně, změnám ST úseků a vln T odpovídají akutní myokarditidě a změnám spojených s perikarditidou. (25)

8.11 Chronická obstrukční plicní nemoc

Je přítomna nízká voltáž QRS komplexů, P pulmonale, deviace srdeční osy doprava, hypertrofie pravé komory, hluboké kmity S ve svodu V6, blokáda pravého raménka Tawarova. (25)

8.12 Intoxikace digoxinem

Při intoxikaci digoxinem bývají přítomny dolů se svažující ST úseky, oploštělé nebo negativní vlny T. Při vyšší hladině v séru se může při rozvoji částečného AV bloku prodlužovat PR interval a při snižování akčního potenciálu se může zkracovat interval QT. Zkracování QT intervalu však může způsobit přes 200 dalších léků. Mohou nastat téměř všechny typy arytmí, zejména: sinusová bradykardie, paroxysmální síňová tachykardie, komorové extrasystoly, komorová tachykardie, AV blokáda všech stupňů. Pravidelnost komplexů QRS při fibrilaci síní může znamenat digoxinovou toxicitu. Toxicita digitálem se zvyšuje při současné hypokalémii. (18, 25)

8.13 Onemocnění štítné žlázy

Nejčastější nekardiální patologií, která se může primárně jevit jako kardiální onemocnění, je tyreotoxikóza. Tyreotoxikóza je způsobena nadměrnou činností štítné žlázy. U starších osob vyvolává fibrilaci síní, která je často provázena rychlou odpovědí komor. Ta je obtížně zvládnutelná digoxinem. Může se projevovat palpitacemi, nebo symptomy srdečního selhání. Při hypertyreóze mohou být na EKG nespecifické změny úseku ST, u kterého může být lehká deprese a vlny T, která je plochá až negativní. Dalším onemocněním štítné žlázy, které může způsobovat změny na EKG je myxedém. Myxedém je způsoben nedostatečnou sekrecí hormonů štítné žlázy. Hypotyreóza se projevuje bradykardií, prodloužením PQ, QT a plochými až negativními vlnami T. Srdeční selhání, ke kterému může při myxedému docházet, se na EKG projeví nízkou voltáží QRS komplexu, vln T a P. (18, 19, 25)

8.14 Kraniocerebrální poranění

Při těžkém poranění mozku s nitrolební hypertenzí se v důsledku vzestupu katecholaminů v krvi aktivuje autonomní nervový systém a dochází k hyperdynamické kardiovaskulární odpovědi. Ta se na EKG projeví tachykardií a ischemickými změnami. V důsledku poklesu CPP a torzí mozkového kmene se aktivuje medulární sympatické a vagové centrum a dochází ke Cushingovu reflexu. Ten je charakterizován bradykardií a systémovou hypertenzí. (21)

8.15 Poranění srdce

Mezi další onemocnění, které se projevuje na EKG, patří „otřes“ srdce. Bývá způsoben při K. O. u boxera. To se na EKG může projevit fibrilací komor, komorovou tachykardií nebo asystolií, dále pak ztrátou vědomí, náhlou smrtí. Při kontuzi srdce jsou příznaky podobné. Diagnóza se stanoví z EKG změn a biochemických vyšetření. Poranění srdečních chlopní je často smrtelné a diagnostika je často komplikovaná. Při myokardiálních trhlinách dochází velice rychle ke smrti postiženého z důvodu tamponády srdeční nebo exsanguinace. (21)

9 PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ V PŘEDNEMOCNIČNÍ A NEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI

Monitor EKG je jedním z nejdůležitějších přístrojů na JIP, ARO a ve vozech ZZS. EKG v monitorech funguje na principu voltmetrie. U digitálních přístrojů kvalita závisí na vzorkovací frekvenci a na nastavení filtrace. Záznam křivky neprobíhá kontinuálním přenosem, ale tak, že přístroj měří výšku křivky a hodnoty zapisuje do tabulky v určitých časových intervalech. Křivku poté zobrazuje graf z tabulky. Časové intervaly jsou sice velice krátké, ale přesto může v některých situacích dojít ke ztrátě informace či zkreslení křivky. Křivka není v detailech úplně stejná. Dochází k tomu při monitorování, když jsou na procesor EKG přístroje kladeny velké požadavky na zpracování a zobrazení signálu. Naopak v analytickém režimu, kdy přístroj pracuje zpravidla offline jsou výsledky spolehlivé. Přístroj nejprve natočí křivku, analyzuje ji, „rozmyslí“ se a pak ji teprve vytiskne. Digitální přístroje umožňují používat automatickou analýzu křivek. Podle počtu stop, které můžeme současně zaznamenávat, rozlišujeme přístroje jedno-stopé, tři-stopé a šesti-stopé. Na lůžkových odděleních umožňuje monitor sledovat srdeční aktivitu pacienta neustále po dobu celých 24 hodin. Umožňují časnou detekci arytmií, poruch frekvence a srdečního rytmu, časnou detekci počínající ischemie myokardu a časnou diagnostiku zástavy oběhu. Rozeznáváme 3 typy monitorovacích systémů. Bed side systém, ve kterém je každé lůžko vybavené monitorem. Centrální systém, kde u lůžka monitor není a je pouze centrální monitor v pracovně sester. Kombinovaný systém je nejvhodnější a nejrozšířenější, monitor je umístěn jak u lůžka pacienta, tak v pracovně sester. Každý monitor má alarmovací zařízení, které při překročení nastavených limitů spustí světelný a zvukový alarm. K monitoraci EKG jsou v dnešní době používány přístroje různých značek a různých typů (viz Příloha č. 29, 30). V PNP je dnes používán monitor se zabudovaným defibrilátorem a kardiostimulátorem. Monitory používané v PNP by měly být odolné vůči nepříznivým podmínkám (prach, vlhkost, přímé sluneční světlo, mráz), poškrábání, pádu. Měly by být lehké, přenosné, mít zabudovanou tiskárnu a možnost bezdrátového přenosu informací. Jejich součástí je již běžně defibrilátor, modul pro měření neinvazivního tlaku krve, modul pro měření teploty. Některé monitory umožňují monitoraci oxidu uhelnatého, methemoglobinu, jsou vybaveny metronomem pro nepřímou srdeční masáž, umožňují sílu výboje při defibrilaci až 360 J, mají software v českém jazyce, mají možnost různého podsvícení displeje pro práci ve dne, v noci a na přímém slunci, mohou měřit invazivní

krvni tlak (IBP), ETCO₂. Na některém lze zobrazit všech 12 svodů na jednom displeji. Ačkoliv nám EKG přístroje dávají velice důležité informace, není vždy to, co na monitoru vidíme pravdivé. Neznamená, že když je křivka fyziologická, nemůže mít pacient ICHS (monitorovací svody nejsou standardní, nelze usuzovat na projevy ICHS). Nemůžeme se spoléhat na automatické vyhodnocení přístrojem, i přístroj může křivku vyhodnotit nesprávně. Je důležité léčit pacienta a ne monitor. Chyba může být ale i na straně zdravotnického pracovníka. Příklad z minulosti: jeden nevydařený monitor - defibrilátor vyžadoval při monitorování přes pádla ještě zapnutí defibrilační části. Bez zapnutí této části zobrazoval jen izoelektrickou linii, což ve stresu vedlo k nesprávné resuscitaci pacienta se zachovalou, ale nezobrazenou elektrickou aktivitou srdeční. (16, 26, 27, 28)

10 ARTEFAKTY, CHYBY PŘI MONITOROVÁNÍ

Artefakty v EKG záznamu rozumíme necharakteristické vlny, vlnky, kmity či jiné grafické záznamy, které ruší izoelektrickou linii nebo jiným způsobem deformují zaznamenávané srdeční elektrické biopotenciály. Jsou způsobovány nesprávně připevněnými elektrodami na kůži vyšetřované osoby, křížením kabelů, střídavým proudem, nedostatkem nebo nadbytkem vodivé EKG pasty, svalovým třesem, tělesnou zátěží, vadným přístrojem, elektrodou nebo špatným uzemněním, apod. (10)

10.1 Nesprávně připevněné elektrody

Hrudní elektrody nepřikládat podle oka a nespoléhat na pouhý topografický odhad. První hmatné žebro pod klíčkem je v pořadí druhé a druhé mezižebří leží teprve pod ním. U žen přikládat hrudní elektrody vždy na prsní žlázu a ne do záhybu pod prs. Brání-li u muže bohatší ochlupení hrudi dostatečnému přisátí elektrody ke kůži, musí se někdy před jejich přiložením použít holicí strojek. (7)

10.2 Křížení kabelů

Křížení kabelů směřujících od přístroje k připevněným elektrodám může vést k indukci proudů, které ruší křivku. Optimální je, stojí-li registrační přístroj v nohách lůžka, na němž vyšetřovaný leží, a vedou-li nezkřížené kabely od elektrokardiografu k elektrodám souběžně s podélnou osou jeho těla. (7)

10.3 Střídavým proudem

Izoelektrickou linii v EKG porušují pravidelné velmi nízké vlnky stejné amplitudy, o velmi vysokém kmitočtu 50 cyklů/s, které jsou charakteristické pro střídavý proud v EKG záznamu. Nejčastěji jsou způsobeny špatným uzemněním. (10)

10.4 Nedostatek nebo nadbytek vodivé pasty

Nedostatečné nebo naopak nadbytečné množství gelu nanesené na kůži pod elektrody, nebo její opomenuté vetření do kůže, se může na křivce projevit snížením zapisovaných výchylek. To se může stát při používání lepících elektrod, které mohou vysychat. Podobně je nevhodné, potřeme-li před přiložením hrudních elektrod hrud' ve splývavé ploše namísto oddělených okrsků. (7)

10.5 Svalový třes

EKG křivka je porušena nepravidelnými necharakteristickými kmity různé amplitudy, způsobené myopotenciály vycházejícími z kosterních svalů hrudníku při jejich aktivitě. Nejsou přítomny vlny P (viz Příloha č. 31). Při svalovém třesu při hypotermii se objevuje vlna J, která se zobrazuje jako malý hrbolek na konci QRS komplexu. (10, 25)

10.6 Tělesná zátěž

Izoelektrická linie je porušena nepravidelnými vlnami, vlny P nelze rozeznat. (10)

PRAKTICKÁ ČÁST

11 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

11.1 Cíle práce

Cíle této práce jsou:

Cíl 1: Zjistit, zda jsou vědomosti ZDZ při monitoraci EKG dostatečné.

Cíl 2: Porovnat vědomosti ZDZ v závislosti na nejvyšším dosaženém vzdělání.

Cíl 3: Porovnat vědomosti ZDZ v závislosti na délce jejich praxe v oboru.

Cíl 4: Porovnat vědomosti ZDZ sloužících ve výjezdové skupině s lékařem a ve výjezdové skupině bez lékaře.

Cíl 5: Porovnat vědomosti ZDZ, u kterých probíhá proškolení v EKG a ZDZ, u kterých proškolení neprobíhá.

11.2 Hypotézy

Stanovené hypotézy jsou:

H1: Domnívám se, že více jak 80 % respondentů bude mít alespoň 75 % správných odpovědí.

H2: Domnívám se, že ZDZ s vyšším odborným vzděláním dosáhnou nejlepších výsledků.

H3: Domnívám se, že ZDZ s praxí do 5 let mají nejvíce vědomostí.

H4: Domnívám se, že ZDZ sloužící ve výjezdové skupině s lékařem mají méně vědomostí, než ZDZ sloužící ve výjezdové skupině bez lékaře.

H5: Domnívám se, že ZDZ, u kterých probíhá proškolení hodnocení EKG, dosáhnou lepších výsledků, než ZDZ u nichž proškolení neprobíhá.

12 METODIKA VÝZKUMU

12.1 Metodika

K dosažení cílů byl zvolen kvantitativní výzkum formou dotazníkového šetření určeného zdravotnickým záchranářům pracujícím v PNP. Dotazník je zcela anonymní a je složen z 24 otázek, z nichž 23 otázek je uzavřených a jedna otázka je otevřená. Mezi uzavřenými otázkami je 20 z nich polytomických a 2 jsou dichotomické. Otázky jsou orientované na dosažení předem stanovených cílů a zjištění názoru respondentů na dané téma. Některé otázky již překračují nutnost aktivní znalosti zdravotnickým záchranářem a to z důvodu, že jsem chtěla zjistit, zda znají i věci teoretické, které pro jejich každodenní praxi nejsou nutně potřeba.

12.2 Vzorek respondentů

Dotazníky byly určeny zdravotnickým záchranářům pracujícím v PNP, ve výjezdových skupinách RZP, RLP a RV.

Dotazníkové šetření probíhalo ve všech výjezdových základnách Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. Dotazníky v tištěné podobě jsem rozdávala osobně a odkaz na dotazníky v elektronické podobě rozeslal ředitel Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje všem zdravotnickým záchranářům na jejich e-mailové adresy.

Z důvodu nedostatečného počtu respondentů jsem se po měsíci a půl, kdy se mi ze 164 rozeslaných dotazníků vrátilo pouhých 21, rozhodla o rozšíření dotazníkového šetření do hlavního města Prahy a všech ostatních krajů v ČR. Ve 3 krajích jsem se setkala se zamítnutím dotazníkového šetření a 6 krajů na moji žádost neodepsalo. Dotazník byl tedy rozeslán pouze v Plzeňském kraji, Karlovarském kraji, Moravskoslezském kraji, Libereckém kraji a Pardubickém kraji. Celkem jsem zpět obdržela 104 vyplněných dotazníků, z nichž musely být 2 tištěné pro neúplnost vyřazeny. K vyhodnocení jsem tedy pracovala s výsledky od 102 respondentů. Z důvodu vážnoucí komunikace s některými kraji přesně nevím, kolika pracovníkům byly dotazníky rozeslány, proto nemohu určit celkovou návratnost. Návratnost v Plzeňském kraji byla 16,46 %.

Získaná data jsem třídila a vyhodnocovala pomocí tabulkového procesoru Microsoft Excel 2007 a textového procesoru Microsoft Word 2007.

13 VÝSLEDKY

Tabulka č. 1 Počet dotazníků – ZZSPk

Dotazníky	Absolutní četnost	Relativní četnost
Rozesláno	164	100,00 %
Správně vyplněno	27	16,46 %

Graf č. 1 Počet dotazníků – ZZSPk



V Plzeňském kraji bylo rozesláno 164 dotazníků (100 %) zdravotnickým záchranářům, z nichž se mi zpět vrátilo 29 (17,68 %). Pro neúplné vyplnění jsem musela 2 dotazníky vyřadit. Z tohoto kraje je tedy použito 27 dotazníků, tj. návratnost 16,46 %.

Otázka č. 1: Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Střední zdravotnická škola
- b) Vyšší odborná škola zdravotnická
- c) Vysoká škola

Tabulka č. 2 Nejvyšší dosažené vzdělání

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	19	18,6 %
Odpověď B	38	37,3 %
Odpověď C	45	44,1 %

Graf č. 2 Nejvyšší dosažené vzdělání



Z této tabulky a grafu vyplývá, že z dotazovaných 102 respondentů má 18,6 % z nich vystudovanou střední školu, 37,3 % vyšší odbornou školu a 44,1 % respondentů označilo jako nejvyšší dosažené vzdělání školu vysokou.

Otázka č. 2: Jaké je vaše pohlaví?

- a) Žena
- b) Muž

Tabulka č. 3 Pohlaví

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	41	40,2 %
Odpověď B	61	59,8 %

Graf č. 3 Pohlaví



Ze všech respondentů, kteří vyplnili dotazník, bylo 41 žen (40,2 %) a 61 mužů (59,8 %).

Otázka č. 3: Sloužíte ve výjezdové skupině společně s lékařem?

a) Ano

b) Ne

Tabulka č. 4 Výjezdová skupina s lékařem

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	47	46,1 %
Odpověď B	55	53,9 %

Graf č. 4 Výjezdová skupina s lékařem



Na otázku, zda respondent slouží ve výjezdové skupině s lékařem, odpovědělo 47 (46,1 %) respondentů „ano“ a 55 (53,9 %) respondentů „ne“.

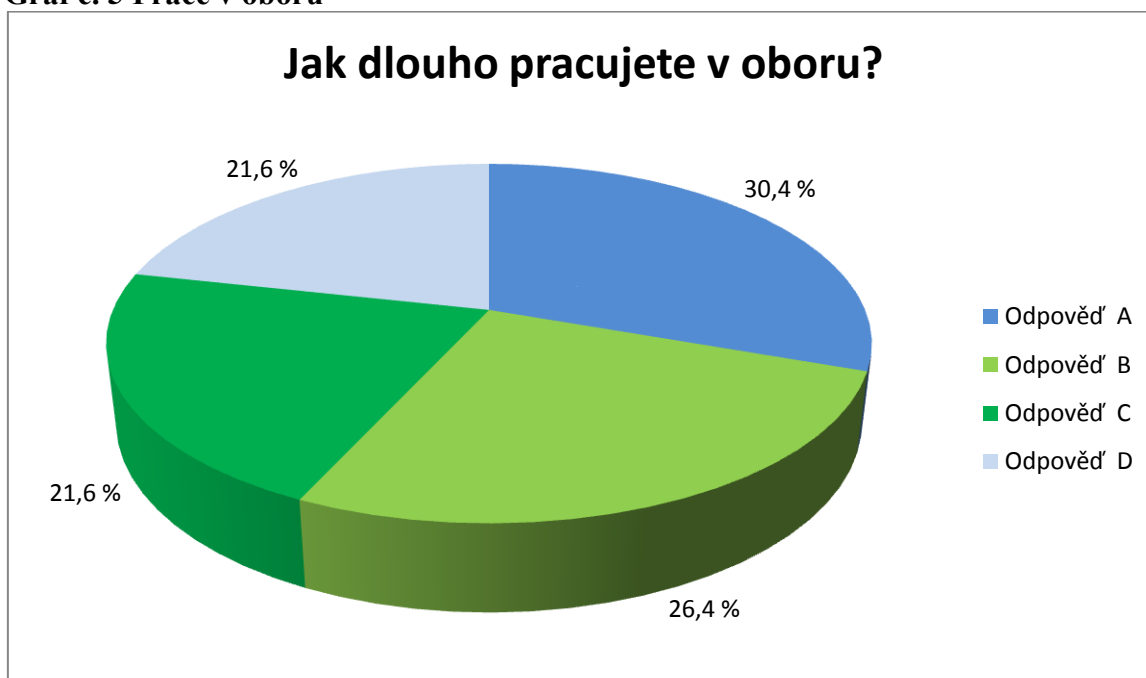
Otázka č. 4: Jak dlouho pracujete v oboru?

- a) Do 5 let
- b) 5–10 let
- c) 10–15 let
- d) Více než 15 let

Tabulka č. 5 Práce v oboru

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	31	30,4 %
Odpověď B	27	26,4 %
Odpověď C	22	21,6 %
Odpověď D	22	21,6 %

Graf č. 5 Práce v oboru



Z dotazovaných respondentů pracuje 31 (30,4 %) v tomto oboru méně než 5 let, 27 (26,4 %) respondentů 5–10 let, 22 (21,6 %) 10–15 let a 22 (21,6 %) respondentů pracuje jako zdravotnický záchranář již více než 15 let.

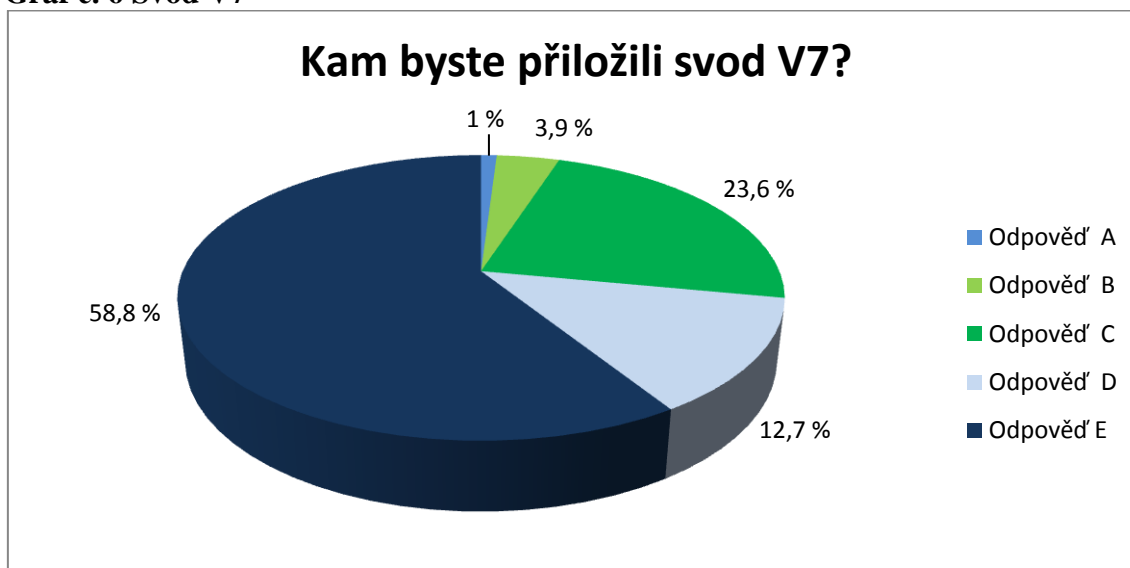
Otázka č. 5: Kam byste přiložili svod V7?

- a) do 5. mezižebří ve střední axilární čáře
- b) Do 6. mezižebří ve střední axilární čáře
- c) **Do 5. mezižebří v zadní axilární čáře**
- d) Do 5 mezižebří v levé skapulární čáře
- e) Takovýto svod neexistuje, hrudní svody jsou V1–V6

Tabulka č. 6 Svod V7

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	1	1,0 %
Odpověď B	4	3,9 %
Odpověď C	24	23,6 %
Odpověď D	13	12,7 %
Odpověď E	60	58,8 %

Graf č. 6 Svod V7



Na otázku, ve které jsem se ptala, kam by zdravotničtí záchranáři přiložili svod V7 odpověděl jeden (1 %) respondent, že do 5. mezižebří ve střední axilární čáře, čtyři (3,9 %) by tento svod umístili do 6. mezižebří ve střední axilární čáře, 24 (**23,6 %**) by jej umístilo správně do 5. mezižebří v zadní axilární čáře, 13 (12,7 %) respondentů by jej umístilo do 5. mezižebří v levé skapulární čáře a 60 (58,8 %) respondentů se domnívá, že tento svod vůbec neexistuje.

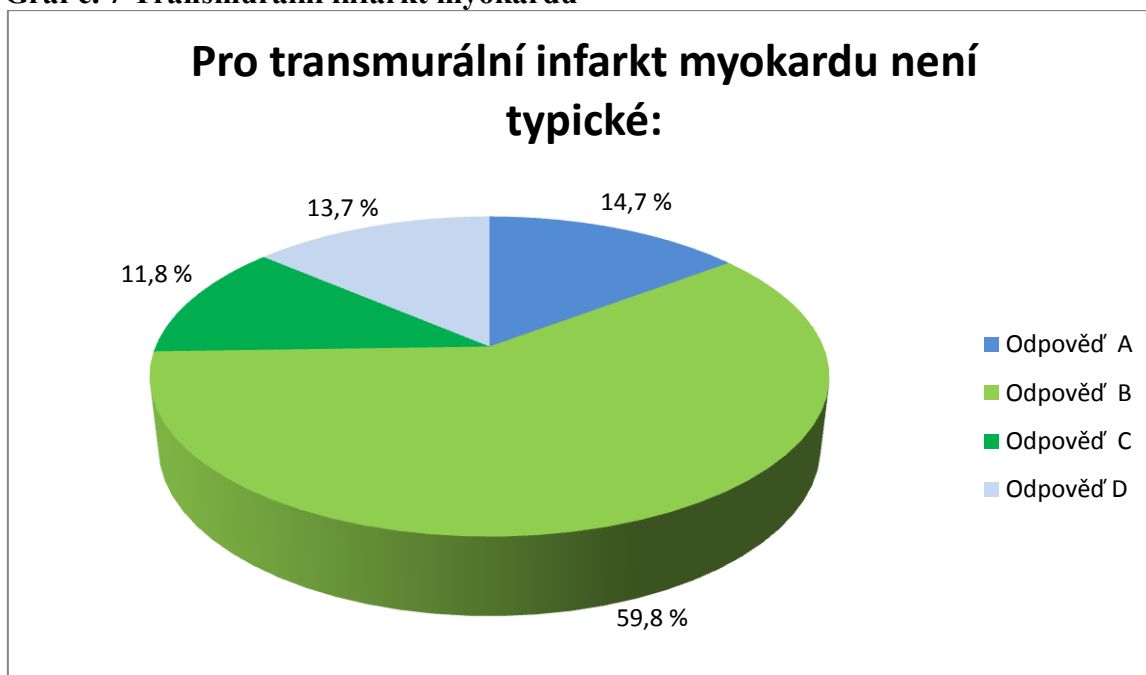
Otázka č. 6: Pro transmurní infarkt myokardu není typické:

- a) Patologický kmit Q, nebo obraz QS jinde než v aVR
- b) Zúžení QRS komplexu**
- c) Elevace úseku ST
- d) Negativní vlna T

Tabulka č. 7 Transmurní infarkt myokardu

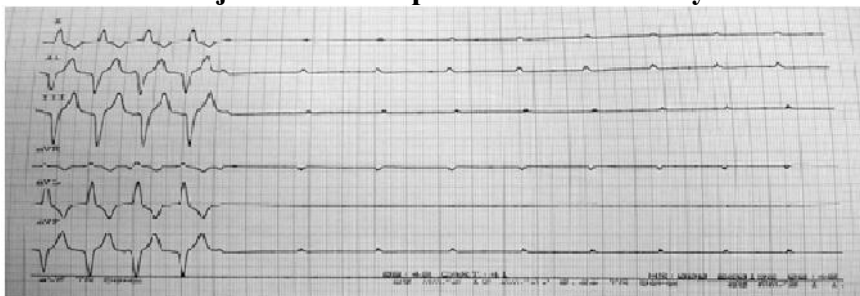
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	15	14,7 %
Odpověď B	61	59,8 %
Odpověď C	12	11,8 %
Odpověď D	14	13,7 %

Graf č. 7 Transmurní infarkt myokardu



Celkem 15 (14,7 %) respondentů se domnívá, že pro transmurní infarkt myokardu není typický patologický kmit Q, nebo obraz QS jinde než v aVR, 61 (**59,8 %**) že typické není zúžení QRS komplexu, 12 (11,8 %) elevace úseku ST a 14 (13,7 %) označilo jako správnou odpověď negativní vlnu T.

Otázka č. 7: Co je indikováno při nálezů této křivky?



- a) Zevní kardiostimulace a nepřímá srdeční masáž
- b) Kardioverze a nepřímá srdeční masáž
- c) Defibrilace a nepřímá srdeční masáž
- d) Nepřímá srdeční masáž

Tabulka č. 8 Křivka – jen vlny P

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	32	31,4 %
Odpověď B	1	1,0 %
Odpověď C	4	3,9 %
Odpověď D	65	63,7 %

Graf č. 8 Křivka – jen vlny P



Celkem 32 (31,4 %) respondentů se správně domnívá, že při nálezů vln P, bez QRS komplexů je indikována zevní kardiostimulace a nepřímá srdeční masáž, jeden (1 %) respondent uvedl jako správnou odpověď kardioverzi a nepřímou srdeční masáž, čtyři (3,9 %) defibrilaci a nepřímou srdeční masáž a 65 (63,7 %) by chybně provádělo samotnou nepřímou srdeční masáž.

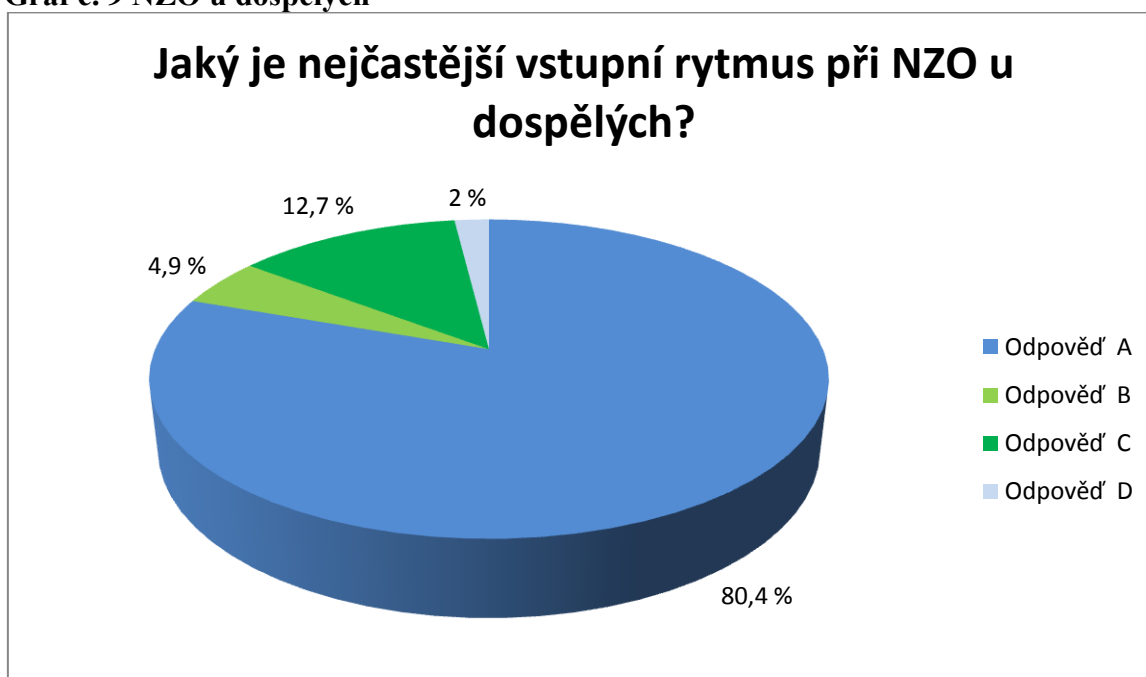
Otázka č. 8: Jaký je nejčastější vstupní rytmus při NZO u dospělých?

- a) Fibrilace komor
- b) Bezpulzová komorová tachykardie
- c) Asystolie
- d) Supraventrikulární tachykardie

Tabulka č. 9 NZO u dospělých

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	82	80,4 %
Odpověď B	5	4,9 %
Odpověď C	13	12,7 %
Odpověď D	2	2,0 %

Graf č. 9 NZO u dospělých



Z dotazovaných respondentů se 82 (**80,4 %**) domnívá, že nejčastějším vstupním rytmem při NZO u dospělých je správně fibrilace komor, pět (4,9 %) uvedlo jako správnou odpověď bezpulzovou komorovou tachykardií, 13 (12,7 %) asystolii a dva (2 %) supraventrikulární tachykardií.

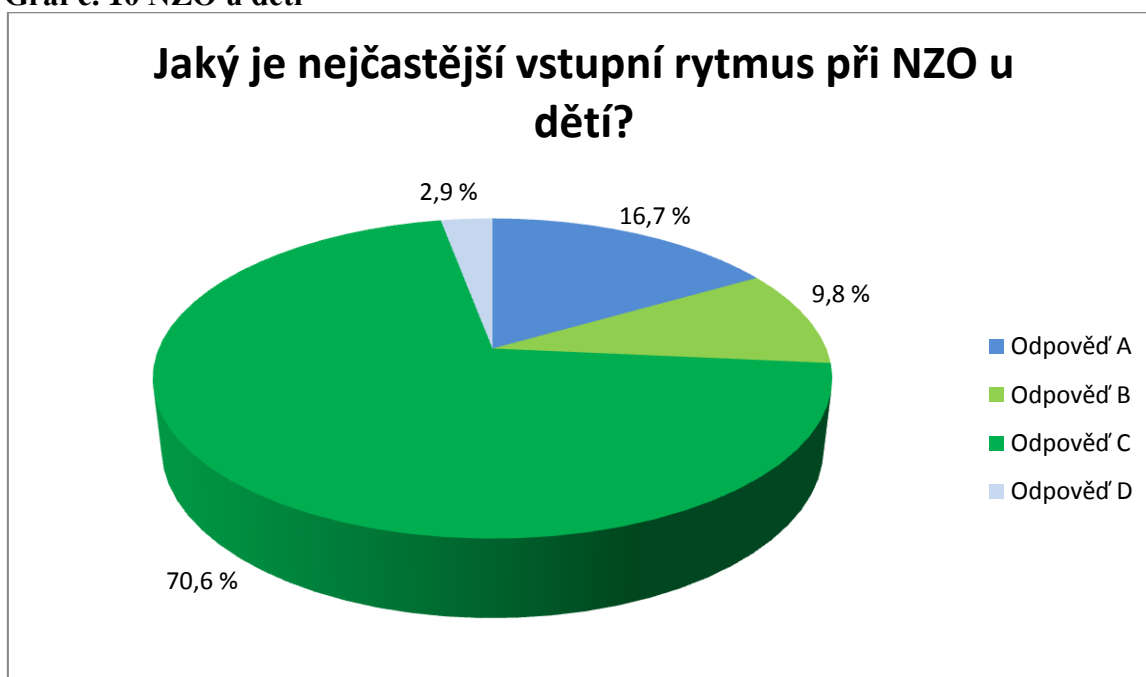
Otázka č. 9: Jaký je nejčastější vstupní rytmus při NZO u dětí?

- a) Fibrilace komor
- b) Bezpulzová komorová tachykardie
- c) **Asystolie**
- d) Supraventrikulární tachykardie

Tabulka č. 10 NZO u dětí

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	17	16,7 %
Odpověď B	10	9,8 %
Odpověď C	72	70,6 %
Odpověď D	3	2,9 %

Graf č. 10 NZO u dětí



Celkem 17 (16,7 %) respondentů se domnívá, že vstupním rytmem, který je nejčastější při NZO u dětí je fibrilace komor, bezpulzovou komorovou tachykardií označilo 10 (9,8 %) respondentů, asystolii 72 (**70,6 %**) a supraventrikulární tachykardií označili tři (2,9 %) ze všech dotazovaných.

Otázka č. 10: Co vidíte na této křivce?



- a) Infarkt myokardu
- b) Artefakt
- c) Plicní embolii
- d) Je to fyziologická křivka

Tabulka č. 11 Křivka – akutní infarkt myokardu

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	93	91,1 %
Odpověď B	6	5,9 %
Odpověď C	2	2,0 %
Odpověď D	1	1,0 %

Graf č. 11 Křivka – akutní infarkt myokardu



Rozsáhlý akutní infarkt myokardu, který byl na křivce k této otázce, poznala většina, tj. 93 (91,1 %) respondentů. 6 (5,9 %) respondentů AIM zaměnilo s artefaktem, dva (2 %) s plicní embolií a jeden (1 %) respondent se domníval, že jde o fyziologickou křivku.

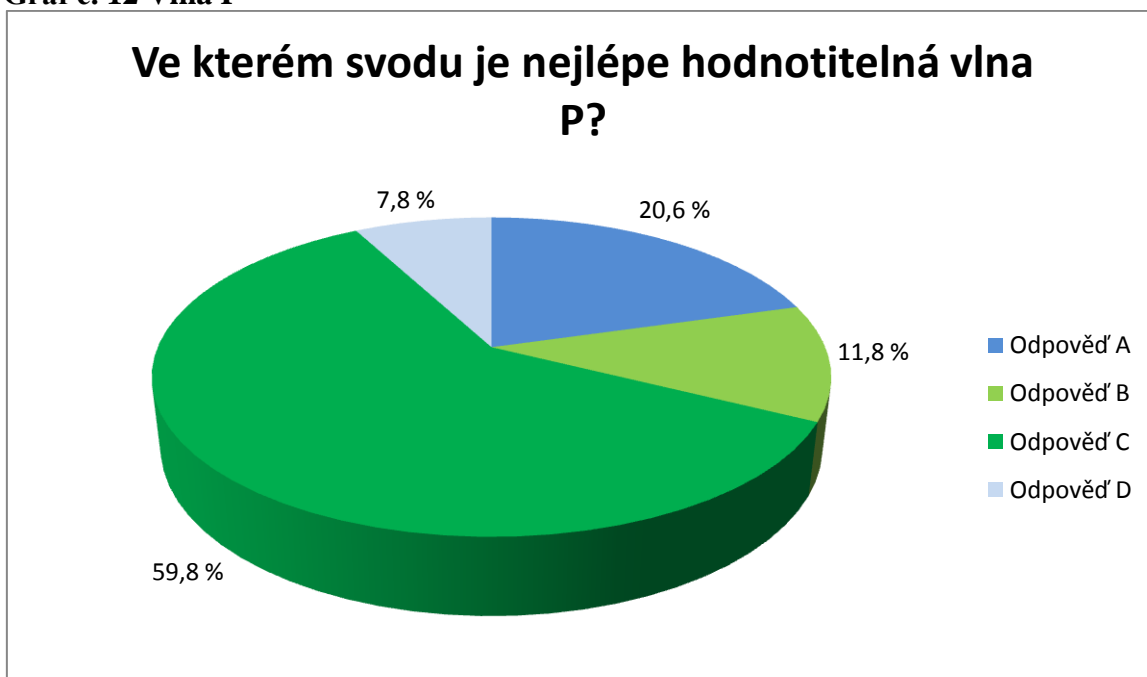
Otázka č. 11: Ve kterém svodu je nejlépe hodnotitelná vlna P?

- a) V2–V4
- b) III a aVR
- c) **II a V1**
- d) aVF a I

Tabulka č. 12 Vlna P

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	21	20,6 %
Odpověď B	12	11,8 %
Odpověď C	61	59,8 %
Odpověď D	8	7,8 %

Graf č. 12 Vlna P



Na otázku: „Ve kterém svodu je nejlépe hodnotitelná vlna P“ odpovědělo 21 (20,6 %) respondentů, že je to ve svodech V2–V4, 12 (11,8 %) respondentů označilo jako správné svody III a aVR, 61 (**59,8%**) odpovědělo II a V1 a osm (7,8 %) respondentů, že je to ve svodech aVF a I.

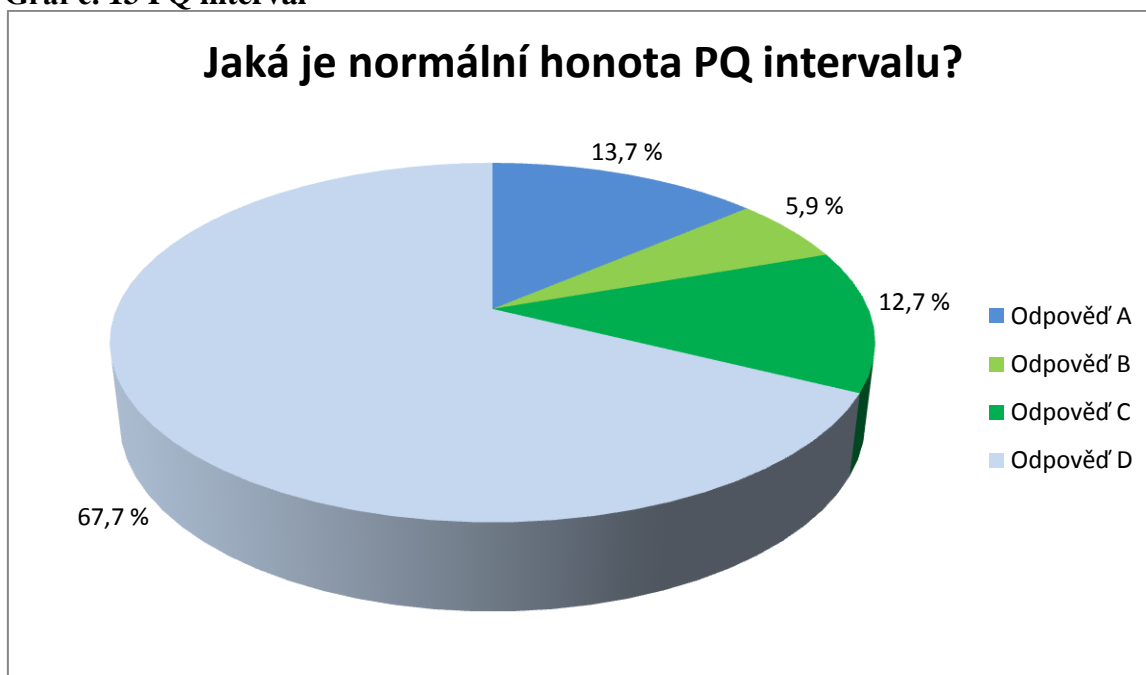
Otázka č. 12: Jaká je normální hodnota PQ intervalu?

- a) 0,06–0,10 s
- b) do 0,08 s
- c) 0,20–0,26 s
- d) **0,12–0,20 s**

Tabulka č. 13 PQ interval

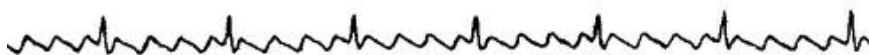
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	14	13,7 %
Odpověď B	6	5,9 %
Odpověď C	13	12,7 %
Odpověď D	69	67,7 %

Graf č. 13 PQ interval



V otázce, ve které jsem se ptala na normální hodnotu PQ intervalu, která je mimo jiné důležitá pro hodnocení AV blokády, odpovědělo 14 (13,7 %) respondentů 0,06–0,10 s, šest (5,9 %) respondentů se myslí, že PQ interval trvá normálně do 0,08 s, 13 (12,7 %) 0,20–0,26 s a správnou odpověď 0,12–0,20 s označilo 69 (67,7 %) respondentů.

Otázka č. 13: Na tomto EKG vidíme:

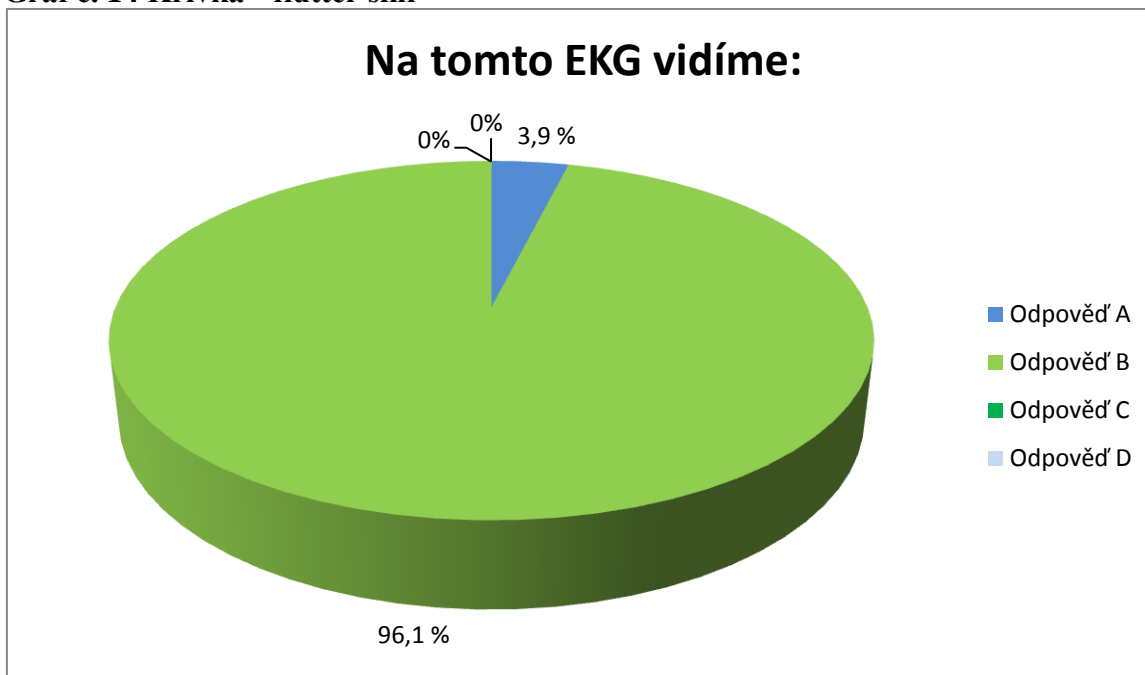


- a) Fibrilaci síní
- b) **Flutter síní**
- c) Fyziologickou křivku
- d) AIM

Tabulka č. 14 Křivka – flutter síní

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	4	3,9 %
Odpověď B	98	96,1 %
Odpověď C	0	0 %
Odpověď D	0	0 %

Graf č. 14 Křivka – flutter síní



V této otázce, ve které měli dotazovaní poznat křivku s flutterem síní, odpověděli pouze čtyři (3,9 %) ZDZ že se jedná o fibrilaci síní, jinak všech zbývajících 98 (**96,1 %**) respondentů odpovědělo správně. Odpověď C a D neoznačil nikdo z dotazovaných.

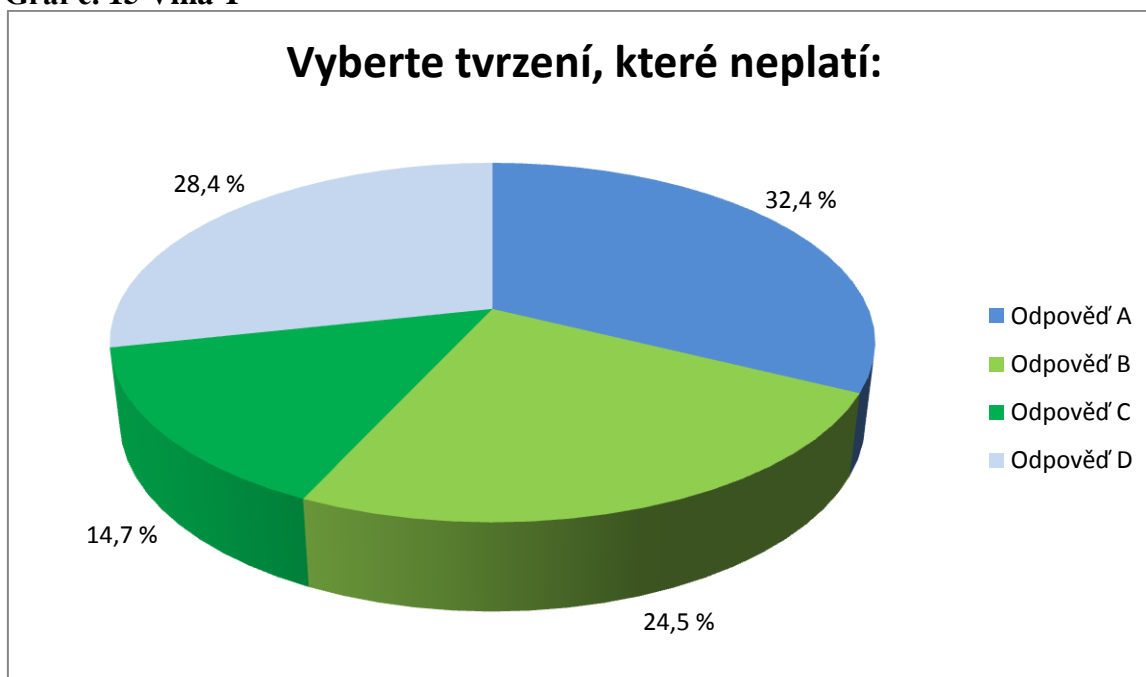
Otázka č. 14: Vyberte tvrzení, které neplatí:

- a) Nález negativní vlny T ve kterémkoliv svodu u dospělého je patologický
- b) Negativní vlna T ve V3 je u některých osob černošské rasy fyziologická
- c) Při hypokalémii může být vlna T oploštělá
- d) Pití ledové vody může být příčinou změny tvaru vlny T

Tabulka č. 15 Vlna T

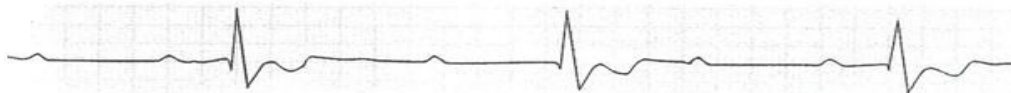
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	33	32,4 %
Odpověď B	25	24,5 %
Odpověď C	15	14,7 %
Odpověď D	29	28,4 %

Graf č. 15 Vlna T



V této otázce, kde měli dotazovaní vybrat tvrzení, které neplatí, se odpovědi nejvíce lišily. 33 (32,4 %) respondentů uvedlo, že neplatí odpověď A, tj. nález negativní vlny T ve kterémkoliv svodu u dospělého je patologický, 25 (24,5 %) respondentů označilo za správnou odpověď B, tj. negativní vlna T ve V3 je u některých osob černošské rasy fyziologická, 15 (14,7 %) označilo odpověď C, tj. při hypokalémii může být vlna T oploštělá a odpověď D zvolilo 29 (28,4 %) respondentů.

Otázka č. 15: Co vidíte na této křivce?

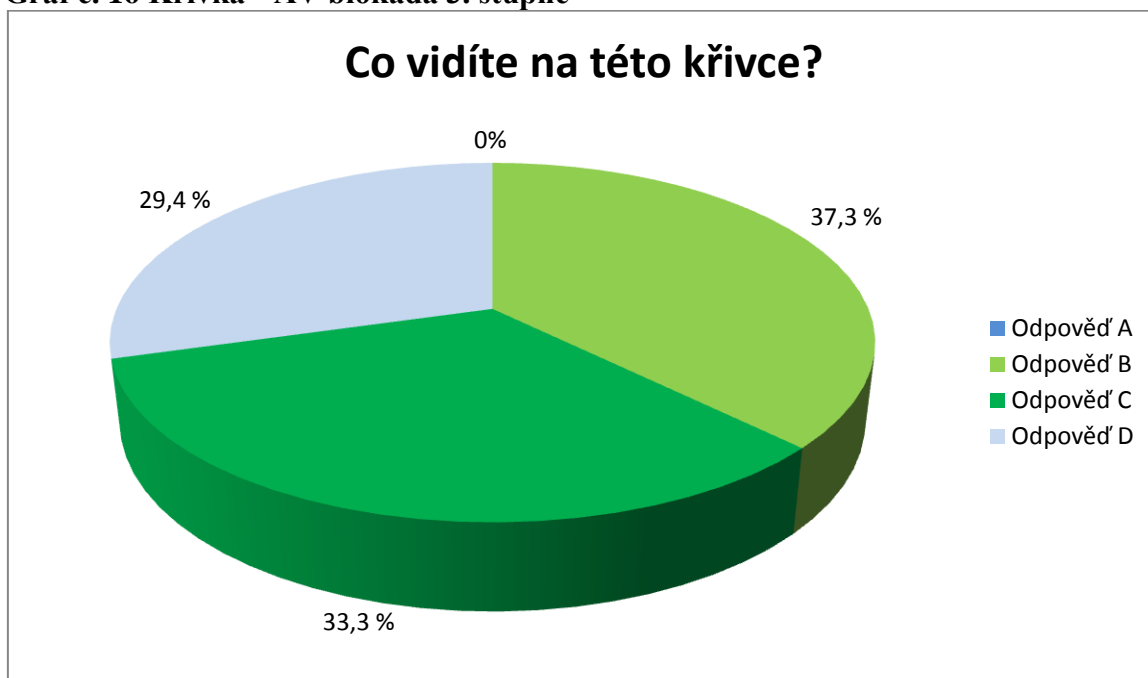


- a) Fibrilaci síní
- b) AV blokáda 2. stupně typ Mobitz I
- c) AV blokáda 2. stupně typ Mobitz II
- d) AV blokáda 3. stupně

Tabulka č. 16 Křivka – AV blokáda 3. stupně

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	0	0,0 %
Odpověď B	38	37,3 %
Odpověď C	34	33,3 %
Odpověď D	30	29,4 %

Graf č. 16 Křivka – AV blokáda 3. stupně



V této otázce jsem použila křivku s AV blokádou 3. stupně, kterou poznalo 30 (**29,4 %**) respondentů, 38 (37,3 %) označilo za správnou odpověď AV blokádu 2. stupně typ Mobitz I a AV blokádu II. stupně typ Mobitz II označilo 34 (33,3 %) respondentů. Fibrilaci síní neoznačil nikdo z dotazovaných.

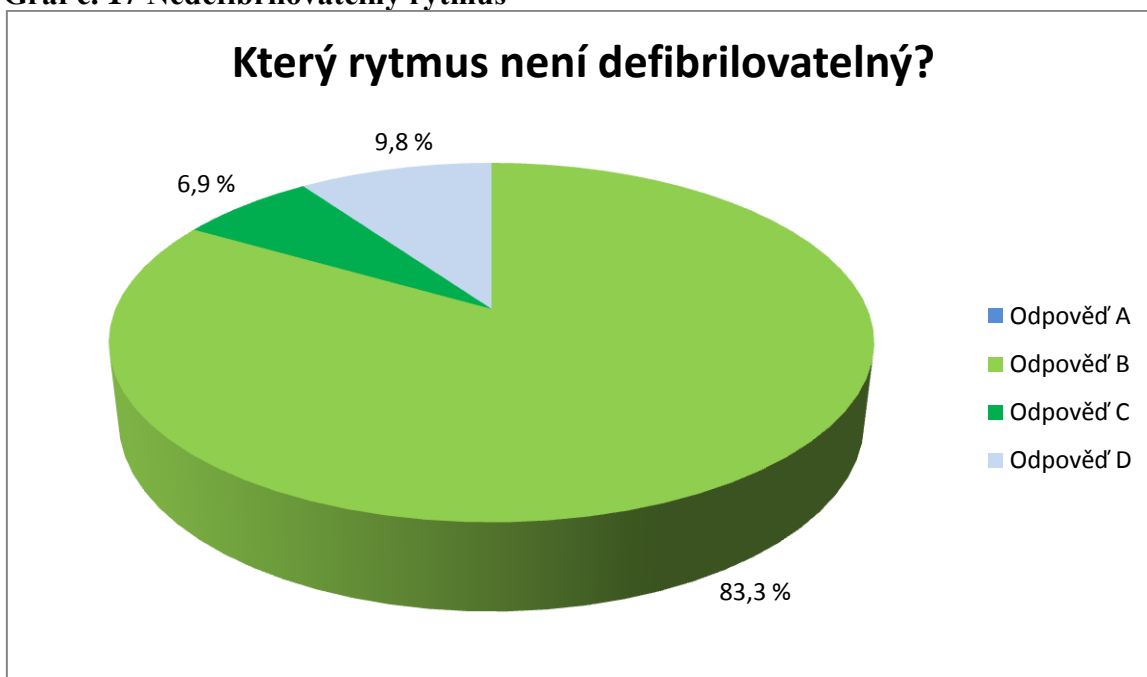
Otázka č. 16: Který rytmus není defibrilovatelný?

- a) Fibrilace komor
- b) PEA**
- c) Bezpulzová komorová tachykardie
- d) Flutter komor

Tabulka č. 17 Nedefibrilovatelný rytmus

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	0	0,0 %
Odpověď B	85	83,3 %
Odpověď C	7	6,9 %
Odpověď D	10	9,8 %

Graf č. 17 Nedefibrilovatelný rytmus



Z dotazovaných respondentů by 85 (**83,3 %**) nedefibrilovalo rytmus PEA, sedm (6,9 %) bezpulzovou komorovou tachykardií a deset (9,8 %) respondentů by nedefibrilovalo flutter komor. Mezi dotazovanými nebyl nikdo, kdo by nedefibriloval fibrilaci komor.

Otázka č. 17: Budete defibrilovat pacienta s tímto nálezem?

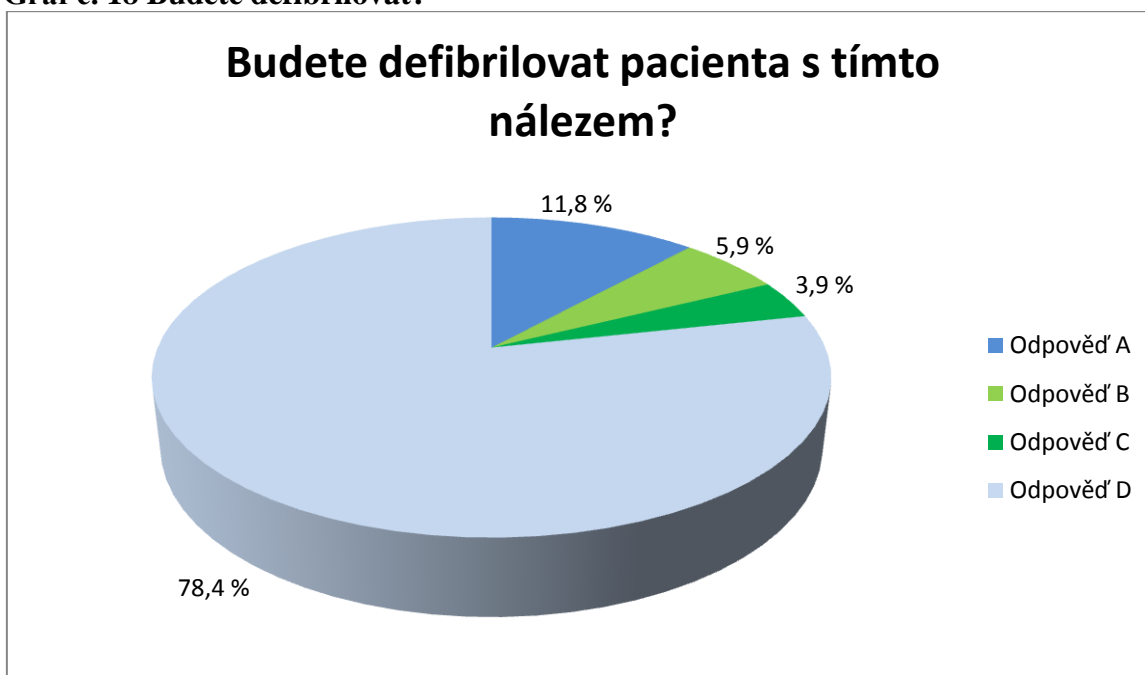


- a) Ano, jde o fibrilaci komor
- b) Ano, jde o komorovou tachykardii
- c) Ano, jde o flutter komor
- d) Ne

Tabulka č. 18 Budete defibrilovat?

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	12	11,8 %
Odpověď B	6	5,9 %
Odpověď C	4	3,9 %
Odpověď D	80	78,4 %

Graf č. 18 Budete defibrilovat?



U otázky č. 17 jsem použila křivku se svalovým třesem a ptala jsem se, zda by v tomto případě pacienta defibrilovali. 12 (11,8 %) respondentů odpovědělo ano, jde o fibrilaci komor, 6 (5,9%) ano, jde o komorovou tachykardii, 4 (3,9 %) ano, jde o flutter komor a 80 (78,4 %) respondentů poznalo, že se jedná o artefakt a pacienta by nedefibrilovali.

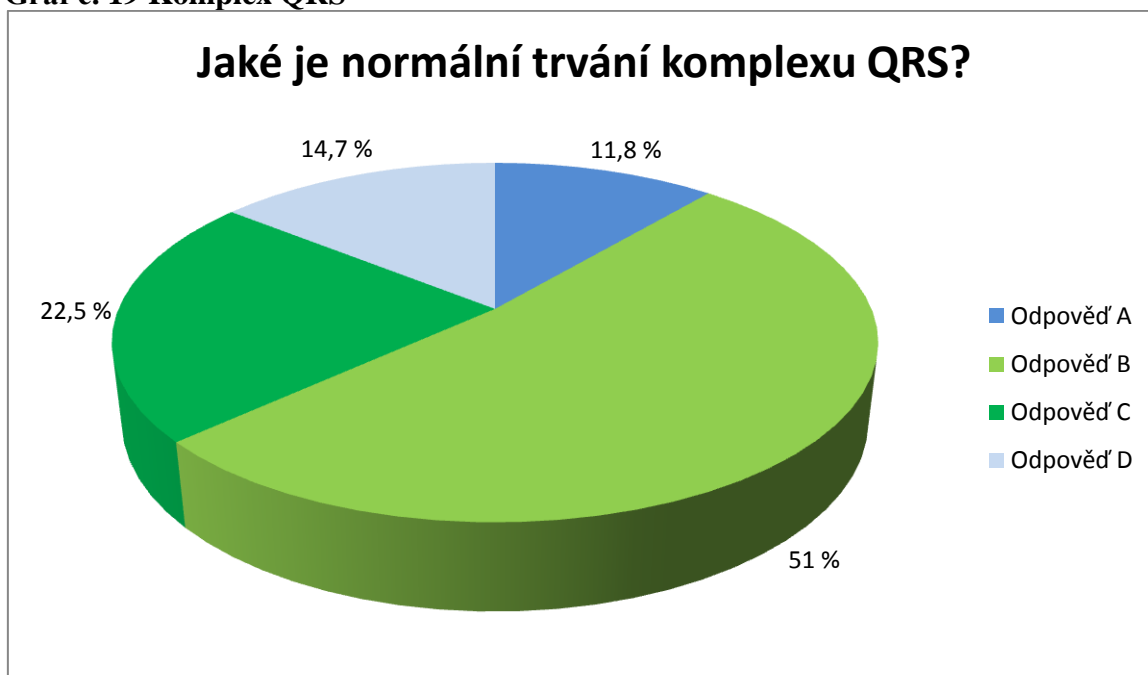
Otázka č. 18: Jaké je normální trvání komplexu QRS?

- a) 0,02–0,08 s
- b) 0,06–0,1 s**
- c) 0,12–0,2 s
- d) 0,35–0,45 s

Tabulka č. 19 Komplex QRS

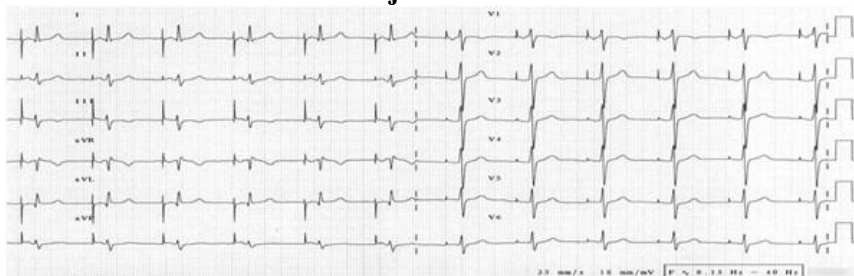
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	12	11,8 %
Odpověď B	52	51,0 %
Odpověď C	23	22,5 %
Odpověď D	15	14,7 %

Graf č. 19 Komplex QRS



V otázce na normální trvání komplexu QRS odpovědělo 12 (11,8 %) respondentů 0,02–0,08 s, 52 (**51 %**) odpovědělo 0,06–0,10 s, 23 (22,5 %) odpovědělo 0,12–0,20 s a 15 (14,7 %) respondentů odpovědělo, že normální doba trvání komplexu QRS je 0,35–0,45 s.

Otázka č. 19: Na této křivce je:



- a) Artefakt
- b) Stimulovaný rytmus**
- c) Akutní infarkt myokardu
- d) Blokáda pravého Tawarova raménka

Tabulka č 20 Křivka – stimulovaný rytmus

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	3	2,9 %
Odpověď B	92	90,2 %
Odpověď C	2	2 %
Odpověď D	5	4,9 %

Graf č. 20 Křivka – stimulovaný rytmus



U otázky s křivkou, na které byl stimulovaný rytmus, se tři (2,9 %) respondenti domnívali, že jde o artefakt, 92 (90,2 %) respondentů stimulovaný rytmus poznalo, dva (2 %) si mysleli, že vidí křivku s AIM a pět (4,9 %) respondentů označilo jako správnou odpověď blokádu pravého Tawarova raménka.

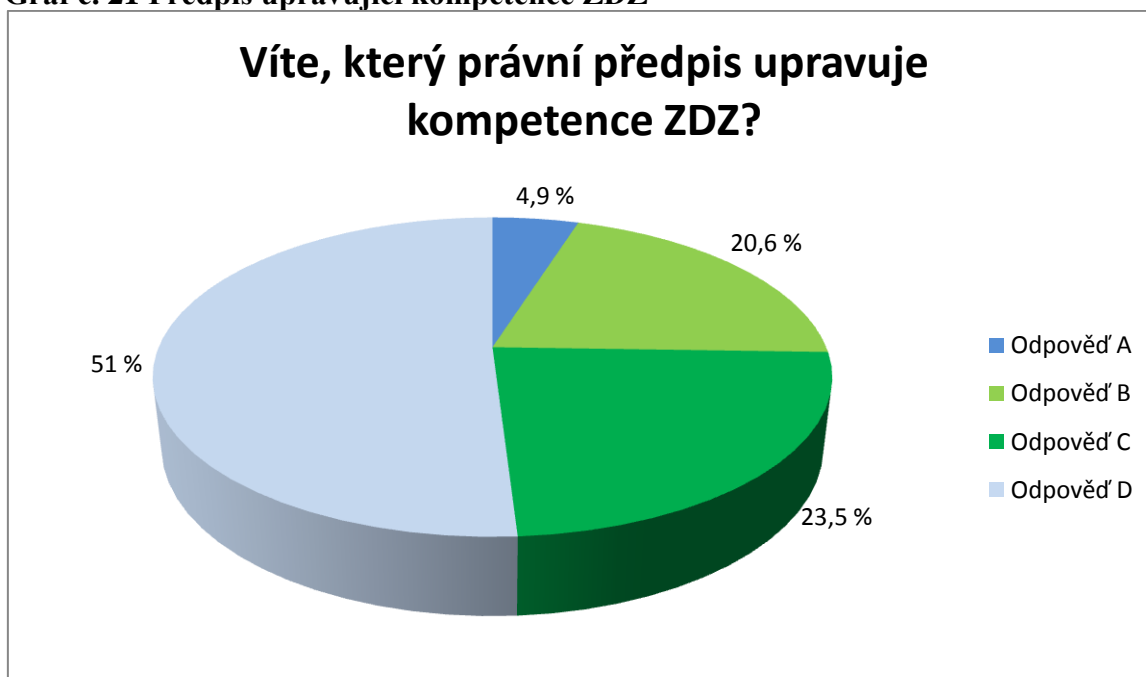
Otázka č. 20: Víte, který právní předpis upravuje kompetence ZDZ?

- a) Zákon č. 94/2004 Sb.
- b) Vyhláška č. 94/2004 Sb.
- c) Zákon č. 55/2011 Sb.
- d) Vyhláška č. 55/2011Sb.

Tabulka č. 21 Předpis upravující kompetence ZDZ

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	5	4,9 %
Odpověď B	21	20,6 %
Odpověď C	24	23,5 %
Odpověď D	52	51,0 %

Graf č. 21 Předpis upravující kompetence ZDZ



Na otázku, v které jsem se ptala, který právní předpis upravuje kompetence ZDZ odpovědělo pět (4,9 %) dotazovaných zákon č. 94/2004 Sb., vyhláška č. 94/2004 Sb. odpovědělo 21 (20,6 %) respondentů. 24 (23,5 %) respondentů vědělo, že se jedná o číslo 55/2011, ale domnívali se, že jde o zákon. Správnou odpověď, tedy vyhlášku č. 55/2011 Sb. označilo 52 (51 %) dotazovaných.

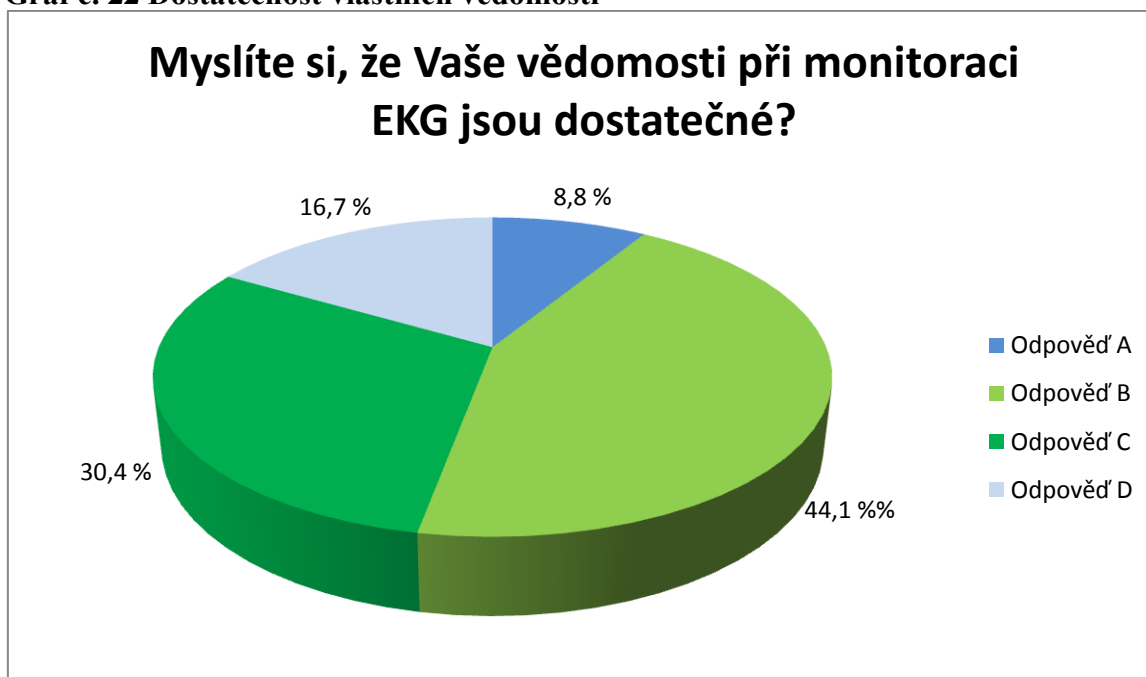
Otázka č. 21: Myslíte si, že Vaše vědomosti při monitoraci EKG jsou dostatečné?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

Tabulka č. 22 Dostatečnost vlastních vědomostí

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	9	8,8 %
Odpověď B	45	44,1 %
Odpověď C	31	30,4 %
Odpověď D	17	16,7 %

Graf č. 22 Dostatečnost vlastních vědomostí



V této otázce jsem se ptala na subjektivní hodnocení vlastních znalostí. Celkem devět (8,8 %) respondentů se domnívá, že jejich vědomosti při monitoraci EKG jsou dostatečné. 45 (44,1 %) dotazovaných odpovědělo, že jejich vědomosti jsou spíše dostatečné, 31 (30,4) respondentů se domnívá, že jejich vědomosti jsou spíše nedostatečné a 17 (16,7 %) si myslí, že jejich vědomosti dostatečné nejsou.

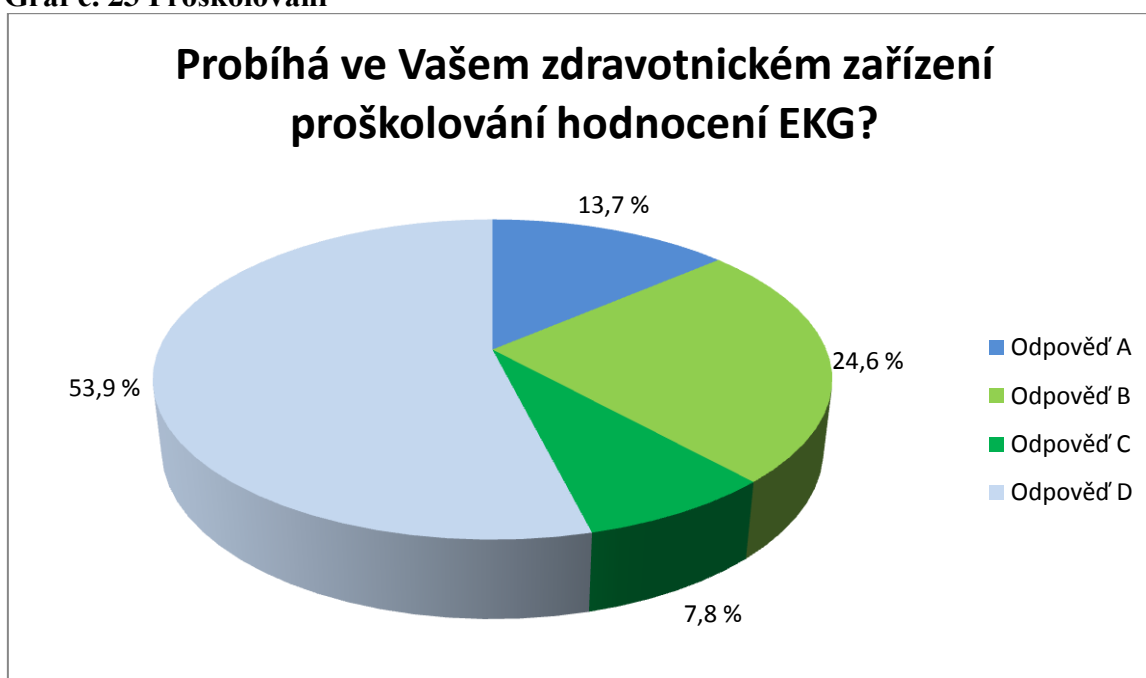
Otázka č. 22: Probíhá ve Vašem zdravotnickém zařízení proškolení hodnocení EKG?

- a) Ano, probíhá častěji než jednou za rok
- b) Ano, probíhá každý rok
- c) Ano, probíhá jednou za 2–5 let
- d) Neprobíhá

Tabulka č. 23 Proškolení

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	14	13,7 %
Odpověď B	25	24,6 %
Odpověď C	8	7,8 %
Odpověď D	55	53,9 %

Graf č. 23 Proškolení



V této otázce jsem se ptala na proškolení hodnocení EKG. Celkem 14 (13,7 %) dotazovaných uvedlo, že proškolení v jejich zdravotnickém zařízení probíhá častěji než jednou za rok, 25 (24,6 %) odpovědělo, že probíhá každý rok, osm (7,8 %) respondentů uvedlo, že proškolení probíhá jednou za 2–5 let a u 55 (53,9 %) dotazovaných žádné takovéto proškolení neprobíhá.

Otázka č. 23: Pokud proškolení neprobíhá, uvítali byste ho?

- a) Ano, bylo by užitečné
- b) Ne
- c) Je mi to jedno

Tabulka č. 24 Proškolení ano/ne

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Odpověď A	71	88,8 %
Odpověď B	5	6,2 %
Odpověď C	4	5,0 %

Graf č. 24 Proškolení ano/ ne



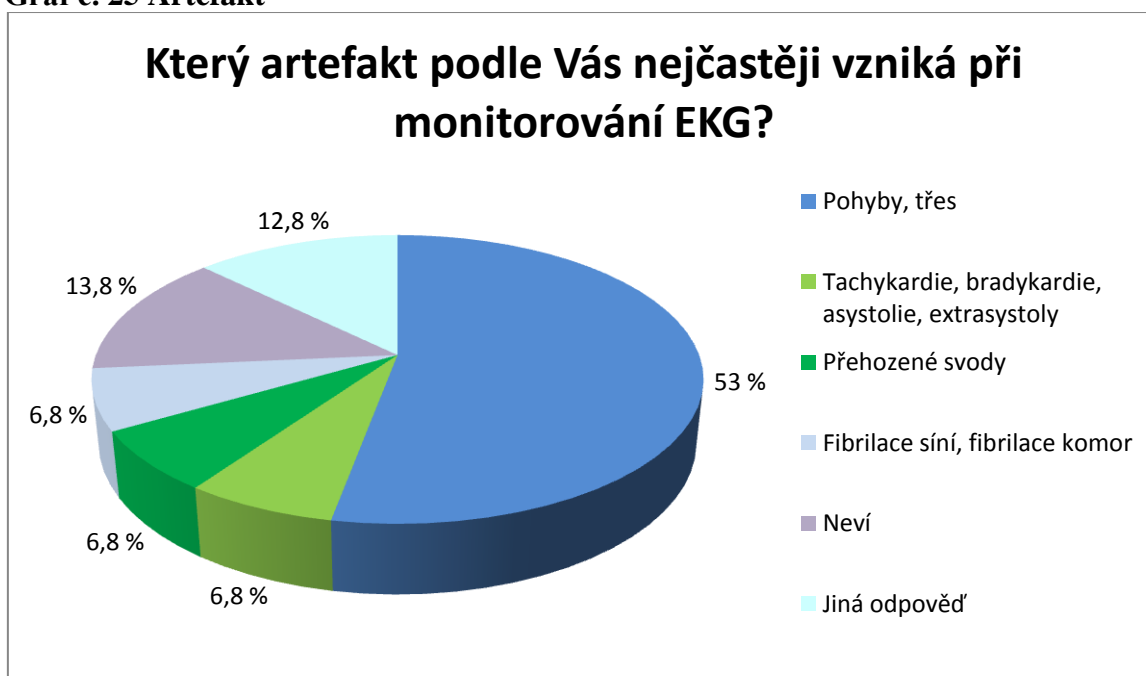
Tato otázka nebyla povinná, proto na ni neodpovídalo všech 102 respondentů. Ptala jsem se, zda by ZDZ proškolení uvítali. Celkem 71 (88,8 %) dotazovaných odpovědělo „ano, bylo by užitečné“, pět (6,3 %) odpovědělo „ne“ a čtyři (5 %) dotazovaní odpověděli je mi to jedno.

Otázka č. 24: Který artefakt podle Vás nejčastěji vzniká při monitorování EKG?

Tabulka č. 25 Artefakt

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Pohyby, třes	54	53 %
Tachykardie, bradykardie, asystolie, extrasystoly	7	6,8 %
Přehozené svody	7	6,8 %
Fibrilace síní, fibrilace komor	7	6,8 %
Neví	14	13,8 %
Jiná odpověď	13	12,8 %

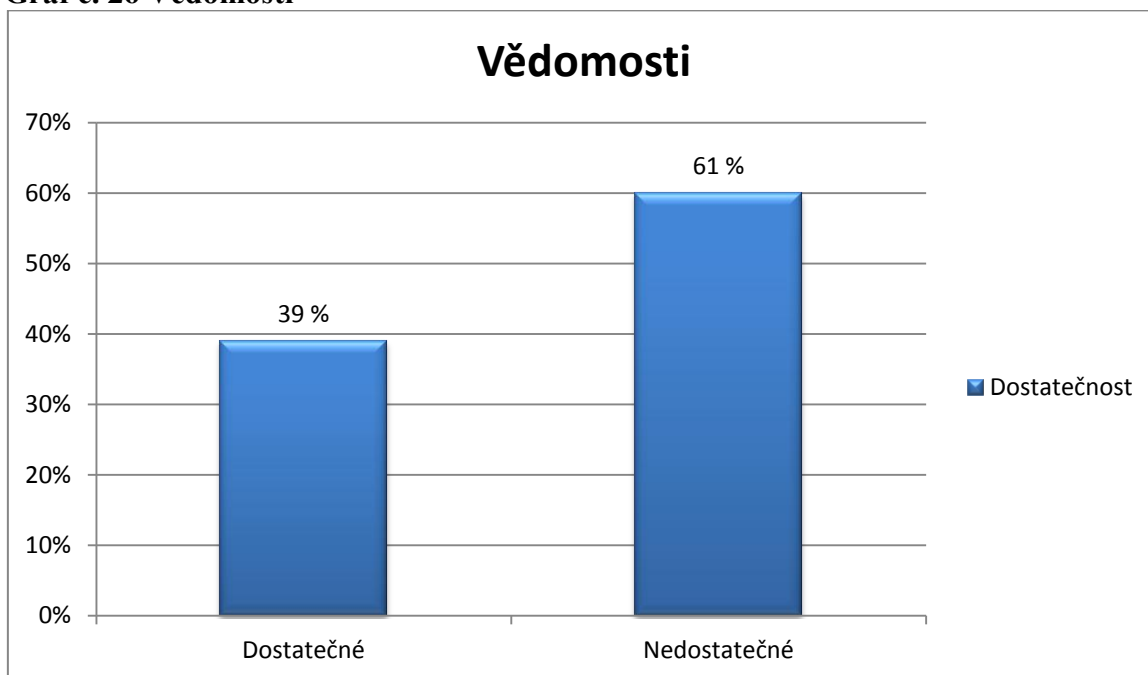
Graf č. 25 Artefakt



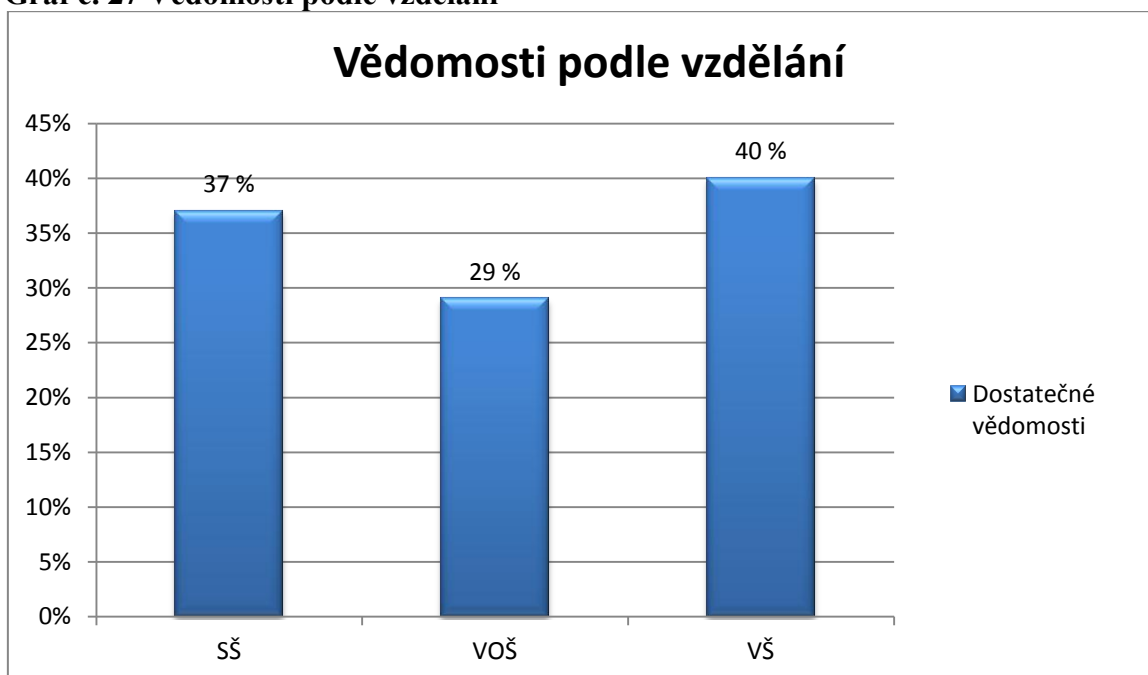
Zde jsem se ZDZ ptala, jaký je podle nich nejčastější artefakt vznikající při monitoraci EKG. V této otázce neměli respondenti na výběr z žádných možností. Nejvíce, 54 (53 %) respondentů uvedlo jako nejčastější artefakt třes vznikající pohybem pacienta. Další z odpovědí byly tachykardie, bradykardie, asystolie, extrasystoly, které napsalo sedm (6,8 %) respondentů. Stejnou četnost odpovědi měly také přehozené svody a fibrilace síní, fibrilace komor. Dále 14 (13,8 %) respondentů na tuto otázku odpovědělo nevím a 13 (12,8 %) respondentů uvedlo jinou odpověď. Mezi jinými odpověďmi bylo například: sinus, stimulovaný rytmus, chlupatý, opocení pacient, biosignály nebo dálníční fibrilace.

13.1 Shrnutí výsledků

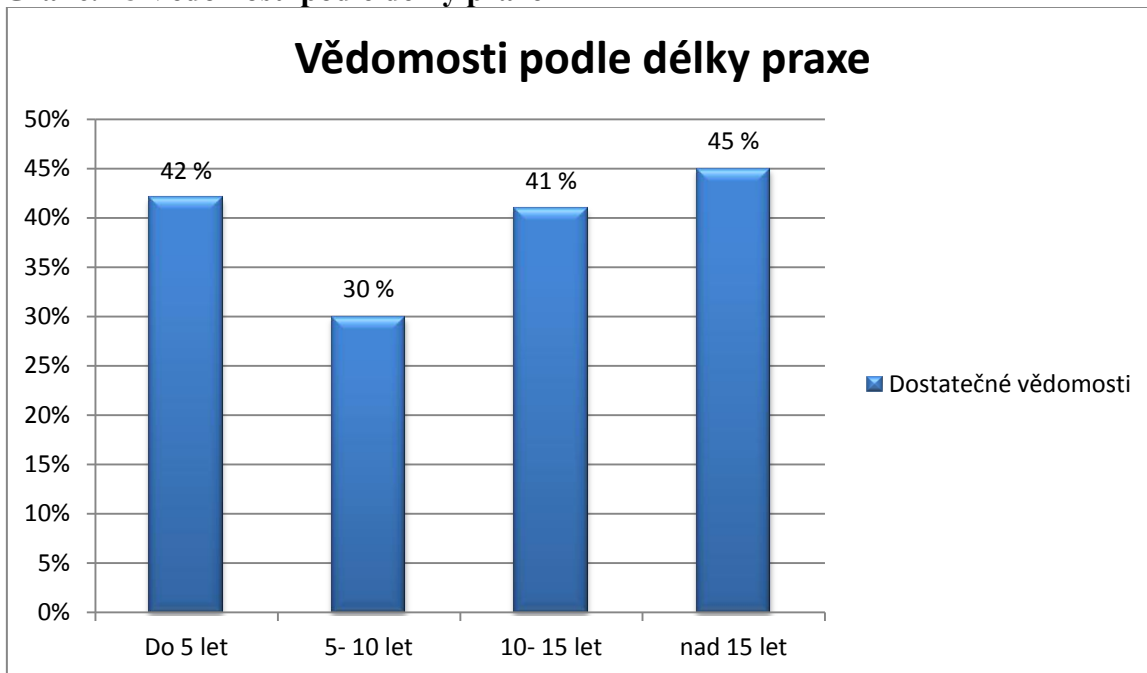
Graf č. 26 Vědomosti



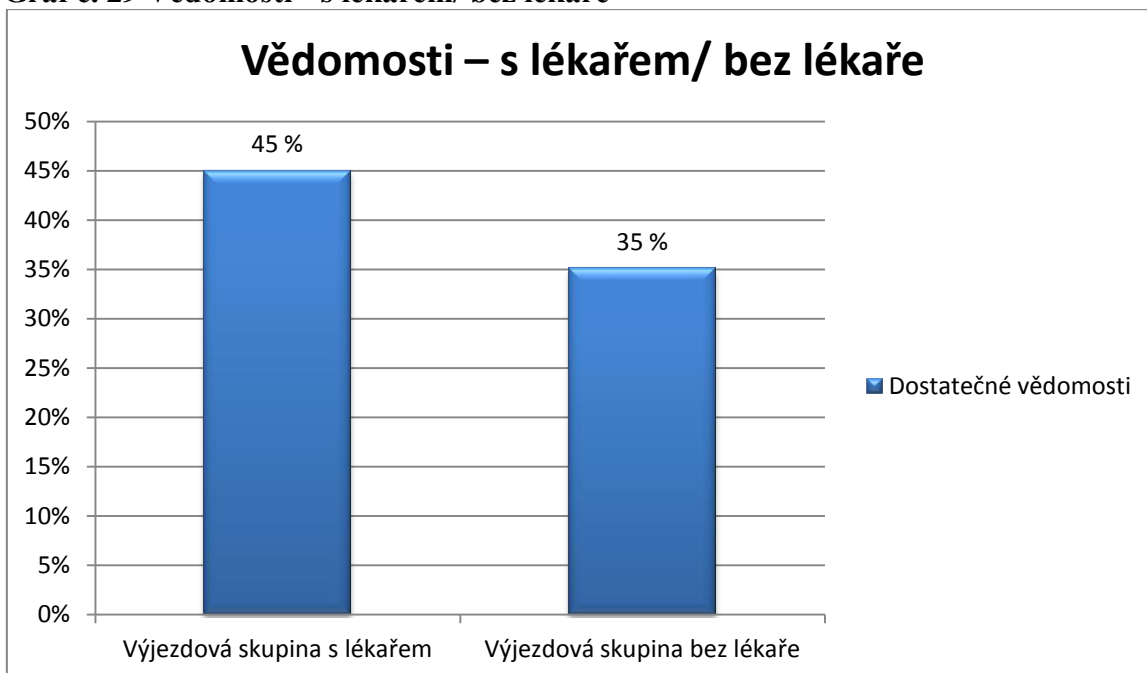
Graf č. 27 Vědomosti podle vzdělání



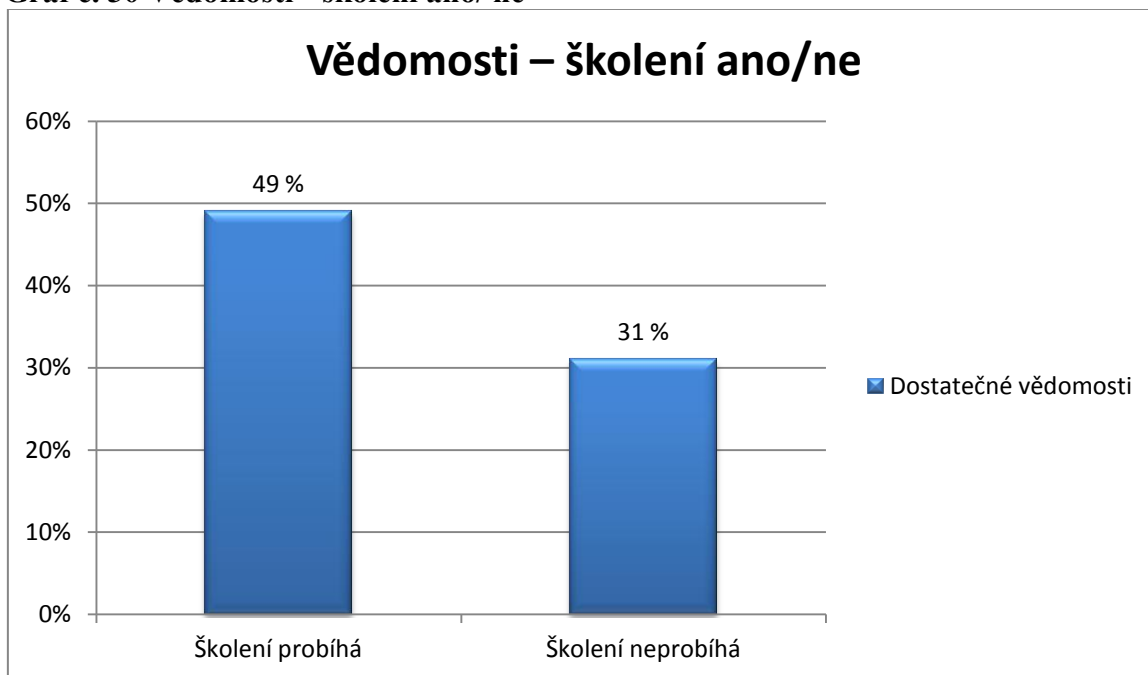
Graf č. 28 Vědomosti podle délky praxe



Graf č. 29 Vědomosti – s lékařem/ bez lékaře



Graf č. 30 Vědomosti – školení ano/ ne



14 DISKUZE

Vyhodnocování EKG je součástí každodenní pracovní rutiny každého zdravotnického záchranáře. Je velice důležité správně a také rychle vyhodnotit křivku, od které se odvíjí další léčba, popřípadě je indikací k zahájení resuscitace či defibrilace. Zdravotnický záchranář nemá v takových situacích příliš času, a tudíž by neměl příliš dlouho přemýšlet. Měl by je vyhodnocovat rychle a přesně i ve stresu, který je jistě součástí takovéhoto výjezdů.

V této bakalářské práci na téma „*Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře*“ bylo stanoveno pět cílů a pět hypotéz. Pro splnění cílů a potvrzení, či vyvrácení hypotéz byl vytvořen kvantitativní výzkum formou dotazníkového šetření, které bylo zaměřeno na vědomosti ZDZ při monitoraci EKG.

Zkoumanou skupinou respondentů byli zdravotničtí záchranáři pracující v PNP. Do výzkumu se zapojilo 5 krajů. Byly to kraje Plzeňský, Karlovarský, Moravskoslezský, Pardubický a Liberecký. Zpět se mi vrátilo 102 správně vyplněných dotazníků, jejichž výsledky jsem zpracovala do tabulek a grafů. Na základě vyhodnocení dotazníků jsem došla k několika poznatkům a mohla tak potvrdit nebo vyvrátit předem stanovené hypotézy.

Hypotéza 1: Domnívám se, že více jak 80 % respondentů bude mít alespoň 75 % správných odpovědí.

Pro tuto hypotézu jsem se rozhodla z toho důvodu, že ZDZ by měli tuto problematiku ovládat již od úspěšného zakončení studia nutného pro výkon ZDZ. Pro potvrzení, či vyvrácení hypotézy jsem si stanovila minimálně 75 % úspěšnost u minimálně 80 % respondentů. Ze 16 vědomostních otázek tedy museli respondenti mít správně 12. Úspěšnost právě v 75 % jsem zvolila z toho důvodu, že je to téma velice důležité, proto ne méně. Zároveň však bylo v dotazníku použito pár otázek, které není úplně nutné, aby každý ZDZ znal, proto ne více procent. Takového výsledku však dosáhlo jen 40 respondentů ze 102, tj. 39 %. Nedostatečné vědomosti má tedy 61 % respondentů (viz Graf č. 26 Vědomosti).

Tato hypotéza se nepotvrdila. Myslím si, že je to z toho důvodu, že většina ZDZ se nechce sama vzdělávat, neboť to zřejmě nepovažují za nutné.

Hypotéza 2: Domnívám se, že ZDZ s vyšším odborným vzděláním dosáhnou nejlepších výsledků.

K této hypotéze jsem se rozhodla proto, že ZDZ mající vystudovanou vyšší odbornou školu, měli jistě za své školní praxe více hodin ve výjezdových skupinách zdravotnických záchranných služeb, a tak je pravděpodobné, že se k pacientům, u kterých se monitorovalo EKG, dostávali častěji než ZDZ s jiným vzděláním. K potvrzení nebo vyvrácení této hypotézy jsem procentuálně spočítala dostatečnost vědomostí. U ZDZ se středoškolským vzděláním mělo dostatečné vědomosti 37 % dotazovaných. U ZDZ s vyšším odborným vzděláním mělo dostatečné vědomosti 29 % dotazovaných a u ZDZ s vysokoškolským vzděláním byla úspěšnost 49 % (viz Graf č. 27 Vědomosti podle vzdělání).

Tato hypotéza se nepotvrdila. ZDZ s vyšším odborným vzděláním dosáhli naopak nejhorších výsledků. Nejlepších výsledků dosáhli ZDZ s vysokoškolským vzděláním. To je zřejmě dáno rozdílem ve výuce na jednotlivých typech škol. Kdy se toto téma na VŠ probírá zřejmě více do hloubky a pečlivěji.

Hypotéza 3: Domnívám se, že ZDZ s praxí v oboru do 5 let mají nejvíce vědomostí.

Ke stanovení této hypotézy mě vedl fakt, že všichni více či méně zapomínáme, pokud si určitou činnost neustále neopakujeme. Mezi takové činnosti patří i monitorace a hodnocení EKG. Myslím si, že ZDZ s praxí do 5 let dosáhnou nejlepších výsledků z toho důvodu, že snad mají většinu vědomostí ještě čerstvě v hlavě a nestihli je zapomenout. Z výsledků dotazníkového šetření vyplynulo, že 42 % ZDZ s praxí do 5 let má vědomosti dostatečné. Nejméně dostatečných vědomostí mají ZDZ s praxí 5–10 let, tj. 30 %. Ze ZDZ s praxí 10–15 let má vědomosti dostatečné 41 % a nejvíce dostatečné znalosti mají ZDZ pracující v oboru déle než 15 let, 45 % (viz Graf č. 28 Vědomosti podle délky praxe).

Tato hypotéza se nepotvrdila. Nejlepších výsledků naopak dosáhla skupina respondentů s nejdelší dobou praxe v oboru. Tento výsledek je zřejmě dán letitými zkušenostmi.

Hypotéza 4: Domnívám se, že ZDZ sloužící ve výjezdové skupině s lékařem mají méně vědomostí, než ZDZ sloužící ve výjezdové skupině bez lékaře.

Pro tuto hypotézu jsem se rozhodla z důvodu, že si myslím, že ZDZ sloužící ve výjezdové skupině bez lékaře musí spoléhat více sami na sebe a proto dosáhnou lepších výsledků než ZDZ sloužící ve výjezdové skupině s lékařem, na kterého se mohou v průběhu výjezdu spolehnout. Dostatečné vědomosti má 45 % respondentů, kteří pracují ve výjezdové skupině spolu s lékařem. Ze ZDZ, kteří nepracují ve výjezdové skupině společně s lékařem má vědomosti dostatečné pouze 35 % z nich (viz Graf č. 29 Vědomosti – s lékařem/ bez lékaře).

Tato hypotéza se nepotvrdila. Nejspíše proto, že při výjezdech s lékařem se ZDZ sami zdokonalují, neboť ihned od lékaře slyší zpětnou vazbu.

Hypotéza 5: Domnívám se, že ZDZ, u kterých probíhá proškolení hodnocení EKG, dosáhnou lepších výsledků, než ZDZ u nichž proškolení neprobíhá.

Kterékoliv proškolení, či zdokonalování znalostí je vždy přínosem. Proto jsem se domnívala, že ZDZ, u kterých probíhá proškolení, dosáhnou lepších výsledků. Ze ZDZ, u kterých proškolení neprobíhá má dostatečné vědomosti 31 %. U ZDZ, u kterých proškolení hodnocení EKG probíhá to je znatelné. Dostatečné vědomosti má téměř polovina z nich (viz Graf č. 30 Vědomosti – školení ano/ ne).

Tato hypotéza se potvrdila. Z toho vyplývá, že proškolení je užitečné a je velice důležité jej organizovat a nabízet možnost se ho zúčastnit pro co nejvíce ZDZ. Celkem 88,8 % respondentů uvedlo, že by proškolení uvítali, a že by bylo užitečné.

Otázkami, ve kterých ZDZ celkově nejvíce chybovali, jsou: otázka č. 5, otázka č. 7, otázka č. 14, otázka č. 15 a otázka č. 20.

U otázky č. 5 jsem se ptala, kam by přiložili svod V7. Tuto otázku zodpovědělo správně jen 23,5 % respondentů. Více jak polovina se domnívala, že takovýto svod vůbec neexistuje. Je to svod ze speciálních svodových systémů. Nepoužívá se jen v NNP, ale pro diagnostiku AIM se užívá i v PNP. Myslím, že je důležité vědět, kam jej umístit. Lékař po nás při výjezdu může chtít, abychom zaznamenali i zadní EKG svody a bude počítat s tím, že to umíme.

V otázce č. 7 jsem použila křivku s aktivitou síní, ale bez aktivity komor. Přítomnosti P vln je velice důležité si všimnout, neboť je indikována zevní kardiostimulace, případně nepřímá srdeční masáž. Správně na tuto otázku odpovědělo 31,4 % dotazovaných. Celkem 63,7 % respondentů zřejmě přehlédlo P vlny a domnívali se, že jde o asystoli a jako správnou odpověď tedy označili, že by prováděli samotnou nepřímou srdeční masáž.

V otázce č. 14 měli ZDZ vybrat tvrzení, které neplatí. Tvrzení byla zaměřena na vlny T. Správnou odpověď, tj. nález negativní vlny T ve kterémkoliv svodu u dospělého je patologický, označilo 32,4 % respondentů. Zbývajících 67,6 % ZDZ odpovědělo jednou z těchto odpovědí: negativní vlna T ve V3 je u některých osob černošské rasy fyziologická, při hypokalémii může být vlna T oploštělá, pití ledové vody může být příčinou změny tvaru vlny T. Myslím, že tato otázka je již nad rámec nutných znalostí ZDZ, proto mě výsledky této otázky nijak nepřekvapily.

Hodně chyb dělali ZDZ také v otázce č. 15, ve které jsem se ptala, co vidí na zobrazené křivce s AV blokádu 3. stupně. Správně odpovědělo 29,4 %. Zbýající dotazovaní si nevšimli, že síně i komory se stahují svým vlastním rytmem nezávisle na sobě a označily jako správnou odpověď AV blokádu 2. stupně typ Mobitz I, či II.

Nepříjemným překvapením pro mě byla také otázka č. 20, ve které jsem se ptala, který právní předpis upravuje kompetence ZDZ. Na tuto otázku odpověděla téměř polovina respondentů chybně. Správně odpovědělo jen 51 % dotazovaných.

Dále mě také překvapilo, že někteří ZDZ by defibrilovali i pacienta, který se třese a na záznamu EKG je vidět jen artefakt. Dalším překvapujícím zjištěním bylo, že u pacienta se stimulovaným rytmem se někteří domnívají, že jde o artefakt nebo akutní infarkt myokardu. A naopak na křivce s rozsáhlým AIM viděli artefakt, či dokonce fyziologickou křivku. Dále by 17 respondentů například nedefibrilovalo pacienta a bezpulzovou komorovou tachykardií nebo pacienta flutterem komor.

Bakalářskou práci na stejné téma jsem nenalezla, tudíž nemohu porovnávat s jinými autory. Četla jsem pouze podobnou absolventskou práci na téma EKG z pohledu záchranáře, která je však velice stručná a otázky ve výzkumné části mezi zdravotnickými záchranáři byly podle mne poměrně jednoduché.

ZÁVĚR

V dnešní době zaměstnávají akutní stavy se změnami na EKG často jak pracovníky zdravotnických záchranných služeb, tak i personál zdravotnických zařízení. Zdravotnický záchranář pracující v PNP i NNP by měl umět správně rozpoznat akutní patologické změny na EKG a zahájit jejich léčbu podle svých kompetencí. Když si sám neví rady, musí být schopen alespoň popsat EKG křivku lékaři po telefonu. Výhodou dnešní doby je, že už z některých monitorů k monitoraci EKG lze odesílat snímané křivky přímo do předem určeného kardiocentra. To však nijak neovlivňuje nutnost alespoň základní znalosti EKG.

Úkolem této bakalářské práce bylo poskytnout ucelené informace o monitoraci EKG. V teoretické části práce jsem se snažila přehledně a stručně toto velmi rozsáhlé téma zpracovat.

V praktické části jsem zjišťovala a porovnávala vědomosti zdravotnických záchranářů pomocí dotazníkového šetření. Poté jsem pracovala na splnění cílů práce, které jsem si předem stanovila. Za účelem splnění cílů jsem si stanovila hypotézy, které jsem následně vyhodnocením výzkumu potvrdila nebo vyvrátila.

K cíli č. 1 se vztahovala hypotéza č. 1 *„Domnívám se, že více jak 80 % respondentů bude mít alespoň 75 % správných odpovědí.“* Tato hypotéza se mi nepotvrdila, ale cíl byl splněn.

Ke druhému cíli se vztahovala hypotéza č. 2 *„Domnívám se, že ZDZ s vyšším odborným vzděláním dosáhnou nejlepších výsledků.“* Tato hypotéza se mi také nepotvrdila, ale cíl byl splněn.

Ke třetímu cíli se vztahovala hypotéza č. 3 *„Domnívám se, že ZDZ s praxí v oboru do 5 let mají nejvíce vědomostí.“* Tato hypotéza se mi opět nepotvrdila, ale cíl č. 3 byl splněn.

Ke čtvrtému cíli se vztahovala hypotéza č. 4 *„Domnívám se, že ZDZ sloužící ve výjezdové skupině s lékařem mají méně vědomostí, než ZDZ sloužící ve výjezdové skupině bez lékaře.“* Ani tato hypotéza se nepotvrdila, cíl však splněn byl.

K pátému cíli se vztahovala hypotéza č. 5 „*Domnívám se, že ZDZ, u kterých probíhá proškolení hodnocení EKG, dosáhnou lepších výsledků, než ZDZ u nichž proškolení neprobíhá.*“ Tato hypotéza se potvrdila a cíl byl splněn.

Z výsledků šetření jsem zjistila, že vědomosti ZDZ v PNP nejsou dostatečné, proto si myslím, že by bylo vhodné pořádat pro tyto pracovníky pravidelná školení hodnocení EKG a následně je z tohoto tématu přezkoušet. Z důvodu nízkých znalostí jsem se rozhodla vytvořit stručný návod, jak správně monitorovat a hodnotit EKG.

Zpracování tohoto tématu pro mne bylo velikým přínosem, ucelila a především jsem si rozšířila vědomosti o EKG, o jeho hodnocení a jednotlivých arytmiích. Byla bych ráda, kdyby tato práce sloužila jako studijní materiál pro studenty oboru Zdravotnický záchranář a mohli do ní nahlížet i ostatní odborníci, kteří se touto problematikou budou zabývat.

SEZNAM ZDROJŮ

1. HANZLOVÁ, Jitka a Jan HEMZA. *Základy anatomie soustavy dýchací, srdečně cévní, lymfatického systému, kůže a jejich derivátů III.* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. 121 s. ISBN 978-802-1043-602.
2. FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERLOVÁ. *Anatomie pro bakalářské studium ošetrovatelství.* 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. 136 s. ISBN 80-246-0804-9.
3. WARD, Jeremy P.T. a Roger W.A. LINDEN. *Základy fyziologie.* 1. české vyd. Praha: Galén, 2010. 164 s. ISBN 978-807-2626-670
4. ROKYTA, Richard a kol. *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech.* 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2000. 359 s. ISBN 80-858-6645-5.
5. KOLÁŘ, Jiří et al. *Kardiologie: pro sestry intenzivní péče a studenty medicíny.* 3. vyd. Praha: Akcenta, 2003. 415 s. ISBN 80-862-3206-9.
6. CHALOUPKA, Václav a kol. *Základy funkčního vyšetření srdce a krevního oběhu.* 2. přeprac. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. 198 s. ISBN 80-7013-297-3.
7. KOLÁŘ, Jiří et al.. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče.* 4. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009. 480 s. ISBN 978-80-7262-604-5.
8. KOLÁŘ, Jiří a Josef KAUTZNER. *Základy elektrokardiografie arytmií a akutních koronárních syndromů: léčebné zásady.* 1. vyd. Praha: Akcenta, 2002. 144 s. ISBN 80-86232-04-2.
9. *Advanced Life Support.* Belgium: European Resuscitation Council, 2011. 192 s. ISBN 9789079157280.
10. ZEMAN, Karel. *Poruchy srdečního rytmu v intenzivní péči.* Dotisk 1. vyd. Brno: NCONZO, 2005. 175 s. ISBN 80-701-3222-1.
11. BĚLOHLÁVEK, Jan, Pavel OSMANČÍK, Regina VOTAVOVÁ, Aleš LINHART a kol. *EKG v akutní kardiologii: Průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi.* Praha: Maxdorf, 2012. 415 s. ISBN 978-80-7345-287-2.
12. KHAN, Gabriel M. *EKG a jeho hodnocení.* 1. vyd. Překlad František Kölbel. Praha: Grada, 2005. 348 s. ISBN 80-247-0910-4.

13. SOVOVÁ, Eliška a kol. *EKG pro sestry*. Praha: Grada, 2006. 112 s. ISBN 80-247-1542-2.
14. HAMPTON, John R. *EKG stručně, jasně, přehledně*. překlad 6. vyd. Praha: Grada, 2005. 149 s. ISBN 80-247-0960-0.
15. SOVOVÁ, Eliška a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 153 s. ISBN 80-247-1009-9.
16. VÍTOVEC, Jiří a Jindřich ŠPINAR. *Intenzivní péče v kardiologii: určeno pro zdravotní sestry pracující na ARO a JIP*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1994. 151 s. ISBN 80-701-3170-5.
17. POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010. 474 s. ISBN 978-80-7262-322-8.
18. CHEITLIN, Melvin D., Maurice SOKOLOW a Malcolm B. MCILROY. *Klinická kardiologie*. 1. české vyd. Praha: H&H, 2005. 847 s. ISBN 80-731-9005-2.
19. HAMAN, Petr. Výukový web EKG [online]. [cit. 2013-01-26]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/>
20. VORBOVÁ, Renáta. *Život se srdeční tachyarytmií* [online]. Brno, 2012 [cit. 2013-02-08]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/72451/lf_m/Zivot_se_srdecni_tachyarytmii.pdf. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce PhDr. Marie Macková Ph.D
21. POKORNÝ, Jiří et al. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. 547 s. ISBN 80-726-2259-5.
22. Vidunová J., Pospíšil J., Lysý K. *Elektroimpulsoterapie v přednemocniční neodkladné péči*. In: Plzeňské dny urgentní medicíny 2012: sborník abstraktů, Plzeň, Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje. ISBN 978-80-260-1929-9
23. HANDL, Zdeněk. *Externí transtorakální defibrilace a kardiostimulace: Teorie a praxe*. 2. přeprac. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. 51 s. ISBN 978-80-7013-531-0.
24. THYGESEN, Kristian, ALPERT Joseph S., WHITE Harvey D. *Third universal definition of myocardial infarction*. *European Heart Journal* 33(2012), 2551-2567.
25. HAMPTON, John R. *EKG v praxi: Překlad 4. vydání*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2007. 362 s. ISBN 978-80-247-1448-6.

26. KASAL, Eduard a kol. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče: pro lékařské fakulty*. 3. dotisk 1.vyd. Praha: Karolinum, 2004. 197 s. ISBN 80-246-0556-2.
27. ERTLOVÁ, Františka a Josef MUCHA a kol. *Přednemocniční neodkladné péče*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000. 340 s. ISBN 80-7013-300-7.
28. FRANĚK, Ondřej. Limity přístrojového vyšetřování a monitorování v PNP [online]. 2002, 2007-05-29 [cit. 2013-01-18]. Dostupné z: http://www.zachrannasluzba.cz/odborna/moni_text.htm

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Počet dotazníků – ZZSPk

Tabulka č. 2 Nejvyšší dosažené vzdělání

Tabulka č. 3 Pohlaví

Tabulka č. 4 Výjezdová skupina s lékařem

Tabulka č. 5 Práce v oboru

Tabulka č. 6 Svod V7

Tabulka č. 7 Transmurální infarkt myokardu

Tabulka č. 8 Křivka – jen vlny P

Tabulka č. 9 NZO u dospělých

Tabulka č. 10 NZO u dětí

Tabulka č. 11 Křivka – akutní infarkt myokardu

Tabulka č. 12 Vlna P

Tabulka č. 13 PQ interval

Tabulka č. 14 Křivka – flutter síní

Tabulka č. 15 Vlna T

Tabulka č. 16 Křivka – AV blokáda 3. stupně

Tabulka č. 17 Nedefibrilovatelný rytmus

Tabulka č. 18 Budete defibrilovat?

Tabulka č. 19 Komplex QRS

Tabulka č. 20 Křivka – stimulovaný rytmus

Tabulka č. 21 Předpis upravující kompetence ZDZ

Tabulka č. 22 Dostatečnost vlastních vědomostí

Tabulka č. 23 Proškolení

Tabulka č. 24 Proškolení ano/ne

Tabulka č. 25 Artefakt

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 Počet dotazníků – ZZSPk

Graf č. 2 Nejvyšší dosažené vzdělání

Graf č. 3 Pohlaví

Graf č. 4 Výjezdová skupina s lékařem

Graf č. 5 Práce v oboru

Graf č. 6 Svod V7

Graf č. 7 Transmurální infarkt myokardu

Graf č. 8 Křivka – jen vlny P

Graf č. 9 NZO u dospělých

Graf č. 10 NZO u dětí

Graf č. 11 Křivka – akutní infarkt myokardu

Graf č. 12 Vlna P

Graf č. 13 PQ interval

Graf č. 14 Křivka – flutter síní

Graf č. 15 Vlna T

Graf č. 16 Křivka – AV blokáda 3. stupně

Graf č. 17 Nedefibrilovatelný rytmus

Graf č. 18 Budete defibrilovat?

Graf č. 19 Komplex QRS

Graf č. 20 Křivka – stimulovaný rytmus

Graf č. 21 Předpis upravující kompetence ZDZ

Graf č. 22 Dostatečnost vlastních vědomostí

Graf č. 23 Proškolení

Graf č. 24 Proškolení ano/ne

Graf č. 25 Artefakt

Graf č. 26 Vědomosti

Graf č. 27 Vědomosti podle vzdělání

Graf č. 28 Vědomosti podle délky praxe

Graf č. 29 Vědomosti – s lékařem/ bez lékaře

Graf č. 30 Vědomosti – školení ano/ ne

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Dotazník

Příloha č. 2 Historický EKG přístroj

Příloha č. 3 Umístění elektrod

Příloha č. 4 Zadní svody

Příloha č. 5 Pravostranné svody

Příloha č. 6 Průběh EKG křivky

Příloha č. 7 Komorová zástava

Příloha č. 8 Sinusová tachykardie

Příloha č. 9 Sinusová bradykardie

Příloha č. 10 Respirační sinusová arytmie

Příloha č. 11 Sinusová zástava

Příloha č. 12 Sick sinus syndrom

Příloha č. 13 Supraventrikulární extrasystola

Příloha č. 14 Supraventrikulární tachykardie

Příloha č. 15 Fibrilace síní

Příloha č. 16 Flutter síní

Příloha č. 17 Putující pacemaker

Příloha č. 18 Komorová extrasystola

Příloha č. 19 Bigeminie komorových extrasystol

Příloha č. 20 Kuplet komorových extrasystol

Příloha č. 21 Komorová tachykardie

Příloha č. 22 Fibrilace komor

Příloha č. 23 Flutter komor

Příloha č. 24 AV blokády

Příloha č. 25 Syndrom preexcitace

Příloha č. 26 Parasystolie

Příloha č. 27 Valsalvův manévr

Příloha č. 28 Akutní infarkt myokardu

Příloha č. 29 Monitor Corpuls 3

Příloha č. 30 Monitor Beneview

Příloha č. 31 Třes pacienta

Příloha č. 32 Stimulovaný rytmus

Příloha č. 33 Žádost o povolení sběru dat

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AIM	Akutní infarkt myokardu
ARO	Anesteziologicko – resuscitační oddělení
AV	Atrioventrikulární
aVF	Zesílený svod – levá dolní končetina
aVL	Zesílený svod – levá horní končetina
aVR	Zesílený svod – pravá horní končetina
BLTR	Blokáda levého Tawarova raménka
BPTR	Blokáda pravého Tawarova raménka
CK-MB	Creatine kinase muscle-brain
CLC	Clerc-Levy-Christesco (syndrom)
CPP	Cerebral perfusion pressure (mozkový perfuzní tlak)
EAS	Elektrická Aktivita srdeční
ECG	Electrocardiography
EKG	Elektrokardiografie
ETCO2	End-tidal carbon dioxide (hodnota oxidu uhličitého na konci výdechu)
IBP	Invasive blood pressure (invazivní krevní tlak)
ICHS	Ischemická choroba srdeční
J	Joul
JIP	Jednotka intenzivní péče
K. O.	Knock out
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
KT	Komorová tachykardie

LBBB	Left Bundle Branch Block (blokáda levého raménka)
LAH	Left Anterior Hemiblock (levý přední hemiblok)
LPH	Left Posterior Hemiblock (levý zadní hemiblok)
LGL	Lown-Ganong-Levine (syndrom)
NLZP	Nelékařský zdravotnický pracovník
NNP	Nemocniční neodkladná péče
NSTEMI	Non-ST-segment myocardial infarction (infarkt myokardu bez ST elevací)
MUDr.	Medicinae universae doctor (doktor medicíny)
PEA	Pulseless electrical activity (bezpulzová elektrická aktivita)
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
RBBB	Right Bundle Branch Block (blokáda pravého raménka)
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
RV	Rendez-vous
SA	Sinoatriální
SŠ	Střední škola
STEMI	ST-segment elevation myocardial infarction (infarkt myokardu s ST elevacemi)
V	Volt
VOŠ	Vyšší odborná škola
VŠ	Vysoká škola
WPW	Wolf-Parkinson-White (syndrom)
ZDZ	Zdravotnický záchranář

ZZS Zdravotnická záchranná služba

ZZSPk Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Dotazník

Vážení záchranáři,

Jmenuji se Jana Hellerová a studuji třetí ročník oboru Zdravotnický záchranář na Fakultě zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

Ráda bych Vás požádala o vyplnění tohoto dotazníku, který je součástí praktické části mé bakalářské práce na téma: *Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře*. Dotazník se skládá z 23 uzavřených otázek a jedné otevřené. Je zcela anonymní a Vaše odpovědi budou sloužit pouze k potřebám mé bakalářské práce, proto Vás prosím vyplňte jej každý sám. Každá otázka má správnou jen jednu odpověď. Pokud budete mít zájem o výsledky praktické části, uveďte na zadní stranu Váš email.

Předem Vám mnohokrát děkuji za vyplnění

Jana Hellerová

1. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Střední zdravotnická škola
- b) Vyšší odborná škola zdravotnická
- c) Vysoká škola

2. Jaké je Vaše pohlaví?

- a) Žena
- b) Muž

3. Sloužíte ve výjezdové skupině společně s lékařem?

- a) Ano
- b) Ne

4. Jak dlouho pracujete v oboru?

- a) Do 5 let
- b) 5-10 let
- c) 10- 15 let
- d) Více než 15 let

5. Kam byste přiložili svod V7?

- a) Do 5. mezižebří ve střední axilární čáře
- b) Do 6. mezižebří ve střední axilární čáře
- c) Do 5. mezižebří v zadní axilární čáře
- d) Do 5. mezižebří v levé skapulární čáře
- e) Takovýto svod neexistuje, hrudní svody jsou V1-V6

6. Pro transmurální infarkt myokardu není typické:

- a) Patologický kmit Q_r nebo obraz QS jinde než v aVR
- b) Zúžení QRS komplexu
- c) Elevace úseku ST
- d) Negativní vlna T

7. Co je indikováno při nálezů této křivky?



- a) Zevní kardiostimulace a nepřímá srdeční masáž
- b) Kardioverze a nepřímá srdeční masáž
- c) Defibrilace a nepřímá srdeční masáž
- d) Nepřímá srdeční masáž

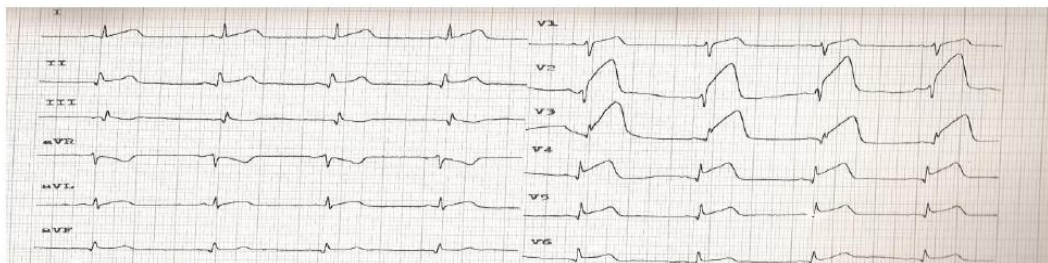
8. Jaký je nejčastější vstupní rytmus při NZO u dospělých?

- a) Fibrilace komor
- b) Bezpulzová komorová tachykardie
- c) Asystolie
- d) Supraventrikulární tachykardie

9. Jaký je nejčastější vstupní rytmus při NZO u dětí?

- a) Fibrilace komor
- b) Bezpulzová komorová tachykardie
- c) Asystolie
- d) Supraventrikulární tachykardie

10. Co vidíte na této křivce?



- a) Infarkt myokardu
- b) Artefakt
- c) Plicní embolii
- d) Je to fyziologická křivka

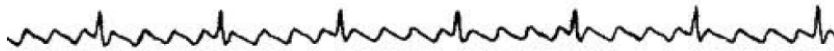
11. Ve kterém svodu je nejlépe hodnotitelná vlna P?

- a) V2-V4
- b) III a aVR
- c) II a V1
- d) aVF a I

12. Jaká je normální hodnota PQ intervalu?

- a) 0,06- 0,10 sec.
- b) do 0,08 sec.
- c) 0,20- 0,26 sec.
- d) 0,12- 0,20 sec.

13. Na tomto EKG vidíme:

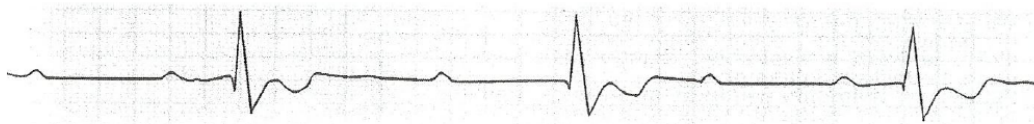


- a) Fibrilaci síní
- b) Flutter síní
- c) Fyziologickou křivku
- d) AIM

14. Vyberte tvrzení, které neplatí:

- a) Nález negativní vlny T ve kterémkoliv svodu u dospělého je patologický
- b) Negativní vlna T ve V3 je u některých osob černošské rasy fyziologická
- c) Při hypokalémii může být vlna T oploštělá
- d) Pití ledové vody může být příčinou změny tvaru vlny T

15. Co vidíte na této křivce?



- a) Fibrilaci síní
- b) AV blokáda 2. stupně typ Mobitz I
- c) AV blokáda 2. stupně typ Mobitz II
- d) AV blokáda 3. stupně

16. Který rytmus není defibrilovatelný?

- a) Fibrilace komor
- b) PEA
- c) Bezpulzová komorová tachykardie
- d) Flutter komor

17. Budete defibrilovat pacienta s tímto nálezem?

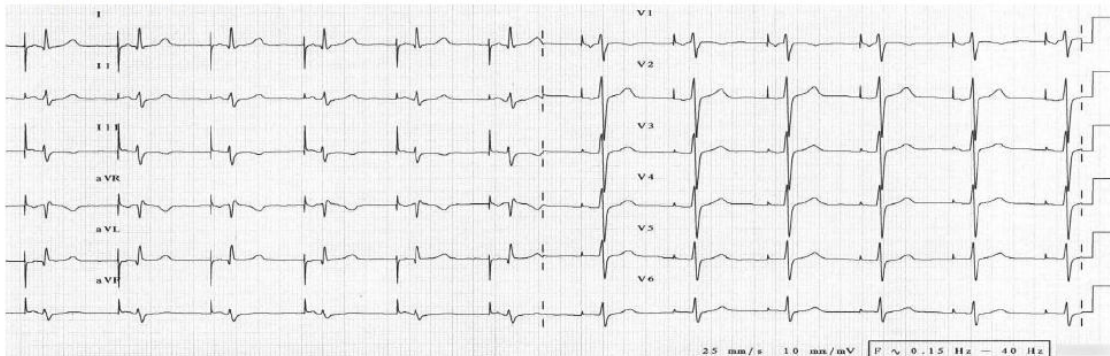


- a) Ano, jde o fibrilaci komor
- b) Ano, jde o komorovou tachykardii
- c) Ano, jde o flutter komor
- d) Ne

18. Jaké je normální trvání komplexu QRS?

- a) 0,02- 0,08 sec.
- b) 0,06- 0,1 sec.
- c) 0,12- 0,2 sec.
- d) 0,35-0,45 sec.

19. Na této křivce je:



- a) Artefakt
- b) Stimulovaný rytmus
- c) Akutní infarkt myokardu
- d) Blokáda pravého Tawarova raménka

20. Víte, který právní předpis upravuje kompetence ZDZ?

- a) Zákon 94/2004 Sb.
- b) Vyhláška 94/2004 Sb.
- c) Zákon 55/2011 Sb.
- d) Vyhláška 55/2011 Sb.

21. Myslíte si, že Vaše vědomosti při monitoraci EKG jsou dostatečné?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

22. Probíhá ve Vašem zdravotnickém zařízení proškolení hodnocení EKG?

- a) Ano, probíhá častěji než jednou za rok
- b) Ano, probíhá každý rok
- c) Ano, probíhá jednou za 2-5 let
- d) Nepochází

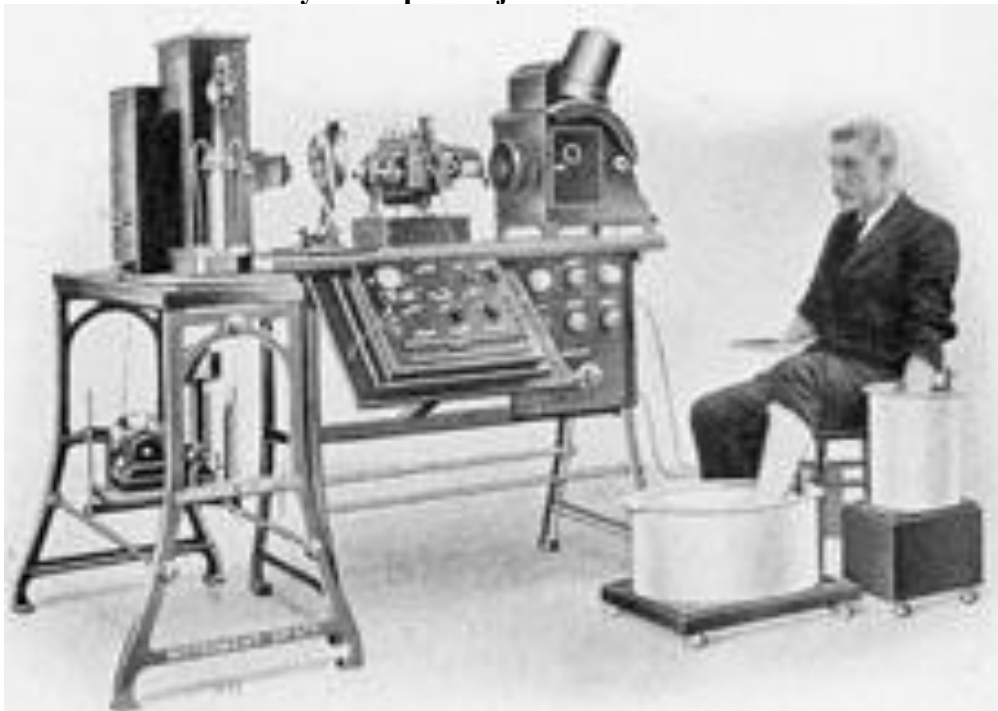
23. Pokud proškolení nepochází, uvítali byste ho?

- a) Ano, bylo by užitečné
- b) Ne
- c) Je mi to jedno

24. Který artefakt podle Vás nejčastěji vzniká při monitorování EKG?

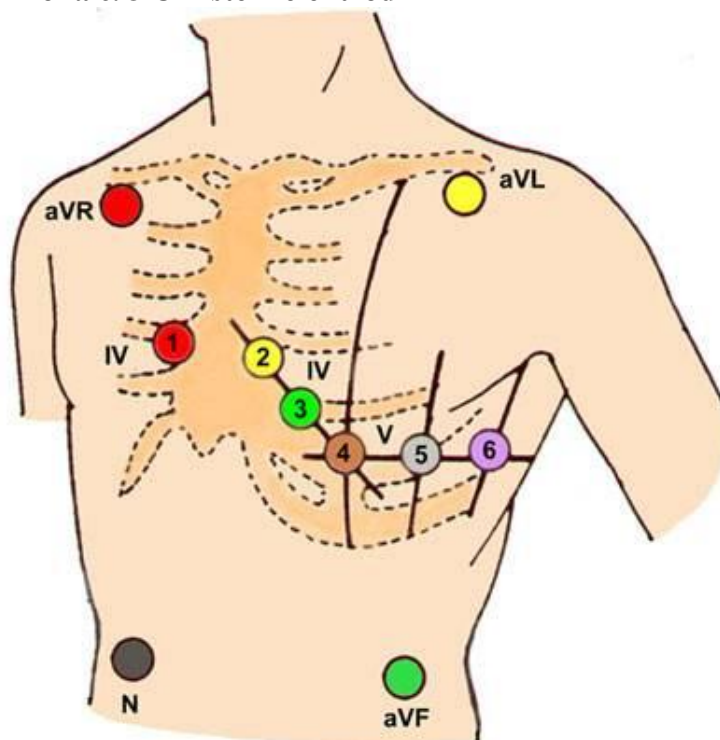
.....

Příloha č. 2 Historický EKG přístroj



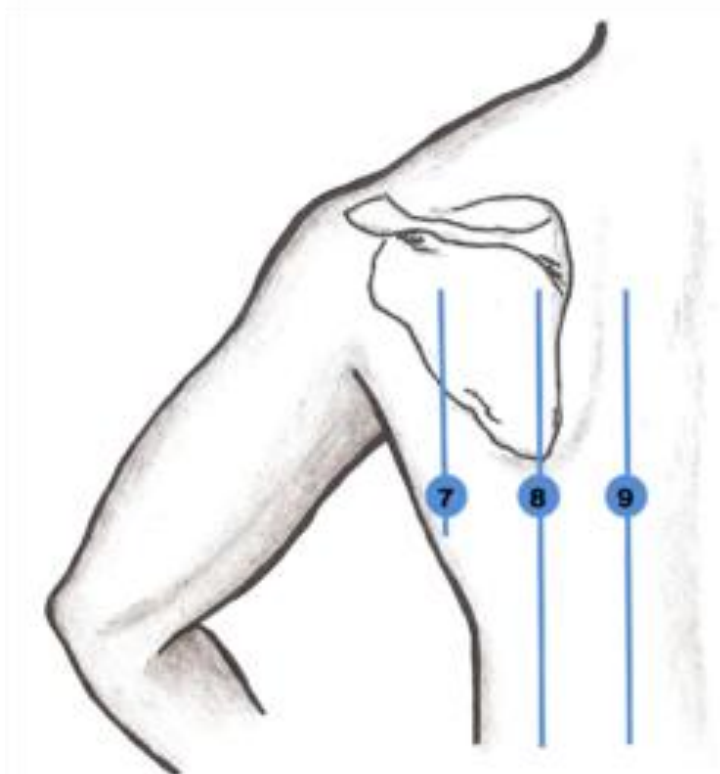
Zdroj: <http://zivotni-energie.cz/ekg-signal-a-jeho-zaznam.html>

Příloha č. 3 Umístění elektrod



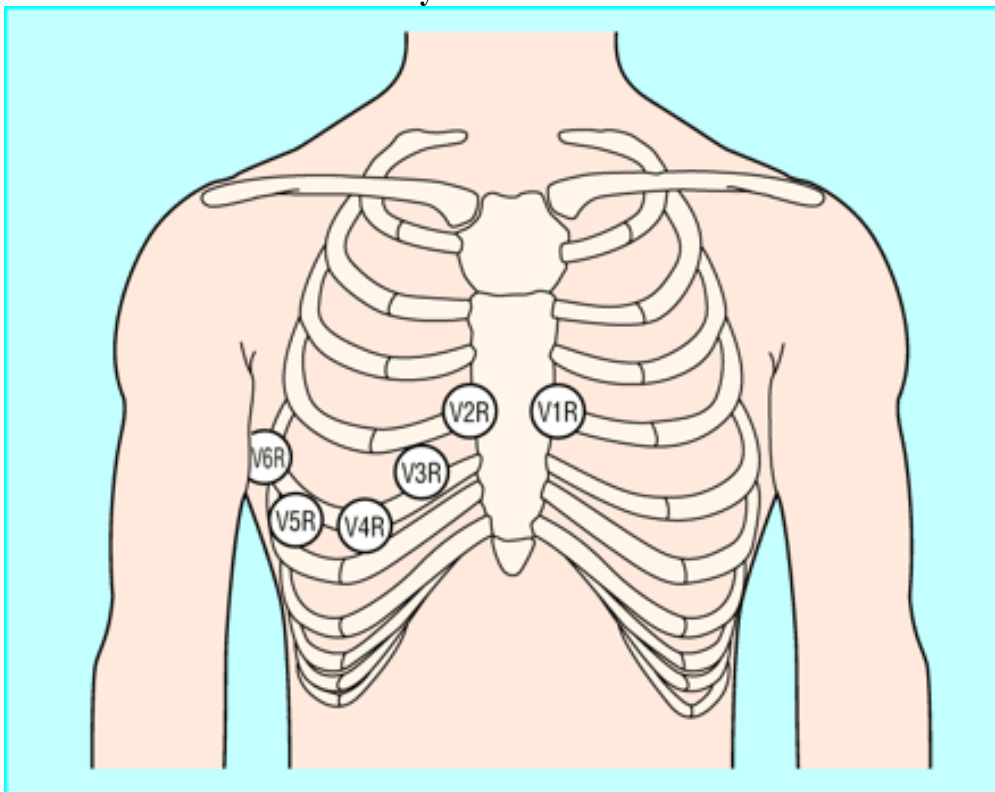
Zdroj: <http://www.osetrovatelstvi.eu/index.php/klinicka-propedeutika/13-klinicka-propedeutika/46-elektrograficke-vysetrovaci-metody>

Příloha č. 4 Zadní svody



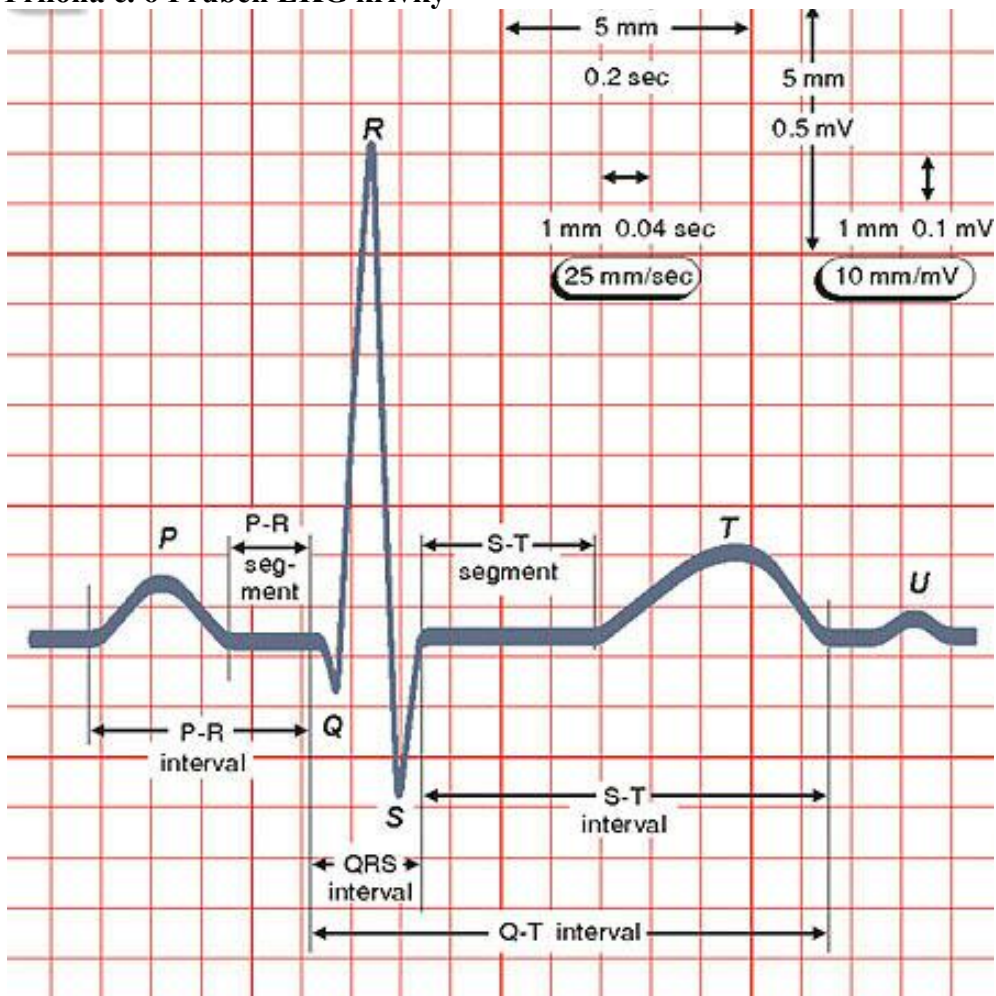
Zdroj: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Elektrokardiografie>

Příloha č. 5 Pravostranné svody



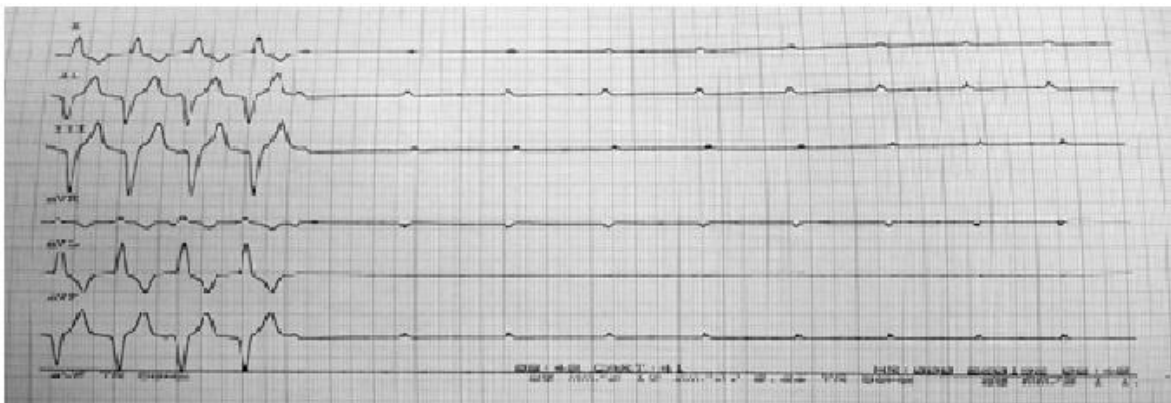
Zdroj: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Elektrokardiografie>

Příloha č. 6 Průběh EKG křivky



Zdroj: <http://zivotni-energie.cz/ekg-signal-a-jeho-zaznam.html>

Příloha č. 7 Komorová zástava



Zdroj:

http://www.lfp.cuni.cz/patofyziologie/EKG_P/Cs/EKGteorie_soubory/frame.htm#slide0023.htm

Příloha č. 8 Sinusová tachykardie



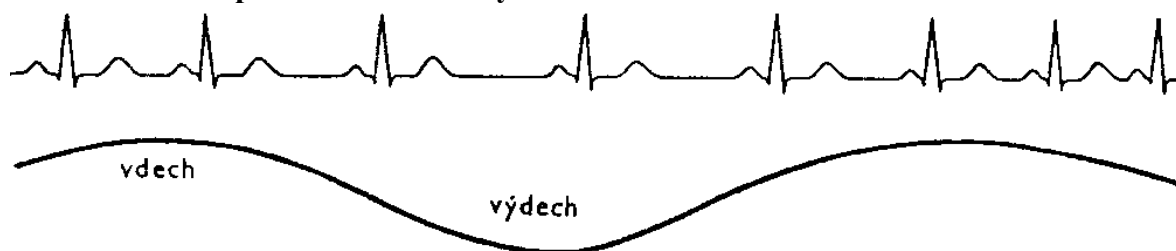
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Sinusová tachykardie>

Příloha č. 9 Sinusová bradykardie



Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Sinusová bradykardie>

Příloha č. 10 Respirační sinusová arytmie



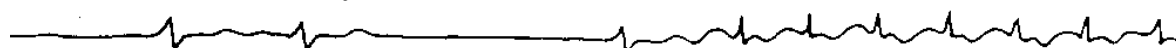
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Respirační sinusová arytmie>

Příloha č. 11 Sinusová zástava



Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Sinusová zástava>

Příloha č. 12 Sick sinus syndrom



Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Sick sinus>

Příloha č. 13 Supraventrikulární extrasystola



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové extrasystoly](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové_extrasystoly)

Příloha č. 14 Supraventrikulární tachykardie



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Supraventrikulární tachykardie](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Supraventrikulární_tachykardie)

Příloha č. 15 Fibrilace síní



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Fibrilace síní](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Fibrilace_síní)

Příloha č. 16 Flutter síní



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Flutter síní](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Flutter_síní)

Příloha č. 17 Putující pacemaker



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Putující pacemaker](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Putující_pacemaker)

Příloha č. 18 Komorová extrasystola



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové extrasystoly](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové%20extrasystoly)

Příloha č. 19 Bigeminie komorových extrasystol



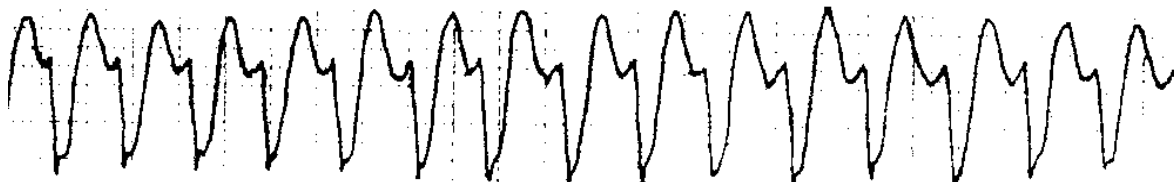
Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové extrasystoly](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové%20extrasystoly)

Příloha č. 20 Kuplet komorových extrasystol



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové extrasystoly](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorové%20extrasystoly)

Příloha č. 21 Komorová tachykardie



Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorová tachykardie](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Komorová%20tachykardie)

Příloha č. 22 Fibrilace komor



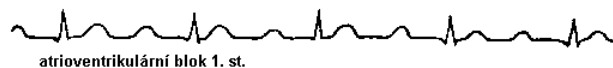
Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Fibrilace komor](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Fibrilace%20komor)

Příloha č. 23 Flutter komor



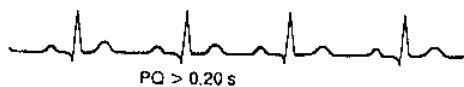
Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Flutter komor](http://ekg.kvalitne.cz/tvorba.htm#Flutter%20komor)

Příloha č. 24 AV blokády

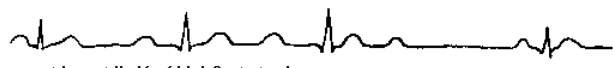


atrioventrikulární blok 1. st.

atrioventrikulární blok 1. st.

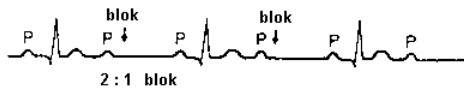


PQ > 0.20 s

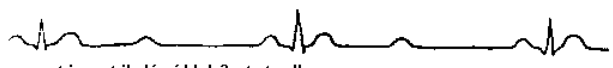


atrioventrikulární blok 2. st., typ I

atrioventrikulární blok 2. st.

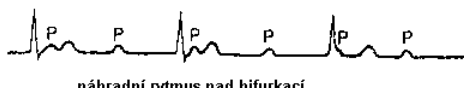


2 : 1 blok



atrioventrikulární blok 2. st., typ II

atrioventrikulární blok 3. st.



náhradní rytmus nad bifurkací



atrioventrikulární blok 3. st.



náhradní rytmus z komor

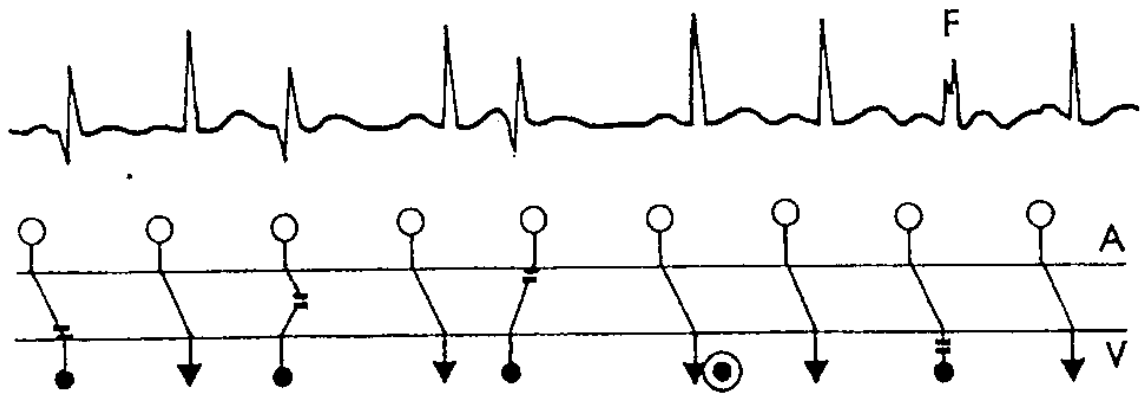
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/vedeni.htm>

Příloha č. 25 Syndrom preexcitace



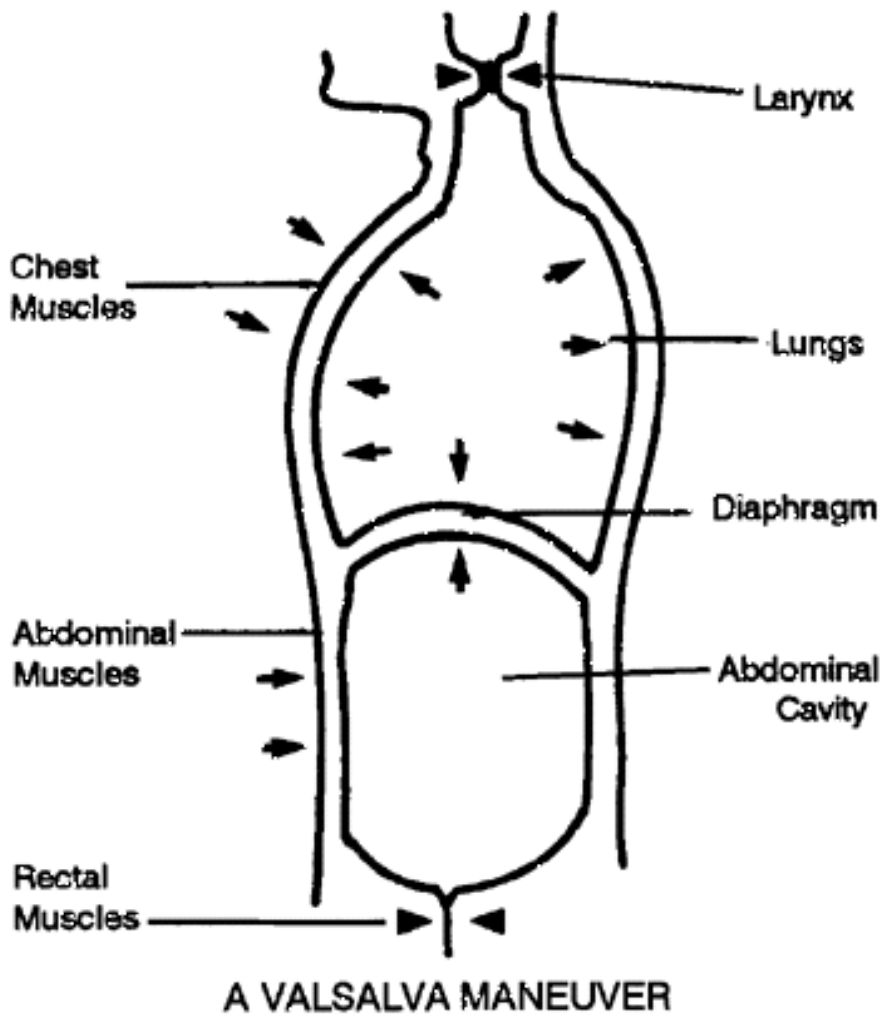
Zdroj: [http://ekg.kvalitne.cz/vedeni.htm#SYNDROM KOMOROVÉ PREEXCITACE](http://ekg.kvalitne.cz/vedeni.htm#SYNDROM%20KOMOROVÉ%20PREEXCITACE)

Příloha č. 26 Parasystolie



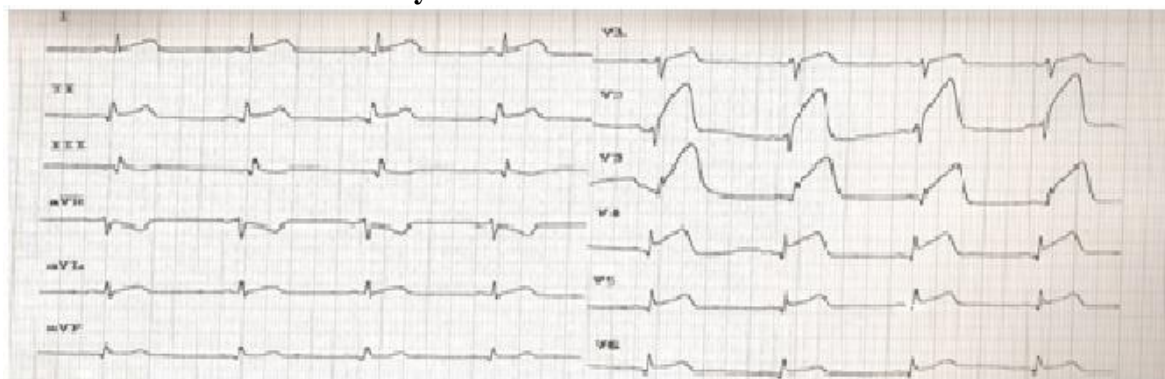
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/oboje.htm>

Příloha č. 27 Valsalvův manévr



Zdroj: <http://kardiologie.blogspot.cz/2012/07/tipy-triky-valsalvuv-manevr.html>

Příloha č. 28 Akutní infarkt myokardu



Zdroj: ČIHALÍK, Čestmír. *Atlas klinické elektrokardiografie*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1994, 215 s. ISBN 80-706-7048-7.

Příloha č. 29 Monitor PNP



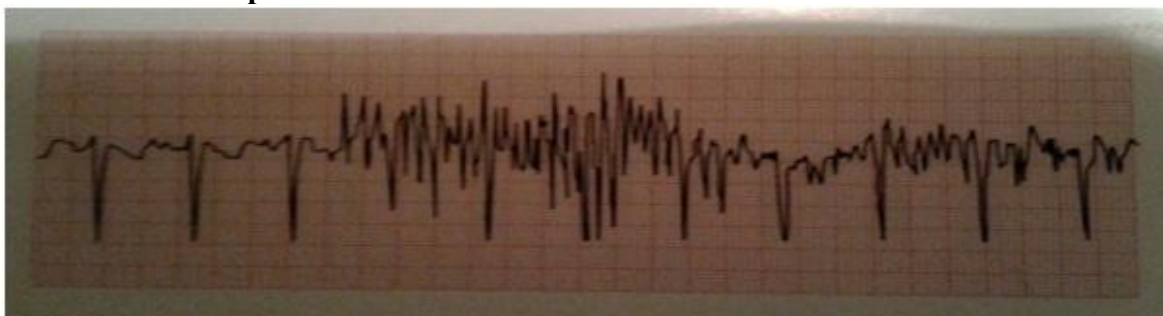
Zdroj: <http://www.regionpodlupou.cz/15-centralnim-nakupem-pristroju-pro-zachranku-usetrila-krajska-kasa-800-tisic.xhtml>

Příloha č. 25 Monitor NNP



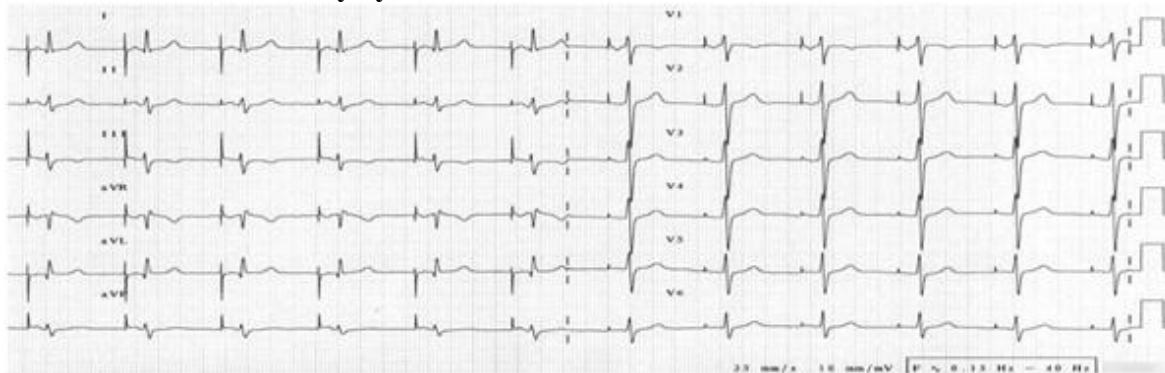
Zdroj: <http://www.cheiron.cz/cs/produkty/monitoring/pacientske-monitory/beneview-t8.ep/>

Příloha č. 31 Třes pacienta



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

Příloha č. 32 Stimulovaný rytmus



Zdroj: <http://www.zdravkaruska.estranky.cz/fotoalbum/elektrografie/ekg-kardiostimulator.jpg-.html>

Příloha č. 33 Žádost o povolení sběru dat

Ředitel Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje
MUDr. Pavel Svoboda
Průmyslová 450
530 03 Pardubice

V Plzni dne 28.2.2013

Věc: Žádost o povolení sběru dat na ZZS PAK

Vážený pane řediteli,

Jmenuji se Jana Hellerová, jsem studentkou třetího ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, obor zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS Pk, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části mé bakalářské práce na téma: *Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře.*

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením MUDr. Jany Vidunové ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. V případě zájmu Vám ráda poskytnu výsledky dotazníkového šetření. Zasílám Vám také vzor dotazníku.

Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí

S pozdravem

Jana Hellerová
Studentka 3. ročníku bakalářského studijního programu
Studijní obor Zdravotnický záchranář
FZS ZČU v Plzni

.....

Vedoucí práce

MUDr. Jana Vidunová
Zdravotnická záchranná
služba Plzeňského kraje
Edvarda Beneše 19
301 00 Plzeň
vidunka@volny.cz

Kontaktní adresa

Jana Hellerová
Cítov 378
277 04 Cítov
tel. 732436500
Hellerova.Jana@email.cz

Vyjádření k žádosti:

Žádost povolena

Žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....

.....

Datum, podpis, razítko:

1. 3. 2013

Zdravotnická záchranná služba
Pardubického kraje, IČ 69172496
Územní odbor Pardubice
Průmyslová 450, Pardubice 530 03

Brakošová Marta