

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017

Matěj Šimon

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Znalosti elektrokardiografie u zdravotnických záchranářů

Matěj Šimon

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Matěj Šimon**
Osobní číslo: **Z14030**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**
Název tématu: **Znalosti elektrokardiografie u zdravotnických záchranářů**
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

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

Rozsah grafických prací: 62

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. BĚLOHLÁVEK, Jan. EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2014. ISBN 978-80-7345-419-7.
2. BULÍKOVÁ, Táňa. EKG pro záchranáře nekardiology. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2.
3. HAMPTON, John R. EKG stručně, jasně, přehledně. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4246-5.
4. KVASNIČKA, Jiří a Aleš HAVLÍČEK. Arytmologie pro praxi. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-678-6.
5. VOJÁČEK, Jan. Akutní kardiologie: přehled současných diagnostických a léčebných postupů v akutní kardiologii. 2. vyd., Praha: Mladá fronta, 2011. ISBN 978-80-204-3942-0.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jitka Rusová, DiS.


Katedra ošetřovatelství

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2017**


prof. MUDr. Josef Fusek, DiSc.
děkan

L.S.


Mgr. Jan Pospíchal
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. března 2017

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 9. 5. 2017

Matěj Šimon

PDĚKOVÁNÍ

Velmi rád bych chtěl poděkovat vedoucí práce Mgr. Jitce Rusové DiS., za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích, které mi významně napomohly k vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení zdravotnických záchranných služeb vybraných krajů a jednotlivým respondentům za umožnění provedení dotazníkového šetření.

ANOTACE

Tato bakalářská práce zaměřena na problematiku elektrokardiografie (EKG) a zjišťuje znalosti zdravotnických záchranářů při čtení EKG záznamu.

Teoretická část této práce je zaměřena na seznámení s EKG jako diagnostickou metodou a s vybranými patologickými stavy, jejich diagnostikou a základní léčbou v přednemocniční péči.

Výzkumná část se věnuje analýze výsledků dotazníkového šetření. Toto dotazníkové šetření bylo realizováno ve dvou vybraných krajích a cílem bylo zjistit znalost zdravotnických záchranářů v oblasti elektrokardiografie. Výsledky jsou vyhodnoceny pomocí tabulek, schémat a grafů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Arytmie, elektrokardiograf, elektrokardiogram, přednemocniční neodkladná péče, záchranář

TITTLE

Knowledge of electrocardiography in paramedics

ANNOTATION

This bachelor thesis is focused on the issue of electrocardiography (ECG) and finds out the knowledge of paramedics when reading ECG records.

The theoretical part of this thesis is focused on introducing of ECG as a diagnostic method and on selected pathological conditions, their diagnosis and basic treatment in prehospital care.

The research part deals with an analysis of questionnaire investigation results. This questionnaire investigation has been realised in two chosen regions and the goal was to find out the knowledge of paramedics in electrocardiography. The results are evaluated using tables, schemes and charts.

KEYWORDS

Arrhythmia, electrocardiograph, electrocardiogram, paramedic, prehospital emergency care

OBSAH

ÚVOD.....	14
CÍLE PRÁCE.....	15
1 TEORETICKÁ ČÁST	16
1.1 Elektrokardiografie	16
1.2 Stručné poznámky k anatomii a fyziologii.....	17
1.3 Postup při natáčení elektrokardiogramu.....	18
1.4 Čtení a popis elektrokardiogramu	19
1.5 Vybrané arytmie vznikající v sinoatriálním uzlu.....	24
1.5.1 Sinusová tachykardie	24
1.5.2 Sinusová bradykardie.....	24
1.5.3 Sick sinus syndrom	25
1.6 Vybrané arytmie vznikající v síních	26
1.6.1 Síňové extrasystoly	26
1.6.2 Flutter síní	27
1.6.3 Fibrilace síní	27
1.6.4 Síňová tachykardie.....	29
1.7 Vybrané arytmie vznikající v síňokomorovém spojení	31
1.7.1 Atrioventrikulární blokády	31
1.7.2 Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie	32
1.8 Vybrané arytmie vznikající v komorách	33
1.8.1 Blokády Tawarových ramének	33
1.8.2 Komorové extrasystoly	33
1.8.3 Komorová tachykardie.....	34
1.8.4 Fibrilace komor.....	36
1.9 Asystolie.....	37
1.10 Ischemie a infarkt myokardu	38

1.11	Ostatní EKG nálezy	41
1.11.1	Hypertrofie komor	41
1.11.2	Hyperkalemie/Hypokalemie	41
1.11.3	Hypotermie	42
1.11.4	Perikarditida.....	42
1.11.5	Morfologie vlny P.....	42
1.11.6	Plicní embolie	42
1.11.7	Tako – tsubo kardiomyopatie	43
1.11.8	Stimulovaný rytmus	43
2	VÝZKUMNÁ ČÁST.....	44
2.1	Výzkumné otázky.....	44
2.2	Metodika výzkumu.....	45
3	PREZENTACE A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	47
4	DISKUZE	85
5	ZÁVĚR	89
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	90
7	SEZNAM PŘÍLOH.....	94

Seznam obrázků

Obrázek 1 Graf znázorňující samostatnost hodnocení.	47
Obrázek 2 Graf hodnocených informací na EKG záznamu	48
Obrázek 3 Graf znázorňující znalost fyziologického QRS komplexu.....	49
Obrázek 4 Graf četnosti určení sinusového rytmu.....	50
Obrázek 5 Graf četnosti odpovědí ohledně nedefibrilovatelných rytmů.....	51
Obrázek 6 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 6. otázce.	53
Obrázek 7 Graf četnosti odpovídaných terapií v 6. otázce.	54
Obrázek 8 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 7. otázce.	56
Obrázek 9 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 8. otázce.	58
Obrázek 10 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 9. otázce.	60
Obrázek 11 Graf četnosti odpovídaných terapií v 9. otázce.	61
Obrázek 12 Graf délky praxe na ZZS v kombinaci s vzděláním zkoumaného souboru.....	62
Obrázek 13 Graf rozložení věku a pohlaví ve zkoumaném souboru.	63
Obrázek 14 Graf znázorňující samostatnost hodnocení.	64
Obrázek 15 Graf hodnocených informací na EKG záznamu.....	65
Obrázek 16 Graf znázorňující znalost fyziologického QRS komplexu.....	66
Obrázek 17 Graf četnosti určení sinusového rytmu.....	67
Obrázek 18 Graf četnosti nedefibrilovatelných rytmů.	68
Obrázek 19 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 6. otázce.	70
Obrázek 20 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 7. otázce.	72
Obrázek 21 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 8. otázce.	74
Obrázek 22 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 9. otázce.	76
Obrázek 23 Graf četnosti odpovídaných terapií v 9. otázce.	77
Obrázek 24 Graf délky praxe na ZZS v kombinaci s vzděláním zkoumaného souboru.....	78
Obrázek 25 Graf četnosti specializace zkoumaného souboru.	79
Obrázek 26 Graf rozložení věku a pohlaví ve zkoumaném souboru.	80

Seznam tabulek

Tabulka 1 Hodnocené informace z EKG záznamu v 6. Otázce.....	52
Tabulka 2 Hodnocené informace z EKG záznamu v 7. otázce.	55
Tabulka 3 Hodnocené informace z EKG záznamu v 8. otázce.	57
Tabulka 4 Hodnocené informace z EKG záznamu v 9. otázce.	59
Tabulka 5 Hodnocené informace z EKG záznamu v 6. otázce	69
Tabulka 6 Hodnocené informace z EKG záznamu v 7. otázce.	71
Tabulka 7 Hodnocené informace z EKG záznamu v 8. otázce.	73
Tabulka 8 Hodnocené informace z EKG záznamu v 9. otázce.	75

SEZNAM ZKRATEK

ACD	arteria coronaria dextra (pravá koronární tepna)
ACS	arteria coronaria sinistra (levá koronární tepna)
AIM	akutní infarkt myokardu
AKS	akutní koronární syndrom
ALS	advanced life support (rozšířená neodkladná resuscitace)
AVN	atrioventrikulární uzel
AVNRT	atrioventrikulární uzlová reentry tachykardie
CMP	cévní mozková příhoda
DC	dýchací cesty
DDD	dvoudutinová srdeční stimulace
EKG	elektrokardiograf/elektrokardiogram
FiS/FS	fibrilace síní
FK	fibrilace komor
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
i.v.	nitrožilně
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LBBB	left bundle branch block (blok levého Tawarova raménka)
NSTEMI	non ST elevation myocardial infarction (infarkt myokardu bez elevací ST úseku)
NSMVT	nesetrvalá monomorfní komorová tachykardie
NSPVT	nesetrvalá polymorfní komorová tachykardie

PNP	přednemocniční péče
RBBB	right bundle branch block (blok pravého Tawarova raménka)
RC	ramus circumflexus (větev levé koronární tepny)
RIA	ramus intraventricularis anterior (hlavní větev pravé koronární tepny)
SMVT	setrvalá monomorfní komorová tachykardie
SpO ₂	saturace krve kyslíkem
SPVT	setrvalá polymorfní komorová tachykardie
STEMI	ST elevation myocardial infarction (infarkt myokardu s elevacemi ST úseku)
SVT	supraventrikulární tachykardie
TdP	Torsade de Pointes
VVI	Identifikační kód pro kardiostimulátor v režimu „On Demand“ - jednodutinová komorová stimulace
VT	ventrikulární (komorová) tachykardie

ÚVOD

Monitorování srdeční akce pomocí elektrokardiografie (EKG) patří mezi základní vyšetření nejen v přednemocniční péči, kde je monitorace a hodnocení životních funkcí nedílnou součástí práce zdravotnických záchranářů, neboť jsou to mnohdy právě zdravotničtí záchranáři, kteří se jako první dostávají do kontaktu s pacientem a měli by zvládnout pohotově reagovat – rychle posoudit a zhodnotit stav pacienta, umět zhodnotit EKG záznam a adekvátně reagovat na zastižené patologie.

Vzhledem k tomu, že kardiální onemocnění jsou druhým nejčastějším důvodem úmrtí v ČR a třetí nejčastější příčinou úmrtí v Evropské unii (Eurostat, 2013), jsou znalosti a dovednosti zdravotnických záchranářů v oblasti hodnocení EKG záznamu klíčové pro přežití mnoha pacientů. Pamatováno na to je i ve vyhlášce o činnostech zdravotnických pracovníků (Vyhláška č. 55/2011 Sb.), která jim pro to dává kompetence.

Zdravotničtí záchranáři mají možnost konzultovat patologické křivky s lékařem sloužícím na zdravotnické záchranné službě, ale vzhledem k Rendezvous systému nebývá vždy přítomen na místě u pacienta anebo s lékařem kardiologem po odeslání EKG záznamu do kardiologického centra, avšak přenos není uskutečnitelný z míst se špatným signálem, proto je nesmírně důležité, aby byl zdravotnický záchranář samostatný jak v pořizování správného EKG záznamu (mnoho chyb vzniká již v tomto okamžiku), tak v jeho hodnocení.

CÍLE PRÁCE

Cílem teoretické části je stručně popsat problematiku pořizování a hodnocení elektrokardiografického záznamu a vybraných patologií z tohoto záznamu zjistitelných.

Cíle výzkumné části:

1. Zjistit, zda zdravotničtí záchranáři hodnotí EKG samostatně, v jakém rozsahu tak případně činí a jak postupují v případě zjištěných patologií.
2. Zjistit, zda zdravotničtí záchranáři dokážou na základě krátkých kazuistik navrhnout správnou pracovní diagnózu, případně léčbu.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Elektrokardiografie

Elektrokardiografie je vyšetření, které má zásadní význam v diagnostice a léčbě nejen poruch srdečních rytmů, ale i různých srdečních onemocnění. Tato neinvazivní metoda zaznamenává ze srdečních buněk jejich bioelektrické potenciály. Elektrokardiograf je přístroj, který dokáže tyto bioelektrické potenciály zaznamenávat a jelikož jsou tyto potenciály zaznamenávány na povrchu těla a jsou proto velice slabé, musejí být tímto přístrojem zesíleny. Elektrokardiograf vytvoří záznam s křivkou, kterému říkáme elektrokardiogram. (Hampton, 2013, str. 10; Kolář, 2009, str. 25)

Aby se bioelektrický potenciál ze srdce mohl zobrazit na elektrokardiogramu, musí být snímán pomocí elektrod a speciálními vodivými kabely přenášen do ústrojí elektrokardiografu. Novodobé přístroje jsou vybaveny počítačovou technikou a tiskárnou, jsou schopné využívat digitální záznam a ukládat zaznamenané křivky na disk nebo jsou dokonce schopné zběžně vyhodnotit záznam (o tom, zda je záznam vyhodnocen správně, se však musíme sami přesvědčit). (Hampton, 2007, str. 3–4)

Při běžném vyšetření používáme deset elektrod, z nichž čtyři elektrody přikládáme na jednotlivé končetiny, a šest elektrod rozmístíme na hrudník. Elektrické srdeční potenciály zachycujeme pomocí jedné elektrody (unipolární svody) nebo dvěma elektrodami (bipolární svody). Běžně se při zápisu elektrokardiogramu používá 12 svodů, které můžeme doplnit zadními nebo pravostrannými svody. (Hampton, 2013, str. 17; Kolář, 2009, str. 25)

Standardní bipolární končetinové svody Einthovenovy označujeme I, II, III. Unipolární končetinové svody Gldbergovy pak značíme aVR (červená elektroda umístěná na pravé horní končetině), aVL (žlutá elektroda umístěná na levé horní končetině), aVF (zelená elektroda umístěná na levé dolní končetině), černá elektroda slouží jako uzemnění. Všechny zmíněné končetinové svody jsou znázorněny v příloze A. Unipolární hrudní svody Wilsonovy se označují písmenem V a číslem, elektrody jsou označovány stejně a mnohdy i barvou - V1 má barvu červenou (elektroda bývá umístěna ve 4. mezižebří parasternálně vpravo), V2 – žlutá (4. mezižebří parasternálně vlevo), V3 – zelená (mezi V2 a V4), V4 – hnědá/modrá (5. mezižebří medioklavikulárně vlevo), V5 – černá/oranžová (v úrovni V4 v přední axilární čáře vlevo), V6 – fialová (v úrovni V4 ve střední axilární čáře vlevo). Elektrody V1-2 snímají

elektrické potenciály z oblasti pravé komory, elektrody V2-4 sledují septum a elektrody V4-6 sledují levou komoru. (Kolář, 2009, str. 26–27; Zeman, 2011, str. 15)

Unipolární hrudní svody zadní se označují V7 (elektroda ve stejné úrovni jako V4 se přiloží v zadní čáře axilární), V8 (elektroda se připevní ve stejné úrovni jako V7 v levé skapulární čáře), V9 (elektroda se připevní ve stejné úrovni jako V7 v čáře vertebrální). Tyto doplňující svody se používají pro podrobnou diagnostiku levé komory. Pravostranné unipolární hrudní svody používáme při diagnostice pravé komory. Svody V3 – V6 jsou uspořádány zrcadlově doprava vůči standardním svodům. Označujeme je písmenem R (right) a toto písmeno vkládáme vždy za písmeno V a číselný index určitého svodu (V3R – V6R). Etážové unipolární svody jsou na hrudník pacienta připevňovány vždy o jedno nebo dvě mezižebří výše než při klasickém umístění svodů V1-6. Označujeme je V1' - V6'. (Bělohlávek, 2014, str. 30–31; Bydžovský, 2008, str. 384–385; Kolář, 2009, str. 27)

Další možností, jak lze monitorovat elektrickou aktivitu srdce, je použití nalepovacích defibrilačních elektrod QUICK-COMBO nebo standardních defibrilačních elektrod („pádla“). Elektrody musí být umístěny anterolaterálně. První elektroda se umístí parasternálně vpravo pod klíční kost a druhou elektrodu umístíme vlevo na apex, viz příloha B. (BP, Kollnerová Kateřina, 2015, str. 20)

1.2 Stručné poznámky k anatomii a fyziologii

Účelem této práce není popsat anatomii a fyziologii srdce, však základní znalosti zde musí být nastíněny pro lepší pochopení elektrokardiografie, jako vyšetřovací metody a patologií z toho vyplývajících.

Srdce se skládá ze čtyř základních oddílů. Pravá a levá předsíň (atrium dextrum et sinistrum), pravá a levá komora (ventriculu dexter et sinister). Pravou a levou část srdce odděluje přepážka (septum). Hrot srdce směřuje k levé prsní bradavce. Pracovní tkání v srdci je myokard. K samotnému zásobování myokardu důležitými živinami a kyslíkem dochází ve fázi kdy srdce „odpočívá“ (diastola), tato fáze je delší než systola. Okysličená krev přitéká dvěma věnčitými tepnami (ACD – arteria coronaria dextra, ACS – arteria coronaria sinistra), které odstupují těsně nad aortální chlopní. ACS se dále větví na RIA (ramus intraventricularis anterior) a RC (ramus circumflexus). (Čihák, Radomír, 2016)

Srdce nejenže obsahuje svalová vlákna, která umožňují mechanickou práci (myokard), má také i specializovanou tkáň, která umožňuje tvorbu a převod vzruchů pro svou práci. Buňky pracovního myokardu mají jádra menší než buňky převodního systému. Pravá i levá komora a síň by se za normálních podmínek měly stahovat současně, avšak kontrakce síní by měla být dřív než kontrakce komor. O pravidelnost kontrakcí se stará převodní systém srdeční. Ten se skládá ze sinoatriálního (SA) uzlu, atrioventrikulárního (AV) uzlu, Hisova svazku, Tawarových (pravé a levé) ramének a Purkyňových vláken viz příloha C. SA uzel je první částí převodního systému srdečního, kde vznikají pravidelné základní vzruchy s frekvencí okolo 70/min. Udává rychlost srdeční akce. SA uzel se nachází ve stěně pravé síně před ústím horní duté žíly. Je to podlouhlý útvar, který je dlouhý 10-20 mm, široký přibližně 3 mm a tlustý 1 mm. Vzruch vytvořený SA uzlem se dále šíří do AV uzlu, což je jediný útvar, který se nachází na hranici síní a komor. Tento útvar má za úkol zpožďovat vzruch např. při flutteru nebo fibrilaci síní kdy, je aktivace síní vysoká a tím, že bude zpožďovat vzruchy, chrání komory před vysokou frekvencí a následným vyčerpáním. Dále je schopný tvorby vzruchů při výpadku SA uzlu, ale jen s frekvencí kolem 50/min. AV uzel je taktéž oválného tvaru a je dlouhý přibližně 7–8 mm, široký asi 1 mm a tlustý asi 3 mm. Následuje Hisův svazek, který vystupuje z AV uzlu a v mezikomorové přepážce se větví na dvě raménka (pravé a levé), které vedou směrem k hrotu srdce. Těmto raménkům se říká Tawarova raménka. Na levém Tawarovu raménku najdeme ještě větvení na přední a zadní fascikulus. Vzruchy se následně šíří po stěnách komor Purkyňovými vlákny. Všechny tyto části převodního systému srdečního dokáží propouštět vzruchy o určité frekvenci na nižší „položku“ v převodním systému, dále dokáží do určité míry vytvářet vzruchy, čím vyšší etáž tím větší frekvence tvorby vzruchů. (Bulíková, 2015, str. 17–18; Korpas 2011, str. 33; Zeman, 2011, str. 8–9)

1.3 Postup při natáčení elektrocardiogramu

Ke kvalitně zaznamenané EKG křivce, je potřeba se držet několika zásad. Nemocný by měl být na zádech, ve vodorovné poloze (v některých případech lze toto pravidlo porušit – dušnost, nitrolební hypertenze atd.) s nataženými horními končetinami podél těla. Pacient by měl být zcela uvolněný a měl by mu být zajištěn tepelný komfort, aby nedocházelo ke svalovým třesům, které by mohly ovlivnit vzhled křivky. Pacient by se během natáčení neměl hýbat, neměl by mluvit. Elektrody by měly být umístěny na správná místa, která jsou již zmíněna výše. Tyto místa neurčujeme „jen tak“, ale odpočítáváme si jednotlivá mezižebří a umísťujeme je, jak je předepsáno. Pokud nejsou k dispozici speciální elektrody, které mají nanesenou vrstvu speciálního vodivého gelu, tak musíme před přiložením elektrod nanést na

předem určená místa speciální elektrokardiografický gel. Pokud pacient disponuje nadměrným ochlupením na daných místech je vhodné mu místa oholit. Dále by se neměly křížit kabely, neboť by to též mohlo způsobit rušení křivky. Znehodnotit výsledný EKG záznam může způsobit i nesprávné propojení elektrod s kabely. Velmi důležitou zásadou je, abychom zajistili pacientovi dostatek soukromí po celou dobu vyšetřování. (Bělohávek, 2014, str. 29; Kolář, 2009, str. 28–30)

1.4 Čtení a popis elektrokardiogramu

Při popisu EKG křivky jsou rozeznány vlny P, T a ve vzácných případech i U (vlny jsou zaoblené), kmity Q, R, S (jsou hrotnaté a dohromady vytváří QRS komplex). Dále jsou rozeznávány úseky, které označují vzdálenost mezi kmity a vlnami a tyto úseky dohromady vytváří intervaly. U QRS komplexu je první negativní kmit Q, pozitivní kmit R a negativní kmit po R je S, viz příloha D. (Korpas, 2011, str. 37)

V první fázi by se člověk, který bude číst EKG záznam, měl ujistit, že má správně otočený záznam. Záznam obrácený „vzhůru nohama“ bude s největší pravděpodobností vést k mylným diagnostickým závěrům. Dále by měl být záznam správně oceňován. Cejch je takzvaná standardní výška výchylky, bez které se nedá určit vysoká voltáž nebo nízká voltáž výchylky. Standardní cejch by měl mít velikost 1 mV, což odpovídá 10 mm. Tento kalibrační signál se nejčastěji objevuje na začátku záznamu, ale jsou také přístroje, které ho tisknou na konci záznamu. Dalším krokem by mělo být ujištění, že rychlost posunu papíru je 25 mm/s. Při této rychlosti znamená, že jeden malý čtvereček má stranu dlouhou 1 mm = 0,04 s a jeden velký čtvereček má stranu dlouhou 5 mm = 0,2 s (horizontální rovina). Pro vertikální rovinu platí, že jeden malý čtvereček je vysoký 1 mm = 0,1 mV a velký čtvereček je vysoký 5 mm = 0,5 mV. Velké a malé čtverečky jsou znázorněny v příloze D. Na některých pracovištích se můžeme setkat i s posunem papíru 50 mm/s. Takovýto záznam může vypadat hodně roztažený. Izoelektrická rovina je horizontální čára, která se zapisuje na elektrokardiogram, pokud pracuje elektrokardiogram tzv. „na prázdno“, nebo není připojen některý ze svodů a také v době mezi jednotlivými vlnami nebo komplexy. (Bulíková, 2015, str. 29–30; Bydžovský, 2008, str. 385; Hampton, 2013, str. 38–39)

Fyziologická křivka

Vlna P odpovídá elektrickému podráždění levé a pravé síně. Je to známka depolarizace. Vlna P je tvořena oblou, pomalou a nejčastěji pozitivní výchylkou od izoelektrické roviny křivky. Za normálních okolností není P vlna delší než 0,1 s a není větší než 0,25 mV. Fyziologicky pozitivní vlnu P najdeme především ve svodech I, II, III, aVF (depolarizační vlna se šíří k těmto svodům) a můžeme říct, že se jedná o sinusový rytmus. Naopak fyziologicky lze najít negativní vlnu P ve svodu aVR (depolarizační vlna se šíří od tohoto svodu). (Bělohávek, 2014, str. 42)

PQ úsek (interval) je úsek od začátku vlny P do začátku kmitu Q nebo R (pokud chybí kmit Q). Tento interval značí dobu od depolarizace síní do začátku depolarizace komor. Za normálních okolností není kratší než 0,12 s a není delší než 0,2 s. Pokud dojde k tomu, že je kratší, značí to o syndromu preexcitace komor a pokud je delší je to známka AV blokády. (Bělohávek, 2014, str. 42–43)

QRS komplex značí postupnou depolarizaci obou komor a jak již bylo zmíněno výše, je tento komplex tvořený po sobě jdoucích kmitů Q (první negativní), R (první pozitivní), S (druhý negativní). Velkými písmeny označujeme kmity jejichž amplituda je nad 0,5 mV (Q, R, S) a pokud je amplituda kmitů pod 0,5 mV označujeme je malými písmeny (q, r, s) „*Následuje-li po kmitu R další pozitivní kmit nebo po kmitu S další negativní, označují se jako kmit R' nebo S'.* Je-li celý komplex vytvářen negativní výchylkou jako by kmit Q a S splyval a pozitivní kmit R schází, označí se tento tvar výchylky jako QS“ (Kolář et al., Kardiologie pro sestry intenzivní péče, 2009, str. 32). Maximální délka QRS komplexu je dle Bělohávka (2014) 0,12 s (3 malé čtverečky). (Bělohávek, 2014, str. 43–44; Kolář, 2009, str. 32)

Kmit Q by neměl být podle Bydžovského (2008) delší než 0,04 s a neměl by být hlubší než 0,4 mV jiný pramen uvádí 0,03 s a 0,3 mV (<http://ekg.kvalitne.cz/popis5.htm>). Pokud jsou tyto hodnoty porušeny ve více svodech a kmit je hlubší a širší, může se jednat o jizvu po IM (rozvíjí se několik dní po prodělaném IM). Patologie kmitu Q pouze ve svodu III se může vyskytovat běžně u zdravých lidí (tzv. polohové Q). (Bydžovský, 2008, str. 387; Haman, 2008, kap. Kmit Q)

ST úsek začíná kmitem S, a pokud není tento kmit vytvořen, tak může začínat kmitem R a je ukončen začátkem vlny T. Začátek i konec tohoto úseku by měl být fyziologicky v izoelektrické linii. Pokud dojde k vychýlení do pozitivních hodnot, jedná se elevaci.

Výchylka do negativních hodnot se označuje deprese. Elevace či deprese tohoto úseku lze pozorovat u ischemické choroby srdeční, zánětlivých onemocnění srdce, poruchách metabolismu. (Bělohávek, 2014, str. 45; Zeman, 2011, str. 23)

Vlna T je obloukovitá výchylka od izoelektrické linie, která značí repolarizaci komor. Vlna T je za normálních podmínek vždy pozitivní, pokud se nejedná o svod aVR kde je negativní. Dle Bělohávka (2014) je vlna T 0,2 – 0,8 mV vysoká a trvá 0,2 s. Patologické vlna T se může vyskytovat u ischemické choroby srdeční, v období akutního infarktu myokardu, u zánětlivých onemocnění srdce, iontové dysbalance (hypo/hyperkalemie), nesprávného užívání digitalisu. (Bělohávek, 2014, str. 45; Zeman, 2011, str. 23)

QT úsek (interval). Tento úsek se měří od začátku kmitu Q, a pokud není přítomen kmit Q, měří se od začátku kmitu R, do konce vlny T. Určuje čas depolarizace a repolarizace komor. Je závislý na srdeční frekvenci a tím se koriguje jeho délka – QTc (korigované QT). Při vyšší frekvenci je tato vzdálenost kratší a při nižší frekvenci je delší. Bělohávek (2014) udává, že by délka QTc neměla přesáhnout 450 ms u mužů a 470 ms u žen. Pro výpočet použijeme Bazettův vzorec. (Bělohávek, 2014, str. 45–46)

$$QTc = \frac{QT}{\sqrt{R - R}}$$

Příklad: pokud bude mít pacient QT interval 10 malých čtverečků (400 ms) a jeho srdeční frekvence bude 70/min, výsledný QTc bude 370 ms.

Vlna U je pozitivní či negativní oblá vlna, která se vyskytuje za vlnou T a to zpravidla ve svodu V2 a V3, ale může se samozřejmě objevit i ve všech ostatních. Dodnes není přesně jasné, co je důvodem jejího vzniku. Pravděpodobně je způsobena díky repolarizaci vnitřních vrstev myokardu. (Bělohávek, 2014, str. 46; Zeman, 2011, str. 23)

Srdeční rytmus je u fyziologické křivky sinusový. To znamená, že elektrický potenciál vzniká v SA uzlu. Na EKG záznamu musejí být vlny P a za nimi následuje QRS komplex tak, jak je znázorněno v příloze D.

Srdeční frekvence se dá lehce zjistit přiložením speciálních elektrokardiografických měřítka, viz příloha E. Tyto měřítka dokážou zjistit rychlost srdeční akce obvykle ze vzdálenosti dvou nebo tří následujících kmitů R. Moderní EKG přístroje měří srdeční činnost automaticky. Pokud však nemáme možnost použít takové měřítka a nemáme EKG přístroj, který disponuje

funkcí měření, musíme frekvenci vypočítat. Při počítání frekvence se musí určit, zda je rytmus pravidelný nebo nepravidelný. Fyziologická hodnota pro srdeční frekvenci je v rozmezí 60–90 stahů za minutu. (Kolář, 2009, str. 35–36)

U pravidelného rytmu se frekvence zjišťuje lépe. Lze použít následující vzorce.

U prvního vzorce se musí spočítat vzdálenost mezi dvěma kmity R (RR interval) v ms (tj. počet velkých čtverců x délka jejich strany v ms) a následně vydělit touto hodnotou jednu minutu (60 000 ms). (Bělohávek, 2014, str. 46)

Pozn.: velký čtverec je čtverec o hraně 200 ms (tj. 0,2 s)

$$\text{Srdeční frekvence}/\text{min} = \frac{60000 \text{ ms}}{\text{RR interval} \times 200 \text{ ms}}$$

Příklad: vzdálenost mezi R a R = 5 velkých čtverců = 5 x 200 = 1000 ms; 60 000 ÷ 1000 = 60/min.

Za použití druhého vzorce se počítá tak, že se spočítá množství malých čtverečků mezi sousedními kmity R (RR interval). Tento počet se vynásobí 0,04 s a výsledkem následně vydělíme 1 minutu, opět v sekundách (60 s). (Hampton, 2013, str. 13–14)

$$\text{Srdeční frekvence}/\text{min} = \frac{60 \text{ s}}{\text{RR interval} \times 0,04 \text{ s}}$$

Příklad: vzdálenost mezi R a R = 5 velkých čtverců = 25 malých čtverečků = 25 x 0,04 = 1; 60 ÷ 1 = 60/min.

Třetí vzorec se taktéž používá, pokud je potřeba zjistit srdeční frekvenci rychle a takto zjištěná frekvence je pouze přibližná. V první fázi se musí zjistit vzdálenost mezi dvěma kmity R (RR interval) ve velkých čtvercích. Počtem velkých čtverců vydělíme číslo 300 (jedná se o zkrácenou verzi prvního vzorce). Výsledná hodnota udává orientační srdeční frekvenci. (Bulíková, 2015, str. 27)

$$\text{Srdeční frekvence}/\text{min} = \frac{300}{\text{RR interval}}$$

Příklad: vzdálenost mezi R a R = 5 velkých čtverců; 300 ÷ 5 = 60/min.

U nepravidelné srdeční frekvence se používá následující postup.

Pro přesnější výpočet frekvence je potřeba 6 sekund dlouhý záznam, který bude mít 30 velkých čtverců. Na takto dlouhém záznamu se spočítají všechny vzniklé kmity R a ty následně se vynásobí 10. Výsledkem bude přibližná srdeční frekvence za minutu. (Zeman, 2011, str. 21–22)

srdeční frekvence/minutu = počet kmitů R na záznamu \times (60 \div délka záznamu v sekundách)

Pokud není k dispozici 6 sekund dlouhý záznam lze použít (méně přesný) 3 sekundy dlouhý a množství vzniklých kmitů R se vynásobí 20. Čím kratší záznam máme, tím méně přesný je výpočet frekvence.

Příklad: 6 sekund dlouhý záznam, na kterém bylo napočítáno 6 nepravidelných QRS komplexů; 6 \times 10 = 60/min.

Všechny uvedené vzorce vycházejí z předpokladu, že rychlost záznamu je 25 mm/sec.

Osa srdeční. Fyziologický směr srdeční osy znamená, že depolarizační vlna se šíří směrem ke svodům I, II, III, a právě zde se nejjednodušeji určí srdeční osa. Na všech těchto svodech je pozitivní výchylka QRS komplexu. Pozitivní výchylka komplexu QRS je ve svodu II větší než ve svodech I a III, a naopak ve svodu aVR je negativní. Při deviaci osy doprava, se depolarizační vlna „stáčí“ směrem ke svodu III a tím se změní i velikost amplitudy QRS komplexů ve svodech I, II, III. Z toho vyplývá, že ve svodu III je větší pozitivní výchylka kmitu R než ve svodu II a ve svodu I je nejmenší. Tento druh deviace osy se vyskytuje především u různých plicních onemocnění. Při deviaci srdeční osy doleva, se depolarizační vlna „stáčí“ směrem ke svodu I a tím se opět logicky mění velikost amplitudy QRS komplexů. Ve svodu I je větší pozitivní výchylka kmitu R než ve svodu II a ve svodu III bude naopak nejmenší, viz obrázek v příloze F. (Hampton, 2013, str. 21–22)

Na následujících řádcích bude pojednáno o vybraných arytmiích a dalších stavech, jejichž známky mohou být zastíženy na záznamu EKG. Stručně bude zmíněna i terapie těchto stavů.

1.5 Vybrané arytmie vznikající v sinoatriálním uzlu

Na následujících řádcích bude věnována pozornost arytmiím vznikajícím přímo v sinoatriálním (SA) uzlu a jejich léčbě.

1.5.1 Sinusová tachykardie

Sinusová tachykardie (viz příloha G) se na EKG dle Bělohávkova (2014) projevuje frekvencí větší než 100/min, přičemž všechny vlny P mají podobu jako při fyziologickém sinusovém rytmu a předcházejí každý QRS komplex (jak již bylo popsáno v kapitole 1.4). Pokud však dojde k tomu, že je frekvence velmi rychlá, může nastat to, že vlny P budou splývat s předchozí vlnou T. (Bělohávek, 2014, str. 114)

Sinusová tachykardie, je fyziologicky přítomna během námahy stresu, nebo může doprovázet různá onemocnění (horečka, anémie atd.). Ke korekci sinusové tachykardie většinou dochází samovolně, však pokud je nutná léčba sinusové tachykardie, je nutné správně rozpoznat a léčit její primární příčinu. Korekce tachykardie betablokátory, především verapamilem a diltiazemem, je indikována pouze v případech, kdy se jedná o stavy vyvolané emoční zátěží, nebo u pacientů po prodělaném infarktu myokardu či u pacientů se srdečním selháním a dále u pacientů se symptomatickou thyreotoxikózou. (Fiala, 2005)

1.5.2 Sinusová bradykardie

Bělohávek (2014) uvádí, že pro bradykardie je stěžejní, aby srdeční frekvence byla nižší než 50/min. Pokud dochází k sinusové bradykardii, tak víme, že vzruch vzniká v SA uzlu a poznáme to tak, že vlna P a interval PQ mají fyziologické hodnoty. Dochází tudíž pouze ke snížení srdeční frekvence, která se fyziologicky vyskytuje u lidí ve spánku, sportovců nebo vagotoniků, viz příloha H. (Bělohávek, 2014, str. 97)

Při léčbě všech bradyarytmií je důležitá především hemodynamická stabilita pacienta. Především u sinusových bradykardií, AV blokády I. a II. stupně (typu Wenckebach) jsou pacienti ve většině případů hemodynamicky stabilní a urgentní neodkladná léčba není potřebná, avšak je důležitá observace pacienta. Bradyarytmie, které jsou doprovázeny hemodynamickou nestabilitou, jako jsou AV blokády II. stupně (II. typ) nebo AV blokády III. stupně je nutné upravit. Farmakologická léčba v tomto případě je atropin 0,5 mg i. v. (do maximální dávky 3 mg), pokud bradykardie nebude reagovat na atropin, lze podat isoprenalin 5 ug/min nebo adrenalin 2–10 ug/min. Pokud bude bradykardie rezistentní na léčbu, lze přejít k zevní kardiostimulaci. (Bělohávek, 2014, str. 106; ERC, česká resuscitační rada, 2010)

1.5.2.1 Kardiostimulace

Zevní kardiostimulace je metoda, při které v přednemocniční neodkladné péči pomocí elektrod připevněných na stěnu hrudníku, dočasně stimuluje srdeční rytmus externím pacemakerem. Tato metoda je indikována u hemodynamicky významných bradyarytmií nereagujících na farmakologickou léčbu. Důležité je, aby byla nastavena správná fyziologická frekvence, kterou chceme stimulovat a dále jaký chceme nastavit stimulační proud. Ten by měl být 0–200 mA, nejčastěji 80 mA. Stimulační proud však nastavujeme na co nejnižší hodnotu, a tu je nutno následně zvýšit až na hodnotu, která je schopna vyvolat srdeční stah. Srdeční stah poznáme podle pulzace na a. carotis. Zevní kardiostimulaci je možno provádět za plného vědomí, nebo pacienta mírně sedovat. (Remeš, 2013, str. 174)

1.5.3 Sick sinus syndrom

Syndrom tachykardie – bradykardie lze pozorovat u nemocných s postižením SA uzlu zánětlivým, degenerativním nebo (nejčastěji) ischemickým procesem. Jedná se o přítomnost paroxysmální fibrilace síní, nebo jinou tachydysrytmií s SA blokádami, nebo jinou bradydysrytmií. Mezi jednotlivými paroxysmy dysrytmií může být přítomen sinusový rytmus. (Zeman, 2011, str. 50; Bělohávek, 2014, str. 100)

1.6 Vybrané arytmie vznikající v síních

V této kapitole budou pojednány další arytmie, které vznikají v síních, ale mimo SA uzel.

1.6.1 Síňové extrasystoly

Obecně pojem extrasystola představuje předčasný neboli ektopický vzruch (vzruch, který vznikne dříve a v jiné oblasti, než vzniká za normálních okolností). Extrasystoly lze rozdělit podle toho, kde ektopický vzruch vzniká. Základní rozdělení je na extrasystoly supraventrikulární a komorové, viz příloha I. Komorové ektopické vzruchy mohou vznikat v oblasti Hisova svazku, Tawarových raménkách nebo kdekoli v jinde ve svalovině komor a víc budou rozepsány v kapitole 1.8.2. Supraventrikulární extrasystoly jsou rozděleny podle toho, zda ektopický vzruch vznikne kdekoli v oblasti síní mimo SA uzel nebo v AV uzlu. Extrasystoly vzniklé mimo SA uzel v oblasti síní jsou nazývány síňové extrasystoly a extrasystoly vzniklé v AV uzlu jsou nazývány junkční extrasystoly. Extrasystoly komorové i supraventrikulární se mohou vyskytovat i ve větším počtu, dvojice, trojice a pokud se objeví tři a více po sobě jdoucích extrasystol, jsou nazývány jako salva extrasystol. Extrasystoly mohou být monotopní (všechny vzniklé extrasystoly mají na EKG záznamu stejný tvar) nebo polytopní (všechny vzniklé extrasystoly mají na EKG záznamu různý tvar) jak je zobrazeno v příloze J. (Bulíková, 2015, str. 47; Kolář, 2009, str. 168)

Supraventrikulární extrasystoly jsou na EKG záznamu charakteristické tím, že vlna P je pozitivní nebo negativní, má však abnormální tvar. Tím, že ektopický vzruch vznikne v jiném místě, dochází ke zkrácení PR intervalu. Někdy může nastat, že se vlna P „schová“ do předchozí vlny T nebo předchozího QRS komplexu a následně ji nelze zjistit. QRS komplex má parametry jako u sinusového rytmu. Pokud na záznamu uvidíme pouze předčasnou a izolovanou vlnu P bez QRS komplexu (AV uzel nepropustí vzruch) nazýváme jí nepřevedená extrasystola. Po proběhnuté supraventrikulární extrasystole a následné systole, které předchází neúplná kompenzační pauza. O supraventrikulárních extrasystolách se dá říct, že jsou nezávažné, vyskytují se u všech věkových skupin i u naprosto zdravých jedinců. Je však důležité podotknout, že u jedinců v pokročilém věku nebo u jedinců s patologicky změněnou stěnou síní bude výskyt četnější. (Bulíková, 2015, str. 47; Kolář, 2009, str. 168–169; Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 86)

1.6.2 Flutter síní

Flutter síní je arytmie, která se podobně jako fibrilace síní vyskytuje u lidí se strukturálním onemocněním srdce a je specifický svou rychlou, ale relativně pravidelnou aktivitou síní. (Bulíková, 2015, str. 39)

Na EKG záznamu se flutter síní projeví jako flutterové vlnky („zuby pily“) a to především ve svodech II, III a aVF a to právě proto, že v těchto svodech je největší amplituda síňových aktivací, viz příloha K. Frekvence je 250 – 350/min a právě díky AV uzlu se převádějí pouze některé z rychlých flutterových vln. Komorová odpověď bývá pravidelná. Nejčastější je převod 2:1 nebo 4:1 (prvním místem, tedy 4 nebo 2 označujeme flutterové vlny a druhým místem za dvojtečkou je QRS komplex). (Bělohávek, 2014, str. 112; Bulíková, 2015, str. 39)

Terapie u flutteru síní je specifická tím, že je flutter je velice rezistentní na medikamentózní léčbu, ale naopak velmi citlivý na elektrický výboj (70–120 J). Z tohoto důvodu dáváme přednost kardioverzi před podáváním antiarytmik. Pro znovuoobnovení sinusového rytmu preferujeme ibutilid před vernakalantem. Ibutilid dávkujeme v množství 1 mg během 10 minut. Pro snižování frekvence u flutteru podáváme stejné léky jako u FiS. (Čihák, Robert, 2016; Knor, 2016, str. 196; Remeš, 2013, str. 173)

1.6.2.1 Kardioverze

Jedná se o jednorázové podání elektrického výboje s vysokým napětím, ale nízkou intenzitou. Remeš (2013) udává, že u fibrilace síní a komorové tachykardie je podání bifázického výboje 120–150 J. Naopak u supraventrikulární tachykardie a flutteru síní je nejvhodnější podání pouze 70–120 J. Pokud první výboj nevede k převedení rytmu na sinusový, zvažuje se navýšení energie a podání výboje dalšího. Důležité je, aby byla kardioverze synchronizovaná s kmitem R. Pokud by tomu tak nebylo, hrozil by po podání výboje vznik fibrilace komor. Kardioverze je relativně bolestivý a nepříjemný výkon, proto je vždy indikována krátká celková anestezie. (Remeš, 2013, str. 173)

1.6.3 Fibrilace síní

Fibrilace síní (FiS, případně FS) je bezesporu nejčastějšími poruchami srdečního rytmu. V doporučených postupech ESC 2016 pro léčbu fibrilace síní se můžeme dočíst, že „V roce 2010 činil celosvětový odhad počtu mužů s FS 20,9 milionu, odhad počtu žen s FS pak 12,6 milionu, přičemž incidence i prevalence zmíněné arytmie je vyšší v rozvinutých zemích. Očekává se, že do roku 2030 vzroste počet pacientů s FS v Evropské unii na 14–17 milion“ (Čihák, Robert, 2016, str. 729). Tato arytmie, je charakterizována nepravidelnou komorovou

odpovědí, která bývá rychlá a je zcela závislá na převodní kapacitě AV uzlu. Ten je, dle Bělohávka (2014), schopen (u jinak neléčeného, zdravého pacienta) zpomalit komorovou odpověď na 100-150/min. Samotná frekvence síní bývá naprosto nepravidelná a velmi rychlá, nad 300/min. Vlna P na EKG záznamu není a místo ní by mělo být nepravidelné vlnění izoelektrické linie (někdy nazýváno také jako vlnky f). U dlouhodobé fibrilace bývají tyto f vlny jen nepatrné a velmi jemné (jemnovlnná fibrilace síní viz příloha L), naopak u akutní a náhlé fibrilace bývá izoelektrická linie dobře diferencovatelná (hrubovlnná fibrilace síní viz příloha M). Fibrilace síní je nejlépe patrná ze svodu V1. QRS komplex je zpravidla normální, pouze při současné blokádě ramének nebo výchylce vedení vzruchu je široký. Vlny T na EKG nenajdeme stejně jako vlny P. (Bělohávek, 2014, str. 111–112; Kolář, 2009, str. 154–155)

FiS lze klasifikovat jako paroxysmální, perzistentní a permanentní. Paroxysmální FiS (záchvatovitá) je taková fibrilace síní, která vzniká a zároveň se spontánně ukončuje v době do 7 dnů. Perzistentní FiS (přetrvávající) se udržuje více než týden nebo i kratší dobu, ale vyžaduje ukončení léčebným zákrokem (elektrickou nebo farmakologickou kardioverzi). Po takovémto zákroku by měl být obnoven sinusový rytmus. Permanentní FiS je klasifikována tak, že buď není ovlivnitelná léčebným zákrokem (elektrickou nebo farmakologickou kardioverzi), nebo není tento zákrok z nějakého důvodu indikován, anebo dochází k recidivám arytmií v krátké době po přerušení a nastavení sinusového rytmu. (Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 108; Lukl et al., 2009, str. 26)

U FiS může nastat několik základních komplikací. V oušku levé síně (díky nepravidelným a nedostatečným stahům) může vzniknout trombus, který následně může způsobit embolickou mozkovou příhodu nebo embolizaci jiných částí organismu. Pokud dojde k vzniku trombu v pravé síni, tak následně může dojít ke vzniku plicní embolie. Dále je zde riziko přítomnosti poruchy systolické funkce komor při dlouhodobém zvýšení srdeční frekvence. (Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 109; Vojáček, 2016, str. 23)

Terapie u akutní nově vzniklé FiS je založená na nutnosti zpomalit srdeční frekvenci a pátrání po příčinách vzniku (infekce, plicní embolie, anémie atp.). Základem je snaha o obnovu a udržení sinusového rytmu a zpomalení frekvence. Farmakologická kardioverze je účinná asi z 50 % u nově vzniklých FiS. Farmakologickou léčbu volíme podle strukturálního poškození srdce pacienta. Pokud bude pacient bez strukturálního poškození srdce lze použít propafenon (450–600 mg perorálně, 1,5–2 mg/kg i. v. během 10 minut) nebo flekainid (200–300 mg perorálně, 1,5–2 mg/kg i. v. během 10 minut). U pacientů s mírným srdečním selháváním,

ICHs, ale pokud pacient netrpí hypotenzí lze podávat vernakalant (3 mg/kg v malé infuzi během 10 min, v případě potřeby následná dávka je 2 mg/kg). Amiodaron (5–7 mg/kg během 1–2 hodin) se používá u pacientů se srdečním selháváním. U nestabilních pacientů je vždy nutno zvážit urgentní elektrickou kardioverzi (70–120 J), ta je kontraindikována u těhotných žen v případech, kdy není možnost monitorace plodu nebo urgentního vybavení plodu. Akutní snižování frekvence provádíme především beta – blokátory, verapamilem (15–25 mg i. v. bolus, opakovat dle potřeby) či diltiazemem (2,5 - 10 mg i. v. bolus, opakovat dle potřeby), který má přednost před dogoxinem (jejich účinek nastupuje nejrychleji a dobře snižují tonus sympatiku). Cílová srdeční frekvence však není přesně definována. Důležitá je i antikoagulační terapie jako prevence vzniku CMP, viz příloha N. (Čihák, Robert, 2016; Remeš, 2013, str. 173)

1.6.4 Síňová tachykardie

S touto arytmií je možné se setkat běžně u zdravých jedinců, i u pacientů s onemocněním srdce. Příčinou této supraventrikulární tachykardie je abnormální automacie v síních, nebo mikroentry (kroužení vzruchu v malé oblasti síní). Fokální (multifokální) síňová tachykardie je nejčastější forma. Charakteristické pro tento typ je takzvané „zahřívání“. Tím je myšleno pomalé zrychlování frekvence síňových kontrakcí. Naopak při spontánním ukončení tachykardie dochází k postupnému zpomalování. Vlny P neustále mění svůj tvar a rytmus. Krouživá síňová tachykardie se projevuje jako rychlý a pravidelný sled síňových a komorových komplexů. (Bělohlávek, 2014, str. 118–119; Kolář, 2009, str. 148–149; Zeman, 2011, str. 76, 78)

Vlna P bývá u této arytmie dobře diferencovaná spíše ve druhé polovině intervalu RR. Dále je vlna P je často abnormální a je od flutterových vln jiná v tom, že nezasahuje pod isoelektrickou linii, ta je vždy mezi vlnami dobře rozeznatelná. QRS komplex by měl mít fyziologický tvar. Síňová frekvence se pohybuje v rozmezí 160–250/min, ale může být i pomalejší (dle Bělohlávka, 2014). Sinusová tachykardie náhle začíná i náhle končí. (Bělohlávek, 2014, str. 118; Zeman, 2011, str. 76)

Obecně lze říci, že u supraventrikulárních tachykardií (SVT) můžeme použít ke zpomalení srdeční frekvence vagové manévry. Jestliže bude výsledek bez reakce, zvážíme podání adenosinu 6 mg i. v. rychlým bolusem, při neuspokojivé odpovědi lze podat ještě 12 mg i. v. (2x). (ERC 2010, Česká resuscitační rada, 2010)

Mezi vagové manévry patří Valsalvův manévr (zadržovaný hluboký nádech a následně dlouhé zatlačení do břicha, nebo hluboký nádech a snaha nafouknout injekční stříkačku úzkým otvorem ve snaze vytlačit píšť), tlak na oční bulby (mírný tlak prsty na zavřené oči) a masáž karotického sinu (masáž karotid v místě hmatné pulzace, není-li slyšet šelest). (Bydžovský, 2016, str. 84)

1.7 Vybrané arytmie vznikající v síňokomorovém spojení

V této kapitole budou pojednány další arytmie, které vznikají v síňokomorovém spojení.

1.7.1 Atrioventrikulární blokády

Při tomto druhu arytmií dochází k přerušení nebo jen zpomalení převodu vzruchu během srdeční akce. Podle toho, na jaké úrovni převodního systému srdečního (SA uzel, AV uzel, Hisův svazek, Tawarova raménka) se vyskytuje překážka, rozdělujeme poruchy převodu vzruchu a ty jsou charakteristicky zobrazeny na EKG záznamu (viz níže). (Hampton, 2007, str. 7–8)

Atrioventrikulární blokády neboli AV blokády (viz příloha O) jsou charakteristické tím, že dochází k poruchám převodu vzruchu na úrovni AV uzlu nebo Hisova svazku. Jedná se o bradyarytmie (frekvence pod 50/min). Pokud dojde k tomu, že je vzruch pouze zpomalen jedná se o AV blokádu I. stupně. U AV blokády II. stupně dochází intermitentnímu (částečnému) přerušení převodu vzruchu. Pokud dojde k úplnému přerušení vedení vzruchu, tak se jedná o AV blokádu III. stupně. Nejčastějšími příčinami AV blokád jsou: ischemická choroba srdeční, akutní infarkt myokardu, endokarditida a jiná zánětlivá onemocnění postihující myokard nebo endokard a některé druhy léků. (Bulíková, 2015, str. 36–37)

AV blokáda I. stupně. Jak již bylo zmíněno, dochází pouze k zpomalení převodu vzruchu. U tohoto druhu AV blokády po každém stahu síní následuje kontrakce komor. To znamená, že po každé vlně P následuje komplex QRS. Dochází však k prodloužení intervalu PQ a to podle Bělohávkova (2014) nad 0,2 s (200 ms). „Z etymologického hlediska je tedy nesprávné nazývat tuto poruchu blokádou, vzruch není blokován, jen se opožděně převádí“ (Kolář, 2009, str. 189).

AV blokáda II. stupně. Tuto blokádu lze rozdělit ještě na další dva typy: Wenckebachův (I. typ) a Mobitzův (II. typ). Na EKG obrazu I. typu AV blokády lze vidět postupné prodlužování PQ intervalu až do takové délky, kdy za vlnou P „vypadne“ QRS komplex a vlna P stojí sama. V tuto chvíli se celý převodní systém samovolně upraví („resetuje“) a tento stav se opakuje znova. QRS je štíhlý do 0,12 s, pokud není přítomen blok ramének. U AV blokády typu II. je tomu trochu jinak. Charakteristické je, že nedochází k prodlužování intervalu PQ, tedy PQ interval je konstantní. Tento interval nemusí být nutně ve všech případech prodloužený nad 0,2 s, ale může být i fyziologický. Důležité je to, že dochází k výpadku QRS komplexu. Vlna P tedy stojí sama. QRS komplexy jsou často široké z důvodu přítomnosti blokády raménka, ale nemusí tomu tak vždy být. (Kolář, 2009, str. 190)

AV blokáda III. stupně je nejzávažnějším typem AV blokády, neboť dochází k úplnému bloku převodu vzruchu mezi síněmi a komorami. Síně i komory se tedy stahují zvlášť nezávisle na sobě. Z funkčního hlediska lze tuto poruchu rozdělit na intranodální úplnou blokádu a subnodální úplnou blokádu. U intranodální úplné blokády dochází k tomu, že náhradní „pacemaker“ je v oblasti AV junkce nebo nad Hisovým svazkem. Dle Bělohávků (2014) bývá frekvence komor tedy kolem 40/min a QRS komplexy bývají úzké. Vlny P bývají obvykle mírně vysoké, jejich frekvence bývá vyšší než frekvence komplexů QRS (pokud není přítomen blok raménka) a nemusejí mít žádnou vazbu na tento komplex. U subnodální úplné blokády dochází k tomu, že náhradní vzruch vzniká v oblasti pod AV uzlem nebo v Hisově svazku. Frekvence komor dle Bělohávků (2014) bývá 25–40/min a QRS komplexy bývají na EKG záznamu ve většině případů rozšířené, protože je přítomen blok jednoho z ramének. Vlny P mívají opět vyšší frekvenci než komplexy QRS, nebývá žádná vazba na tento komplex (vlny P se vyskytují před, za i vně QRS komplexů). (Bělohávek, 2014, str. 102; Kolář, 2009, str. 191)

1.7.2 Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie

Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie je arytmie, u níž je přítomen reentry okruh, který je lokalizován v oblasti AV uzlu a okolní tkáni. Charakteristické je, že se vzruch šíří dvěma směry – antegrádně (drahou pomalou) a retrográdně (drahou rychlou). Vzruch krouží v AV uzlu, což má za následek relativně současný stah komor a síní při poměrně vysoké frekvenci. Při současné aktivaci síní a komor nemusí být vidět na elektrokardiogramu vlna P, která je ukryta v QRS komplexu. U některých pacientů může být vlna P vidět těsně za QRS komplexem. U atypického druhu AVNRT, kdy se vzruch šíří taktéž antegrádní a retrográdní drahou, však antegrádní dráha je rychlá a retrográdní dráha je pomalá, nebo jsou obě dráhy pomalé. Tyto změny mají za následek to, že již nedochází k současné kontrakci síní a komor a tato změna bude patrna i na elektrokardiogramu, kdy vlna P bude dobře patrna, ale často bude až před následujícím QRS komplexem. Frekvence bývá dle Zemana (2011) v obou případech velmi vysoká, 150-250/min. Často jsou přítomny palpitace, vertigo či slabost. (Bělohávek, 2014, str. 114, 116; Zeman, 2011, str. 96)

1.8 Vybrané arytmie vznikající v komorách

V této kapitole budou pojednány další arytmie, které vznikají v komorách.

1.8.1 Blokády Tawarových ramének

V případě blokády vedení vzruchu v oblasti komor se jedná hlavně o poruchu vedení vzruchu v Hisově svazku či v pravém nebo levém Tawarově raménku. Odborníky byly popsány různé druhy nitro komorových blokády, v této práci se však budeme zabývat pouze blokády levého a pravého Tawarova raménka. (Bulíková, 2015, str. 32)

Blokáda pravého Tawarova raménka (RBBB – right bundle branch block) spočívá v tom, že dojde ke kompletnímu bloku pravého raménka a vzruch musí být nahrazen dodatečně se zpožděním z raménka levého. Na EKG je charakteristický široký komplex QRS (nad 0,12 s) a jeho abnormální tvar. Nejčastěji bychom se měli soustředit na svod V1, kde můžeme vidět v komplexu QRS terminální R a vytváří obraz rSR', který připomíná rozšklebené písmeno M, viz příloha P. Úsek ST a vlna T budou mít vždy opačnou polaritu, než bude nejvyšší výchylka komplexu QRS, respektive rSR'. (Bulíková, 2015, str. 34; Kolář, 2009, str. 200)

U blokády levého Tawarova raménka (LBBB – left bundle branch block) dochází k opačnému stavu a tedy, že nastane kompletní blok levého raménka a vzruch musí být nahrazen dodatečně se zpožděním z pravého raménka. Na EKG je opět charakteristicky široké QRS (0,12 s a více) a rozštěpení R kmitu, především ve svodech V5, V6, I, aVL (viz příloha Q). Naopak ve svodech V1 a V2 chybí kmit R a komplex má podobu QS a současně s tímto jevem se také vyskytuje i elevace ST úseku a negativní vlna T, takže je nemožné vyloučit nebo diagnostikovat akutní infarkt myokardu (AIM) ze záznamu EKG. (Bulíková, 2015, str. 32; Kolář, 2009, str. 203)

1.8.2 Komorové extrasystoly

Extrasystoly jsou již obecně popsány v kapitole 1.6.1. Komorové extrasystoly jsou od supraventrikulárních velice odlišné. Ektopický stah komor je na EKG záznamu zobrazen širokým komplexem QRS (0,12 s a víc), většinou vysokou amplitudou a deformovaným tvarem QRS komplexu. Dalším charakteristickým znakem je to, že vlna T vždy směřuje opačným směrem než QRS. Vlna P bude zpravidla ukryta v širokém QRS komplexu nebo bude těsně za ním. Po komorové extrasystole následuje většinou úplná kompenzační pauza. Nejnebezpečnějším druhem komorových extrasystol jsou takové extrasystoly, které vzniknou v časně fázi diastoly a na EKG záznamu budou vystupovat z vlny T předcházejícího komplexu. Takto vzniklé extrasystoly mohou velmi snadno spouštět fibrilaci komor nebo

komorovou tachykardií. Označujeme je jako fenomén R na T. (Bulíková, 2015, str. 47–48; Hampton, 2013, str. 79)

Komorové extrasystoly jsou jen vzácně hemodynamicky významné. Pokud však k tomu dojde a je přítomna nesetřvalá komorová tachykardie, je nutno zvážit podání amiodaronu - 300 mg i. v. bolus. (Kautzner, Osmančík, 2016)

1.8.3 Komorová tachykardie

Komorová tachykardie (VT) je potenciálně smrtící arytmie a u starších pacientů se jedná o nejčastější reentry tachyarytmii. Pro VT je nejdůležitější jizva v myokardu (nejčastěji po IM prodělaném v minulosti), kde vzniká reentry okruh. Jizvu lze na EKG záznamu najít podle patologického kmitu Q. Dále může být příčinou arytmogenní kardiomyopatie pravé komory nebo dilatovaná kardiomyopatie. Komorová tachykardie je vyobrazena v příloze R. (Kolář, 2009, str. 175; Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 120)

VT lze definovat jako 3 a více komorových stahů po sobě jdoucích a frekvencí větší jak 100/min, jak uvádí Bělohávek (2014). U VT používáme následující dělení. Setřvalá VT, která trvá déle než 30 s nebo vede k okamžitému zhroucení krevního oběhu, který vyžaduje léčbu elektrickým výbojem. Nesetřvalá VT se spontánně ukončí a netrvá déle než 30 s. Nesetřvalá monomorfní (NSMVT) je taková, která obsahuje nejméně 3 po sobě jdoucí komorové stahy stejné morfologie. Nesetřvalá polymorfní (NSPVT) obsahuje nejméně 3 po sobě jdoucí komorové stahy nestejně morfologie. Setřvalá monomorfní (SMVT), která má uniformní – jednotné QRS komplexy. Setřvalá polymorfní (SPVT) je charakteristická pro měnící se morfologii QRS komplexů. (Bělohávek, 2014, str. 120–121; Kolář, 2009, str. 175–176)

Monomorfní VT se nejčastěji vyskytuje u pacientů s prokazatelnou ICHS, avšak původ a prognóza monomorfní VT u této choroby se liší podle toho, jestli vznikne porucha rytmu v době akutní ischemie nebo po jejím ukončení. (Bělohávek, 2014, str. 120–121; Bulíková, 2015, str. 44)

V případě monomorfní komorové tachykardie jsou tedy na EKG záznamu 3 a více po sobě jdoucích QRS komplexů, které jsou delší více než 0,12 s (0,14 s) a jsou velice bizarní, mají vysokou amplitudu a může být přítomna elevace nebo deprese ST úseku. Pokud budou vycházet QRS komplexy z levé komory, budou mít tvar blokády pravého raménka (RBBB) a naopak pokud bude přítomen tvar blokády levého raménka (LBBB), budou QRS komplexy

vycházet z pravé komory. Vlny P lze na EKG zjistit jen ve výjimečných případech, neboť bývají skryty v širokých komplexech. Frekvence komor přesahují 100 stahů za minutu. Rytmus bývá většinou mírně nepravidelný. Na EKG záznamu lze vidět i takzvané zachycené stahy, což jsou vzruchy z SA uzlu, které jsou vhodně načasované a projdou až do komor, kde je naprosto normálně aktivuje. Z toho vyplývá, že QRS komplex bude mít normální tvar. (Bělohávek, 2014, str. 121–123; Kolář, 2009, str. 177–178; Vojáček, 2016, str. 31–32)

O polymorfní komorové tachykardii můžeme říci, že tento druh VT je charakteristický měnící se dobou trvání a amplitudou QRS komplexu při průběhu tachykardie. Důležité je rozdělení polymorfní VT podle délky QT intervalu. Polymorfní VT bez prodlouženého intervalu QT se nejčastěji vyskytuje u pacientů s akutním koronárním syndromem (AKS) a kardiomyopatií, ale je poměrně vzácná. Nesmíme však zapomenout na to, že je vysoce riziková, neboť až 1/3 VT přechází ve fibrilaci komor. U polymorfní VT s prodlouženým QT intervalem je nejznámější komorová tachykardie nazývaná Torsade de Pointes – TdP [torzád d poant]. Tento francouzský název v překladu znamená „spirálovité otáčení kolem bodu“ z čehož také jasně vyplývá, že se jedná o arytmiu, při které dochází ke spirálovitému otáčení osy QRS kolem izoelektrické linie. To na EKG záznamu vypadá tak, že amplituda QRS komplexů se postupně zvyšuje a snižuje, viz příloha S. (Kolář, 2009, str. 180–181; Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 126; Vojáček, 2016, str. 32–33)

U všech zmíněných typů VT je důležité zjistit, zda je hmatný pulz a podle toho se určí, jestli se jedná o komorovou tachykardii s pulzem nebo bez pulzu. Bezpulzní komorová tachykardie vyžaduje okamžitou kardiopulmonální resuscitaci (KPR) a defibrilaci. Popis KPR je nad rámec této práce, a proto byl zařazen pouze postup pro resuscitaci dle Guidelines 2015, který se nachází v příloze T a defibrilace bude stručně zmíněna v článku níže. Pulzní komorová tachykardie může kdykoliv přejít do bezpulzní. U pravidelné pulzní komorové tachykardie je indikováno podání amiodaronu 300 mg i. v. během 30 minut. Pokud se bude jednat o nepravidelnou komorovou tachykardii – TdP, lze podat magnesium 2 g i. v. Pulzní komorová tachykardie, která nebude reagovat na již zmíněnou léčbu s projevy srdečního selhávání se léčí kardioverzí – 100 J a více. (Bulíková, 2015, str. 44; Knor, 2016, str. 196–197)

1.8.3.1 Defibrilace

Defibrilace (elektroimpulsoterapie) se provádí v případech, kdy zjistíme defibrilovatelný srdeční rytmus (fibrilace komor, bezpulzní komorová tachykardie). Pro defibrilaci se doporučuje použití jednorázových multifunkčních nalepovacích elektrod. První elektroda se

umístí mezi klíční kost a sternum, druhá elektroda se umístí do střední axilární čáry v 6. mezižebří (elektrody jsou vždy označeny). Při použití monofázického defibrilátoru se nastavuje pro první výboj 360 J, pokud se však jedná o bifázický defibrilátor, tak se pro první výboj volí 150-200 J a následně další výboje až 360 J. U dětí se nerozlišuje druh defibrilátoru a nastavují se 4 J/kg. Po defibrilaci se ihned pokračuje v KPR a následně až po 2 minutách se rytmus opět zkontroluje a eventuálně podá další výboj. Takto se opakovaně postupuje ve dvouminutových smyčkách. (Bydžovský, 2016, str. 28; Knor, 2016, str. 154; Soar, 2015)

1.8.4 Fibrilace komor

Fibrilace komor (FK) je typ arytmie, kterou lze nazvat jako smrtící arytmie, protože funkčně to znamená, že dojde k zástavě oběhu. FK lze rozdělit na primární a sekundární FK. Primární FK je nejčastěji způsobena akutním infarktem myokardu (k čemu dochází až u 10 % nemocných) a stavem po prodělaném infarktu myokardu. K dalším, ale vzácným faktorům, které mohou přispět k vzniku FK jsou kardiomyopatie, chlopenní vady, syndrom dlouhého QT intervalu. Sekundární FK vzniká u jedinců bez zjevné anatomické nebo metabolické příčiny. Není ovlivněna ani vnějšími vlivy. Takto vzniklou FK lze nazvat jako idiopatickou. Důvodem vzniku je elektrická porucha myokardu. Dále může FK vzniknout při úrazu elektrickým proudem, nesynchronizovaným výbojem z defibrilátoru nebo může být vyvolána výboji z defibrilátoru při trvalé stimulaci. (Kolář, 2009, str. 184; Kvasnička, Havlíček, 2010, str. 128)

FK na EKG záznamu lze pozorovat, jako chaotické míhání obou komor viz příloha V. QRS komplexy na záznamu nelze rozeznat a jsou nahrazeny fibrilačními vlnami, které jsou nepravidelné a mají nestálou amplitudu. Rozlišujeme hrubovlnnou fibrilaci (větší amplituda), která je spíše zpočátku, později se může měnit v jemnovlnnou fibrilaci (menší amplituda), která následně může přejít v asystolii nebo zpět na hrubovlnnou fibrilaci. Posuzování jemnovlnné a hrubovlnné fibrilace je spíše subjektivní, neboť žádná kritéria pro posuzování neexistují. Bělohávek (2014) uvádí, že frekvence je velmi rychlá a pohybuje se v hodnotách nad 300/min. (Bělohávek, 2014, str. 123; Bulíková, 2015, str. 45; Kolář, 2009, str. 185)

Jelikož dochází při fibrilaci komor k zástavě krevního oběhu, je jedinou léčbou kardiopulmonální resuscitace a defibrilace. (Bulíková, 2015, str. 45)

1.9 Asystolie

Asystolie je stav, kdy v srdci nedochází k tvorbě vzruchů a srdce tak nemůže plnit svou mechanickou práci. Pokud nastane asystolie dochází k srdeční zástavě a logicky i k zástavě oběhu. Na EKG záznamu ji lze pozorovat jako linii, která však nikdy nebude zcela rovná. Velmi matoucí může být stav, kdy odpadne elektroda nebo se rozpojí kabely mezi svody a EKG přístrojem, pak uvidíme na EKG záznamu také linii, která však bude zcela rovná. (Bydžovský, 2008, str. 393)

Léčba bude spočívat v kardiopulmonální resuscitaci viz příloha T a příloha U. Podávání atropinu u asystolie již není indikováno. (Knor, 2016, str. 155)

1.10 Ischemie a infarkt myokardu

Infarkt myokardu vzniká kompletním uzávěrem některé z tepen vyživující myokard (koronárních tepen). V oblasti za uzavřenou koronární tepnou přestává protékat krev přivádějící živiny a kyslík do svaloviny a díky tomuto problému daná část myokardu odumírá. Hlavním důvodem, proč dochází k uzávěru tepny, je ateroskleróza. Ateroskleróza následně zmenšuje lumen (průsvit) dané tepny a kompletní uzávěr může způsobit vzniklý trombus, utřený aterosklerotický plát anebo spasmus této tepny. Infarkt myokardu i ischemie jsou jednou z hlavních příčin vzniku arytmií. (Knor, 2016, str. 189; Thaler, 2013, str. 210)

IM lze diagnostikovat odběrem kardiomarkerů, anamnézou a objektivním vyšetřením a elektrokardiografickým vyšetřením. Jelikož je tato práce založena na znalosti EKG, tak zbylé metody vyšetření nebudou dále rozebírány. (Bulíková, 2015, str. 53–54; Thaler, 2013, str. 211)

Známky IM na EKG se týkají hlavně ST úseku, vlny T a kmitu Q. Vlna T se ihned po vzniku infarktu zúží, je vysoká a hrotnatá. Takto ji lze vidět až několik hodin a následně se invertuje. Patologická vlna T je projevem ischemie, a pokud dojde k nekróze myokardiálních buněk, lze pozorovat invertovanou vlnu T dlouhodobě i roky. (Bulíková, 2015, str. 53; Thaler, 2013, str. 213–214)

Dle patologií ST úseku rozeznáváme dva druhy IM – IM s elevacemi ST úseku (STEMI) a bez elevací ST úseku (NSTEMI). STEMI – elevace ST úseku jsou známkou akutního poškození myokardu a dochází k bezprostřední nekróze kardiomyocytů. Lze je zhodnotit, pokud budou výchylky ST úseku od izoelektrické linie v končetinových svodech vychýleny o více než 0,1 mV a v hrudních svodech o 0,2 mV. Takovéto elevací ST úseku říkáme Pardeeho vlna. K tomu abychom mohli stanovit, že se jedná o STEMI, musí být elevace minimálně ve dvou anatomicky sousedících svodech. Může však nastat situace, kdy se uzávěr některé z věnčitých tepen neprojeví jen ST elevacemi na EKG a může být přítomna i nově vzniká bifascikulární blokáda – LBBB nebo RBBB. (Bělohávek, 2014, str. 142–143; Thaler, 2013, str. 215–216)

U NSTEMI mohou být patrné deprese ST úseku. Eventuálně invertovaná vlna T jsou známkou ischemie, ale podkladem není úplný uzávěr koronární tepny. Postižené kardiomyocyty v tomto případě nemají možnost vykonávat svou "práci" dostatečně, ale přežívají podstatně déle, než je tomu u STEMI. Jako deprese můžeme označit invertované úseky ST od izoelektrické linie, které budou minimálně 0,1 mV ve dvou sousedních svodech.

Charakteristické pro ischemii jsou horizontální a descendentní deprese. ST úsek (deprese i elevace) se vrátí opět do izoelektrické linie samovolně. (Bělohávek, 2014, str. 145, 148; Bulíková, 2015, str. 57)

Pokud není daná postižená oblast dostatečně zásobena kolaterálami z jiné koronární tepny, nebo není dostatečně rychle zprůchodněna reperfuzí, dochází k tomu, že postižené kardiomyocyty odumřou přibližně za 6 hodin od začátku ischemie. Na EKG záznamu se objeví patologický kmit Q. Patologický kmit Q značí ireverzibilní poškození myokardu (nekrózu). Abychom mohli určit, že se jedná o patologický kmit Q, musí být delší než 0,04 s a jeho hloubka musí dosahovat minimálně jedné třetiny kmitu R v komplexu QRS kterému náleží. Patologický kmit Q většinou přetrvává po celý život. (Bělohávek, 2014, str. 148; Bulíková, 2015, str. 58; Thaler, 2013, str. 217–218)

Lokalizace místa infarktu myokardu je důležitá z hlediska následné prognózy i léčby, a to vše je vázáno na určitou oblast srdce, která byla poškozena. Podle toho, jaká je poškozena koronární tepna se určuje, zda je infarkt spodní, laterální (boční), přední nebo zadní. Může také nastat situace, kdy dojde ke kombinaci na anterolaterální, inferoposteriorní, inferolaterální. (Thaler, 2013, str. 222–223)

Spodní infarkt nejčastěji vzniká jako důsledek uzavření pravé věnčité tepny (arteria coronaria dextra) nebo jejích větví. Spodní infarkt lze diagnostikovat ze svodů II, III a aVF, kde najdeme typický obraz infarktu myokardu. Jak bylo zmíněno výše, že patologický kmit Q přetrvává, tak spodní infarkt je výjimka. U přibližně 50 % případů se patologický kmit Q ztratí. (Thaler, 2013, str. 225)

Laterální (boční) infarkt vznikne uzavřením cirkumflexní větve (ramus circumflexum). Změny charakteristické pro infarkt myokardu lze pozorovat ve svodech I, aVL, V5, V6. (Thaler, 2013, str. 226)

Přední infarkt nastane, pokud dojde k uzávěru levé věnčité tepny (arteria coronaria sinistra). Pokud budou ve svodech V1 – V4 přítomny známky infarktu myokardu, tak se jedná o přední infarkt. Pokud dojde k uzávěru již ve kmeni levé věnčité tepny, tak dochází k anterolaterálnímu infarktu a ten lze poznat ze svodů V1 – V6 a také I a aVL. (Thaler, 2013, str. 227)

Zadní infarkt obvykle vzniká při uzavření pravé věnčité tepny. Jelikož není žádný svod, který by snímal zadní stranu srdce a určil by tak elevaci ST úseku, musíme použít například svod

V1. V tomto svodu je za normálních podmínek malý kmit R a velmi hluboký kmit S, ST úsek je v izoelektrické linii. Pokud však v tomto svodu je přítomen vysoký kmit R a deprese ST úseku jedná se s vysokou pravděpodobností o infarkt zadní stěny. Uvědomme si, že zadní infarkt je na EKG záznamu zrcadlovým obrazem infarktu předního. (Bělohlávek, 2014, str. 143–144; Thaler, 2013, str. 228)

Obecná léčba spočívá v podání kyslíku do množství 15 l/min, přičemž se snažíme dosáhnout hodnot saturace minimálně 94 %. Rutinně se však nepodává. Léčba bolesti bude spočívat v podání některých opiátů, např. fentanyl 0,1 - 0,2 mg i. v. Na místě je také podání antikoagulační léčby, kdy podáváme heparin 100 j/kg v úvodní dávce a antiagregační léčba, kde podáváme kyselinu acetylsalicylovou a to minimálně 300 mg per os nebo i. v. Nesmíme zapomenout i na úpravu arytmií, která může vzniknout. (Knor, 2016, str. 195)

1.11 Ostatní EKG nálezy

EKG záznam nám může sloužit i jako klíč k některým jiným poruchám, především nekardiálním.

1.11.1 Hypertrofie komor

Hypertrofie levé komory se nejčastěji vyskytuje u jedinců se špatně léčenou nebo neléčenou arteriální hypertenzí a zejména v přítomnosti významné aortální stenózy. Důležitým jevem na EKG záznamu je amplituda QRS komplexu, která je dána množstvím kardiomyocytů v myokardu pod snímající elektrodou. Pro stanovení hypertrofie levé komory se používá nejčastěji Sokolowův – Lyonův index, kdy se sečte kmit S ve svodu V1 a kmit R ve svodu V5 nebo V6 (záleží, kde je větší). Pokud je výsledný součet větší jak 35 mm jedná se o hypertrofii levé komory. Dále bude s největší pravděpodobností přítomna deviace osy doleva a mírně prodloužený QRS komplex, hlavně ve svodech V5 a V6. (Bělohávek, 2014, str. 69)

Hypertrofie pravé komory se prezentuje hlavně deviací osy doleva, zvýšenou amplitudou kmitu R (nad 7 mm) v hrudních svodech nad pravou komorou (V1 a V2) a přítomností hlubokých kmitů S (nad 7 mm) ve svodech V5 a V6. Amplituda kmitu R bude v těchto svodech naopak velmi nízká (pod 5 mm). Pokud sečteme kmit R ve V1 a kmit S ve V5 a součet bude větší než 10,5 mm, jedná se o známku hypertrofie pravé komory. U hypertrofie pravé komory může být dále přítomna i negativní vlna T. (Bělohávek, 2014, str. 71–72)

1.11.2 Hyperkalemie/Hypokalemie

Hyperkalemie neboli zvýšený obsah draslíku v krvi vyvolává změny na EKG záznamu. Můžeme vidět vysoké hrotnaté T vlny, ve všech svodech (v prekordiálních svodech může být vyšší než 10 mm), postupné prodlužování PQ intervalu a oplošťování vlny P, dokud nezmizí. V „konečné“ fázi je rozšířený komplex QRS, který splyne s vlnou T a lze ho označit jako široký kmit S. Jako kritickou hodnotu hladiny lze považovat cca 7,0 mmol/l. Nejčastější přirozenou příčinou je porucha renálních funkcí. Pokud však bude docházet k normalizaci hladiny kalia, EKG obraz se upraví. (Bělohávek, 2014, str. 157; Thaler, 2013, str. 248–249)

Hypokalemie je snížená hladina draslíku v krvi. Na EKG záznamu lze pozorovat následující změny, které však nemají specifické pořadí. Mírná deprese ST úseku, oploštění až invertované vlny T, prodloužení QT intervalu a vznik vlny U. Vlny U jsou nejcharakterističtější známkou hypokalemie, avšak nejsou vždy přítomné. Změny se mohou objevit při poklesu hladiny kalia pod 3,0 - 2,5 mmol/l. (Bělohávek, 2014, str. 158; Thaler, 2013, str. 250, 266)

1.11.3 Hypotermie

Lidské tělo reaguje na hypotermii svalovými záškuby neboli třesem. Takovýto třes způsobuje na EKG záznamu artefakty, které mohou připomínat FiS. Nejtypičtější je pro hypotermii takzvaná vlna J (Osbornova vlna), která je definována jako malý kopeček na konci QRS komplexu. Vlna J je nejčastěji vidět v prekordiálních svodech a její velikost je závislá na míře podchlazení. Dalším typickým úkazem je sinusová bradykardie a prodloužení všech intervalů (PR, QRS, QT atd.). (Bělohávek, 2014, str. 162; Hampton, 2007, str. 309–310; Thaler, 2013, str. 251)

1.11.4 Perikarditida

Perikarditida se na EKG klasicky označuje konkávní elevací ST úseku ve více svodech. Elevace ST ve více svodech však může znamenat rozsáhlý infarkt myokardu, v případě perikarditidy však nedochází k rozvoji kmitů Q. Dále může být přítomna snížená voltáž komplexu QRS z důvodu výpotku (pokud je přítomen). (Hampton, 2007, str. 347; Kolář, 2009, str. 393; Thaler, 2013, str. 267)

1.11.5 Morfologie vlny P

P mitrale se vyskytuje u hypertrofie levé síně, zejména u poškození mitrální chlopně. Patologie vzniká v důsledku opožděné kontrakce levé síně. P mitrale je vlna P, která je charakteristicky dvouvrcholová (druhá vlna je charakteristická pro opožděný vzruch levé síně). Vlna P je prodloužena nad 80 ms, ale amplituda je v normě. Nejlépe je tato změna patrná ve svodech I, II, aVL. (Bělohávek, 2014, str. 53; Hampton, 2013, str. 275)

P pulmonale je příznačná pro takzvané corpulmonale. Corpulmonale svědčí o hypertrofii pravé komory, která je známkou chronické obstrukční plicní nemoci a v některých případech i plicní embolii. P pulmonale je vlna P, která je vysoká (nad 2,5 mm) a hrotnatá. (Bělohávek, 2014, str. 53)

1.11.6 Plicní embolie

Plicní embolie neboli zanesení plicní tepny vmetkem se na EKG může projevit tachykardií. Masivní plicní embolie má na EKG záznamu charakteristické známky. Jedná se o známky hypertrofie pravé komory a obraz nazývaný S I, Q III, T III, což znamená, že může být přítomen hlubší kmit S ve svodu I a také hluboký kmit Q ve svodu III a negativní vlna T ve svodu III. (Kolář, 2009, str. 380; Thaler, 2013, str. 262)

1.11.7 Tako – tsubo kardiomyopatie

Tako – tsubo kardiomyopatie neboli takzvaný syndrom "zlomeného srdce" je syndrom přechodné apikální balónovité dilatace levé komory. Tento stav nastává typicky po prožití velkého emočního stresu nebo fyzického vypětí (úmrť blízké osoby, rozchod ve vztahu apod.). Následně jako důsledek stresu dochází k vyplavení katecholaminů, které mají toxický efekt na adrenergní receptory myokardu. Mezi charakteristické známky patří bolest na hrudi, kterou na EKG záznamu doprovázejí změny T vln – převážně inverze, změny ST úseků – převážně elevace. Koronarografický náález bývá negativní, avšak budou přítomny kardiospecifické markery. (Bělohávek, 2014, str. 159)

1.11.8 Stimulovaný rytmus

Stimulovaný rytmus vzniká jako důsledek nedostatečné srdeční činnosti, kdy je zapotřebí použití uměle vytvořených srdečních stimulatorů. Srdeční stimulaci rozdělujeme na dočasnou a trvalou. Dočasná stimulace je aplikace elektrických impulzů po krátkou dobu – maximálně týdny a podmínkou je, aby zdroj energie byl mimo tělo. Opakem je trvalá stimulace, kdy je pacient stimulován dlouhodobě a zdroj energie je implantován do těla. Na EKG záznamu by měl být stimulovaný rytmus zcela jasně rozpoznán charakteristickými artefakty. Nalezneme ho ve všech svodech a označujeme ho jako „pace“ (česky „fous, pík“). Dále rozdělujeme srdeční stimulaci na komorovou – VVI, kdy je stimulační elektroda umístěna do hrotu pravé srdeční komory. Dvoudutinová srdeční stimulace – DDD, je druh stimulace, kdy je zapotřebí zavést stimulační elektrodu jednak do síně a také do komory. Na elektrokardiogramu lze vidět dva píky jdoucí rychle za sebou, jeden „nahrazuje“ vlnu P, druhý QRS komplex. (Zeman, 2011, str. 152–153; Haman, 2008)

2 VÝZKUMNÁ ČÁST

2.1 Výzkumné otázky

1. Hodnotí respondenti EKG záznam samostatně? V jakém rozsahu tak činí a jak postupují v případě zjištěných patologií?
2. Dokáží respondenti na základě krátkých kazuistik stanovit správnou pracovní diagnózu a zvolit k ní adekvátní terapii? Bude úspěšnost respondentů při stanovování pracovní diagnózy srovnatelná v obou krajích?
3. Budou respondenti hodnotit v rámci kazuistik vše, co budou uvádět, že se na EKG záznamu hodnotit má? Budou hodnocení EKG záznamů z kazuistik provedena správně?

2.2 Metodika výzkumu

Pro výzkum byla použita metoda kvantitativního dotazníkového šetření za pomoci nestandardizovaného, anonymního dotazníku, vlastní tvorby, viz příloha W. Dotazník je vysoce efektivní technika, která může postihnout velký počet jedinců při relativně malých nákladech. Anonymita je relativně přesvědčivá. (Disman, 2011)

Dotazník byl vyhotoven v tištěné podobě a obsahoval otázky identifikační a vědomostní, jedna otázka zjišťovala, zda respondenti hodnotí EKG samostatně a jak postupují v případě zjištěných patologií. Respondenti měli vybrat vždy jen jednu odpověď, pokud v zadání otázky nebylo uvedeno jinak.

Vzhledem k vědomostním otázkám byly dotazníky rozdávány mnou osobně na jednotlivých výjezdových stanovištích. Osobní přítomnost při vyplňování dotazníků měla zajistit, aby respondenti nemohli hledat správné odpovědi v knihách či na internetu, případně se domlouvat mezi sebou. Na vyplnění dotazníku měl každý tolik času, kolik potřeboval. Pouze na dvou výjezdových stanovištích jsem pro nedostatek času pověřil dvě mé spolužačky, aby během své praxe dotazníky rozdaly. Tyto spolužačky jsem požádal, aby byly při vyplňování dotazníků jednotlivými respondenty taktéž vždy osobně přítomny.

Než byly dotazníky distribuovány samotným respondentům, byl proveden pilotní výzkum u čtyř zdravotnických záchranářů z různých krajů, jejichž charakteristiky odpovídaly charakteristikám respondentů. Na základě jejich zpětné vazby byl dotazník uznán za vhodný pro výzkum, i když podle některých názorů příliš těžký. Tyto dotazníky nebyly do výzkumu zahrnuty. Tento pilotní výzkum byl proveden na přelomu ledna a února roku 2017. Samotný výzkum probíhal v březnu 2017 na několika vybraných výjezdových stanovištích dvou krajských zdravotnických záchranných služeb, se souhlasem vedoucích pracovníků. Soubor respondentů je tvořen kvalifikovanými nelékařskými zdravotnickými pracovníky (zdravotničtí záchranáři), kteří vykonávají povolání zdravotnického záchranáře na vybraných výjezdových stanovištích dvou krajů. Délka praxe ani žádné jiné charakteristiky nehrály roli, rozhodující byl souhlas s vyplněním dotazníku. Výběr jednotlivých respondentů byl zcela náhodný a zakládal se pouze na ochotě spolupracovat při vyplňování dotazníku. Ověření, zda se jedná o zdravotnické záchranáře, bylo složité a zakládalo se pouze na slovním ujištění a následné důvěře. Z kraje A bylo ochotno vyplnit dotazník 17 respondentů a z kraje B bylo ochotno vyplnit dotazník 20 respondentů.

V kraji A byl ochoten vyplnit dotazník i jeden respondent, který má kvalifikaci zdravotnického záchranáře i lékaře. Tento dotazník byl však vyřazen a **nebyl** zahrnut do výzkumu.

Zjištěná data byla zanesena do tabulky vytvořené v programu Microsoft Office Excel 2009 a tento program byl spolu s Microsoft Office Word 2009 firmy Microsoft Corporation použit i pro zpracování dat do grafů a tabulek.

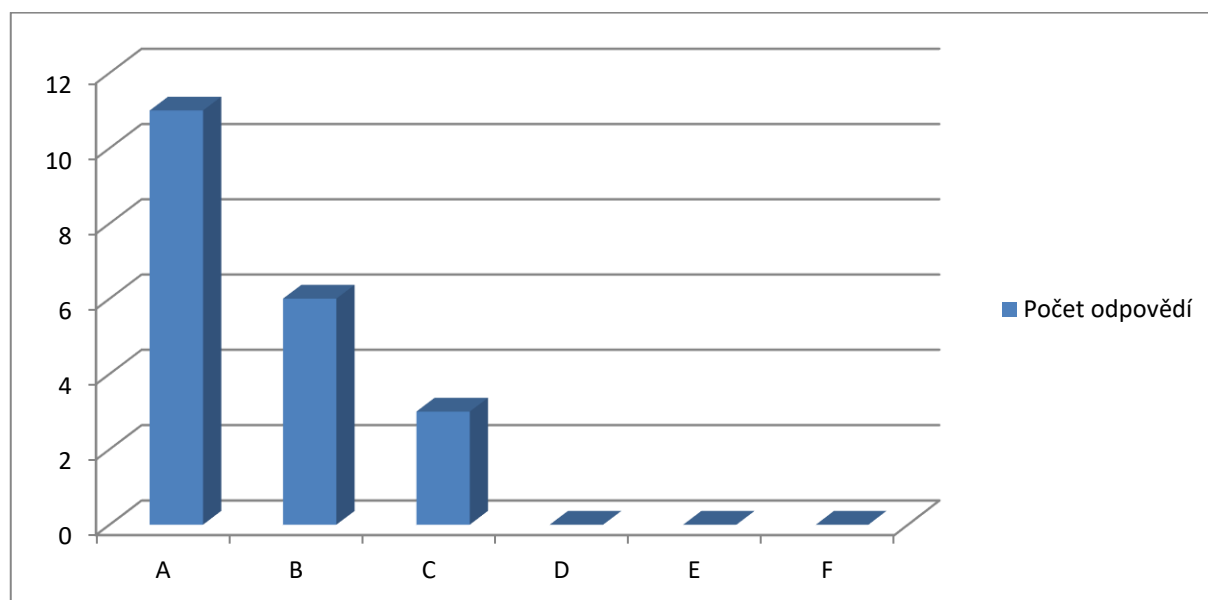
3 PREZENTACE A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Nejprve budou prezentovány odpovědi respondentů z kraje A, následně pak z kraje B a poté vzájemně porovnány.

Výsledky dotazníkového šetření v kraji A, kterého se zúčastnilo 17 respondentů (100 %).

1. Hodnotíte EKG samostatně?

V této dotazníkové otázce bylo zjišťováno, zda zdravotničtí záchranáři hodnotí EKG záznam samostatně a také to, jak postupují v případě zjištění patologie. Bylo nabízeno pět variant odpovědí, ze kterých měla být jedna vybrána, případně mohla být doplněna možnost jiné. Jeden respondent označil dvě možnosti (A i B) a jeden označil dokonce tři možnosti (A, B i C). Navzdory tomu byly dotazníky do výzkumu zařazeny.

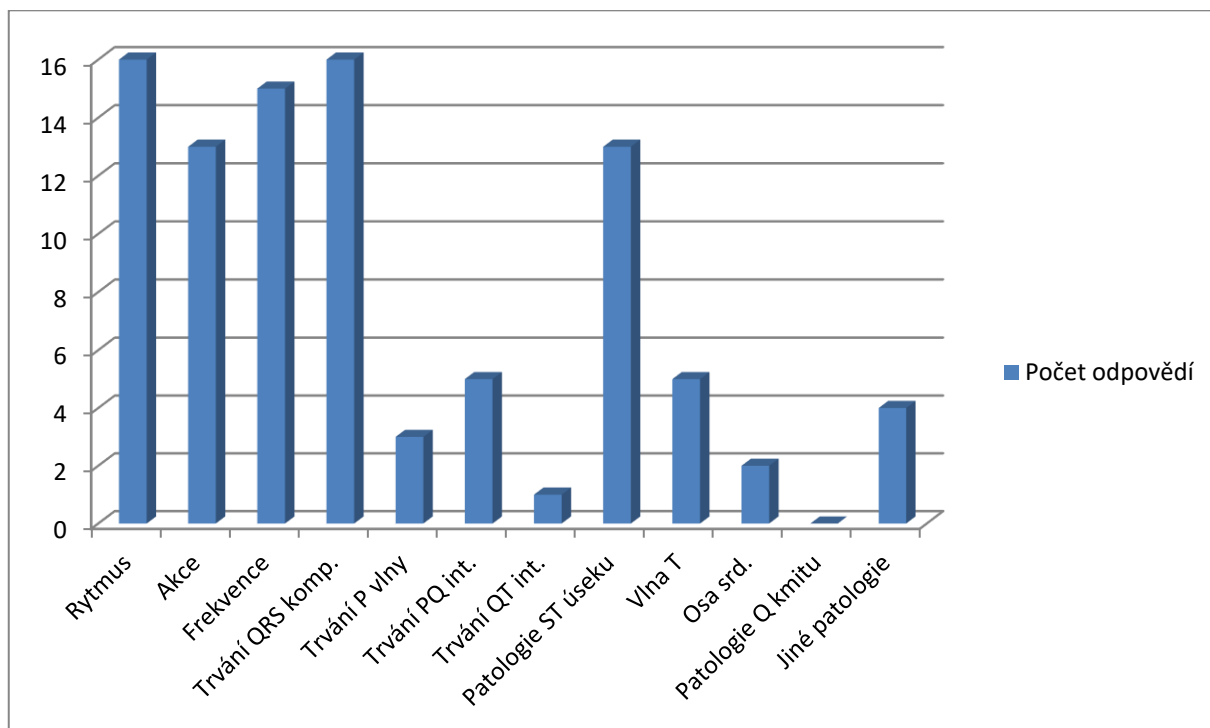


Obrázek 1 Graf znázorňující samostatnost hodnocení.

Z grafu na obrázku 1, kde 100 % tvoří 17 respondentů je patrné, že tito dotazovaní zdravotničtí záchranáři nejčastěji v 65 % (11 odpovědí) **provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, zjištěné patologie konzultují se sloužícím lékařem ZZS** (možnost A). V 35 % (6 odpovědí) zdravotničtí záchranáři **provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, ale zjištěné patologie konzultují s kardiologem** (možnost B). V 18 % (3 odpovědi) respondenti označili tu možnost, která uvádí, že **EKG záznam zběžně hodnotí, ale nepopisují ho a patologický nález konzultují buď se sloužícím lékařem, nebo kardiologem.**

2. Jaké základní informace hodnotíte na EKG záznamu.

Tato otázka byla otevřená a zabývala se základními informacemi, které zdravotničtí záchranáři hodnotí na elektrokardiografu.



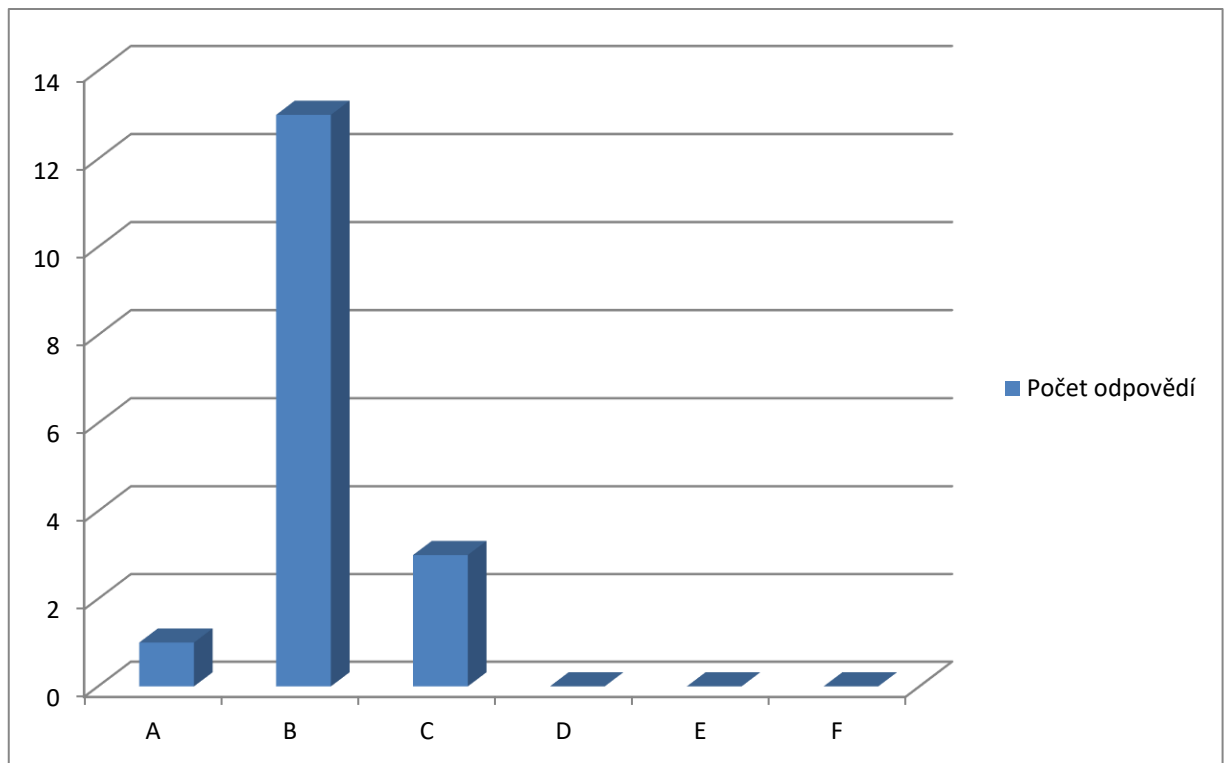
Obrázek 2 Graf hodnocených informací na EKG záznamu

Z grafu na obrázku č. 2 je patrné, že 94 % (16 dotazovaných) uvedlo **hodnocení rytmu a QRS komplexu**, 88 % (15 dotazovaných) uvedlo **frekvenci**, 76 % (13 dotazovaných) respondentů uvedlo **akci srdeční a patologie ST úseku**. To byly informace, které respondenti uváděli v drtivé většině. Hodnocení informací ohledně **PQ intervalu a vlny T** uvedlo 29 % (5 dotazovaných), hodnocení **vlny P** uvedlo 18 % respondentů (3 dotazování), **osy srdeční** uvedlo 12 % respondentů (2 dotazování). Jeden respondent (6 %) uvedl, že by hodnotil **QT interval**. Jiné patologie uvedlo 24 % (4 dotazování) a obsahovaly odpovědi: „*následné patologie, patologie, změny křivky, hypertrofie komor, extrasystoly*“.

Bulíková (2015) považuje za základ hodnocení EKG záznamu zdravotnickým záchranářem zhodnocení rytmu, akce, frekvence, trvání vlny P, PQ intervalu, QRS komplexu, QT intervalu, ST úsek, důležité je také zhodnocení vlny T, kmitu Q a osy srdeční.

3. Jak dlouhý má být fyziologický QRS komplex?

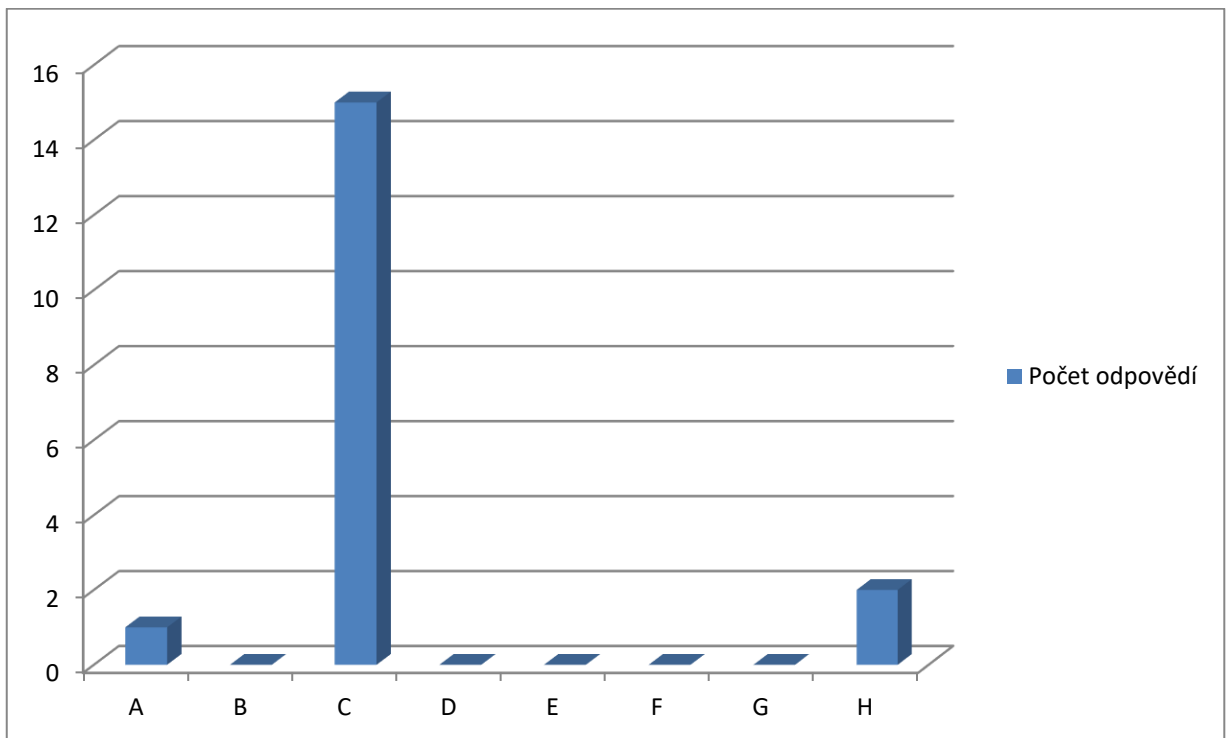
Tato otázka měla zjistit, zda zdravotničtí záchranáři vědí, jak dlouhý by měl být fyziologický QRS komplex. Odpovědi jsou graficky znázorněny na obrázku č. 3.



Obrázek 3 Graf znázorňující znalost fyziologického QRS komplexu.

Z celkového počtu dotazovaných záchranářů kraje A odpovědělo 76 % (13 dotazovaných) správně, že fyziologický QRS komplex by měl být dlouhý do 0,12 s. Dále v 18 % (3 dotazovaní) odpověděli, že by měl trvat 0,12 – 0,2 s a 6 % (1 respondent) zvolil odpověď do 0,2 s.

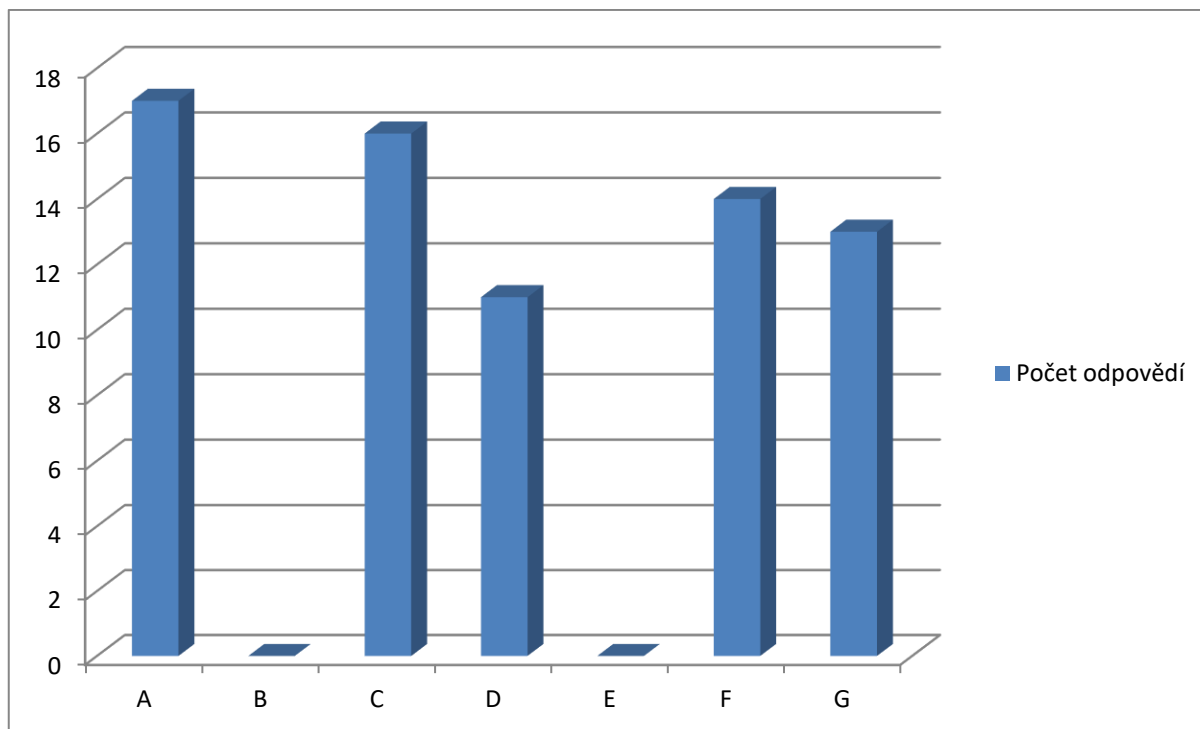
4. Podle čeho poznáte, že se jedná o sinusový rytmus?



Obrázek 4 Graf četnosti určení sinusového rytmu.

Z přiloženého grafu na obrázku č. 4 je patrné, že nejčastěji volenou odpovědí byla odpověď C, která uvádí, že respondenti poznají sinusový rytmus podle přítomnosti pozitivní vlny P ve svodech I, II, aVF. Četnost této odpovědi byla 88 % (15 respondentů). V 6 % (1 respondent) byla zvolena odpověď, že poznají sinusový rytmus podle přítomnosti QRS komplexu. V 12 % (2 respondenti) byla označena odpověď jiné, kdy dotazovaní mohli napsat své odpovědi, které jsou následující: podle pozitivní vlny P před každým QRS, odpověď C + hrudní svody V1, V2.

5. Označte rytmy, které se nedefibrilují. (u této otázky můžete vybrat více správných odpovědí)



Obrázek 5 Graf četnosti odpovědí ohledně nedefibrilovatelných rytmů.

Tato otázka měla za úkol zmapovat, zda respondenti dokážou určit, které z vybraných rytmů v nabídce nejsou defibrilovatelné. Každý respondent mohl označit více odpovědí, takže každá odpověď mohla být označena maximálně 17krát. Výsledky ukazují, že 100 % (17 respondentů) označilo jako nedefibrilovatelný rytmus asystolii, 94 % (16 respondentů) zvolilo komorovou tachykardii, 82 % (14 respondentů) zvolilo bezpulzní elektrickou aktivitu, 76 % (13 respondentů) zvolilo supraventrikulární tachykardii. Poslední odpovědi, kterou uvedlo 65 % (11 respondentů) byla fibrilace síní.

6. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností vyberte terapii.

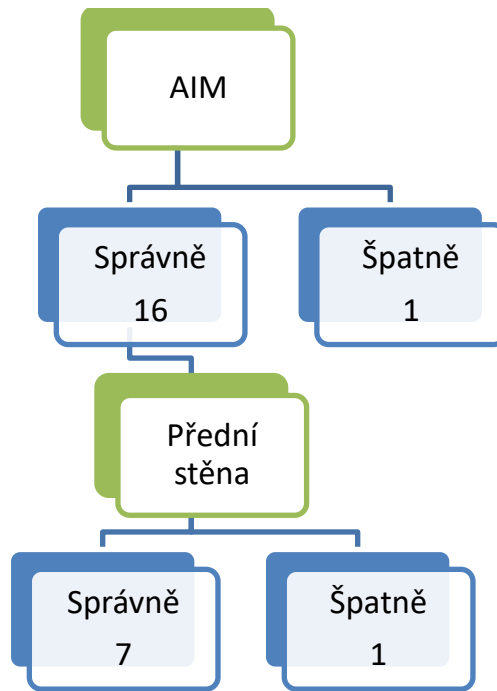
Klinický popis pacienta: 50 let starý muž si stěžuje na bolesti na hrudi, které jsou lokalizovány za hrudní kostí. Pacient udává, že bolest je pálivá, svíravá a že takovou bolest ještě nikdy nezažil. Bolesti jsou přítomny po dobu 18 hodin.

Tato otázka měla za úkol zjistit, jak respondenti dokážou zhodnotit přiložený elektrokardiograf, jaký následně určí ze zjištěných patologií nejpravděpodobnější diagnostický závěr a v poslední řadě, jakou terapii vyberou z nabízených možností.

Tabulka č. 1 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

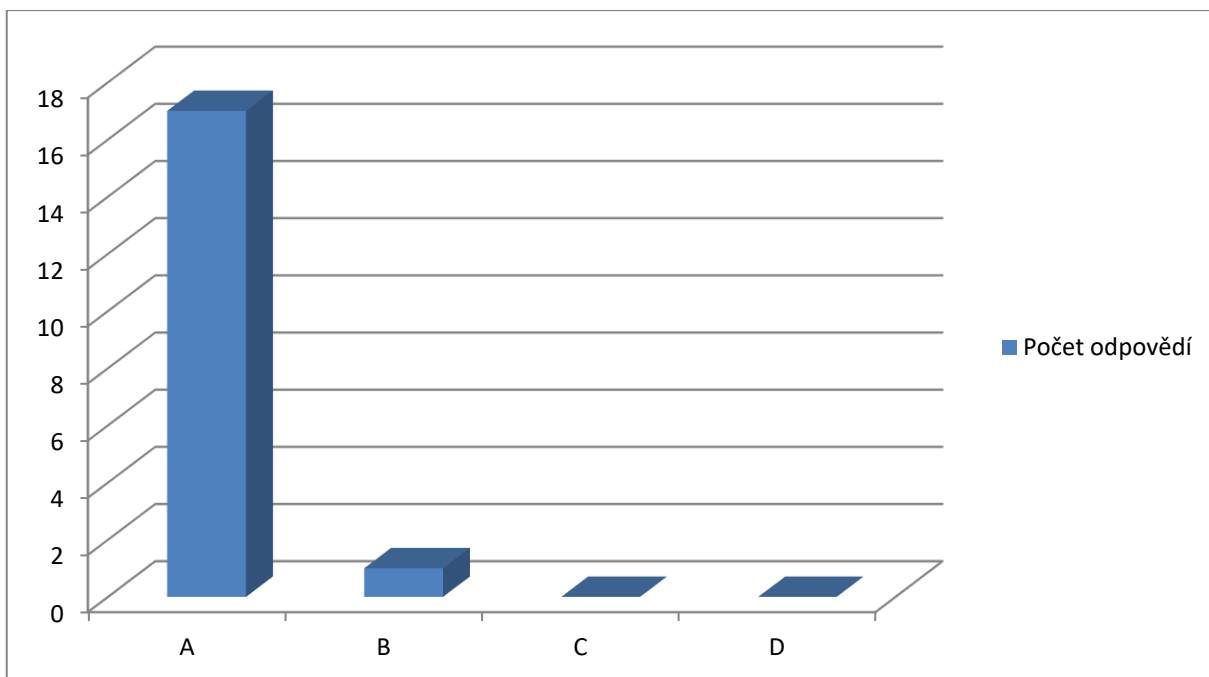
Tabulka 1 Hodnocené informace z EKG záznamu v 6. Otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	14	Vlna T patologická	Zhodnocena	Správně	6
		Špatně	1			Špatně	3
	Nezhodnocený		2		Nezhodnocena		8
Akce	Zhodnocena	Správně	10	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	3			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocen		17
Frekvence	Zhodnocena	Správně	6	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	6
		Špatně	5			Špatně	0
	Nezhodnocena		6		Nezhodnocen		11
ST elevace (V1-4)	Zhodnocena	Správně	13	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	3			Špatně	0
	Nezhodnocena		1		Nezhodnocena		17
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	3	Kmit Q (V1-4)	Zhodnoceny	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		14		Nezhodnoceno		17



Obrázek 6 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 6. otázce.

Z obrázku č. 6 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu nejčastěji a to v 94 % (16 respondentů) stanovili jako pravděpodobnou diagnózu akutní infarkt myokardu a z těchto 16 respondentů jich 44 % (7 respondentů) správně určilo, že se jedná o postižení přední stěny, 6 % (1 respondent), že se jedná o předobochní akutní infarkt myokardu, což bylo chybně. Jediný respondent neurčil diagnostický závěr a místo toho napsal, že si dovolá RV.



Obrázek 7 Graf četnosti odpovídajících terapií v 6. otázce.

Graf na obrázku č. 7 zobrazuje, že v drtivé většině případů by byla zvolena terapie, kdy by byl podán isoket spray, ASA, heparin, morfin a pacient by byl směřován na PCI. Tato odpověď byla zvolena v 94 % (16 respondentů) případů. Pouze v 6 % (1 respondent) byla zvolena odpověď, kdy není potřeba podat žádná terapie, pouze při nízké SpO₂ by podal kyslík.

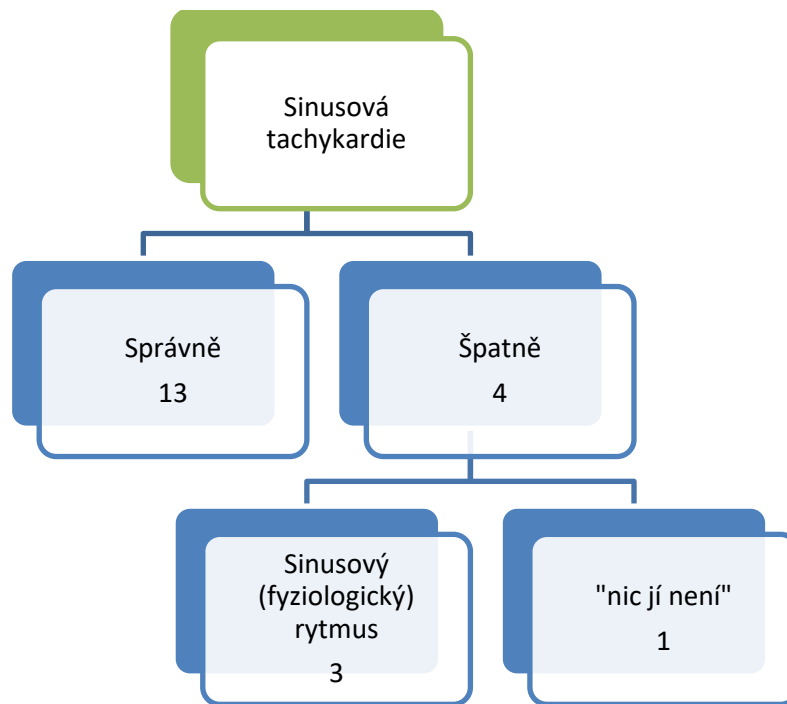
7. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

Klinický popis pacienta: 30 let stará žena si stěžuje na palpitace, Tento stav má poprvé, s ničím se neléčí. Občas kouří, alkohol pije pouze příležitostně.

Tabulka č. 2 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

Tabulka 2 Hodnocené informace z EKG záznamu v 7. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	15	Vlna T	Zhodnocena	Správně	3
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocený		2		Nezhodnocena		14
Akce	Zhodnocena	Správně	14	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	1			Špatně	0
	Nezhodnocena		2		Nezhodnocen		17
Frekvence	Zhodnocena	Správně	5	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	10
		Špatně	8			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocen		7
ST úsek	Zhodnocen	Správně	13	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	1
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		4		Nezhodnocena		16
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	3	Kmit Q	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		14		Nezhodnocen		17



Obrázek 8 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 7. otázce.

Z obrázku č. 8 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu správně v 76 % (13 respondentů) diagnostikovali sinusovou tachykardií a 24 % (4 respondenti) odpovědělo, že se jedná o fyziologický rytmus a dané ženě nic není.

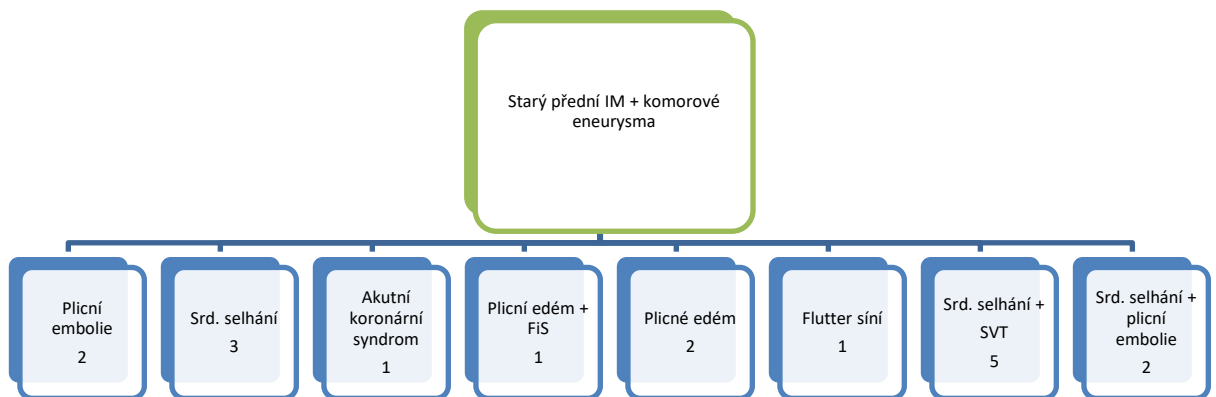
8. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

Klinický popis pacienta: Muž ve věku 60 let si stěžuje na dušnost, která začala náhle před dvěma měsíci. Neměl žádnou výraznou bolest na hrudi. Vaše vyšetření odhalilo zvýšenou náplň krčních žil, při poslechu praskoty při bazích plic, třetí ozvu na apexu srdce.

Tabulka č. 3 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

Tabulka 3 Hodnocené informace z EKG záznamu v 8. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	7	Vlna T patologická	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	8			Špatně	2
	Nezhodnocený		2		Nezhodnocena		15
Akce	Zhodnocena	Správně	12	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	1			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocen		17
Frekvence	Zhodnocena	Správně	4	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	12
		Špatně	12			Špatně	0
	Nezhodnocena		1		Nezhodnocen		5
ST elevace/depese	Zhodnocena	Správně	13	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	1
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocena		16
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	1	Kmit Q (V1-4, I, VL)	Zhodnoceny	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		16		Nezhodnoceno		17



Obrázek 9 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 8. otázce.

Z obrázku č. 9 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu diagnostikovali plicní embolii, plicní edém a srdeční selhání s plicní embolií a to v 12 % (2 respondenti), v 18 % (3 respondenti) bylo diagnostikováno srdeční selhání, v 29 % (5 respondentů) určili jako diagnostický závěr srdeční selhání se SVT, 6 % (1 respondent) určilo, že se jedná o akutní koronární syndrom, plicní edém s fibrilací síní, flutter síní.

9. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností vyberte terapii.

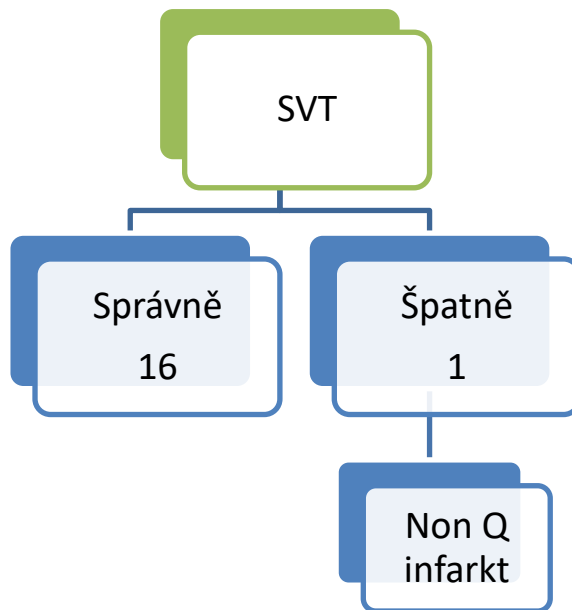
Klinický popis pacienta: Žena ve věku 45 let si stěžuje na záchvaty palpitací, které má již 20 let. Nyní jsou častější než dříve. Tento EKG záznam se Vám podařilo natočit v průběhu palpitací. Žena si na nic jiného nestěžuje.

Tato otázka měla za úkol zjistit, jak respondenti dokážou zhodnotit přiložený elektrokardiograf, jaký následně určí ze zjištěných patologií diagnostický závěr a v poslední řadě jakou terapii by preferovali jako první (nicméně požadavek na terapii, kterou by zvolili jako první, nebyl vždy dodržen a někteří respondenti označili víc odpovědí, bez toho, aniž by jim udělili pořadí).

Tabulka č. 4 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

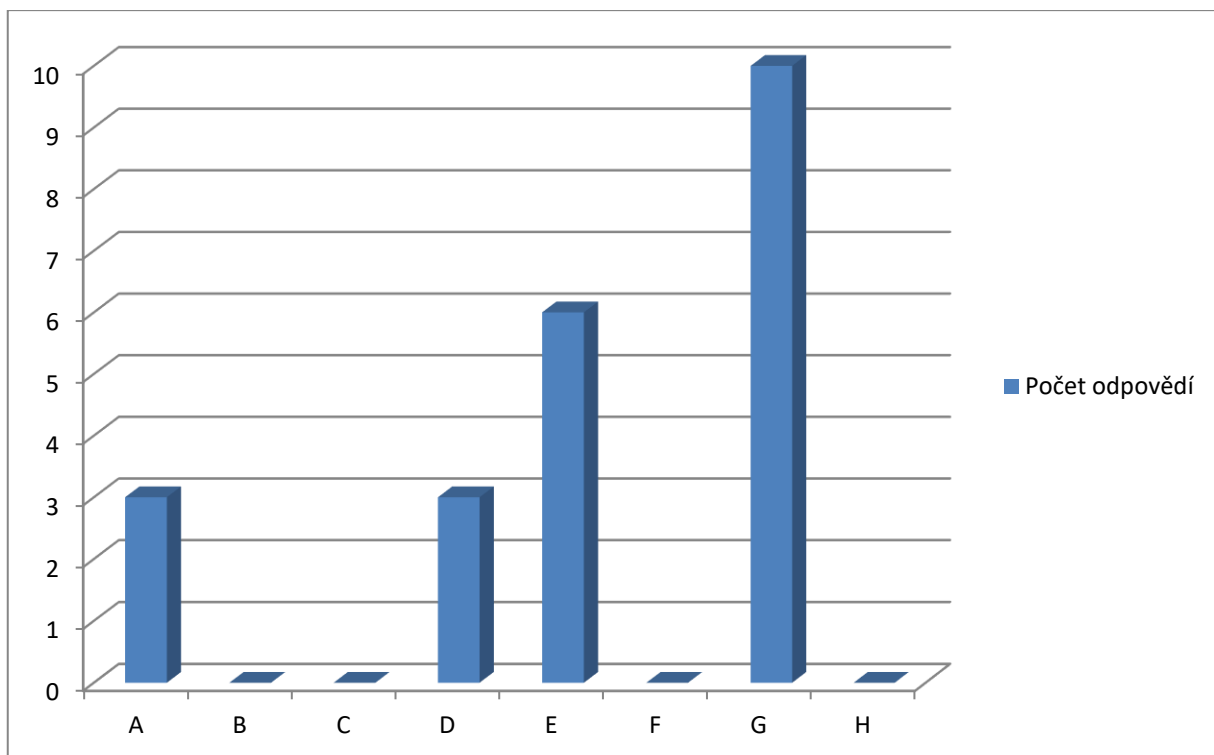
Tabulka 4 Hodnocené informace z EKG záznamu v 9. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	11	Vlna T	Zhodnocena	Správně	1
		Špatně	3			Špatně	0
	Nezhodnocený		3		Nezhodnocena		16
Akce	Zhodnocena	Správně	15	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocena		2		Nezhodnocen		17
Frekvence	Zhodnocena	Správně	10	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	14
		Špatně	5			Špatně	0
	Nezhodnocena		2		Nezhodnocen		3
ST úsek (deprese)	Zhodnocena	Správně	3	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	6			Špatně	0
	Nezhodnocena		8		Nezhodnocena		17
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	0	Kmit Q	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		17		Nezhodnocena		17



Obrázek 10 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 9. otázce.

Z obrázku č. 10 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu správně a nejčastěji v 94 % (16 respondentů) diagnostikovali supraventrikulární tachykardii. Jediný respondent (6 %) jako svou odpověď zvolil, že se jedná o „non Q infarkt“.

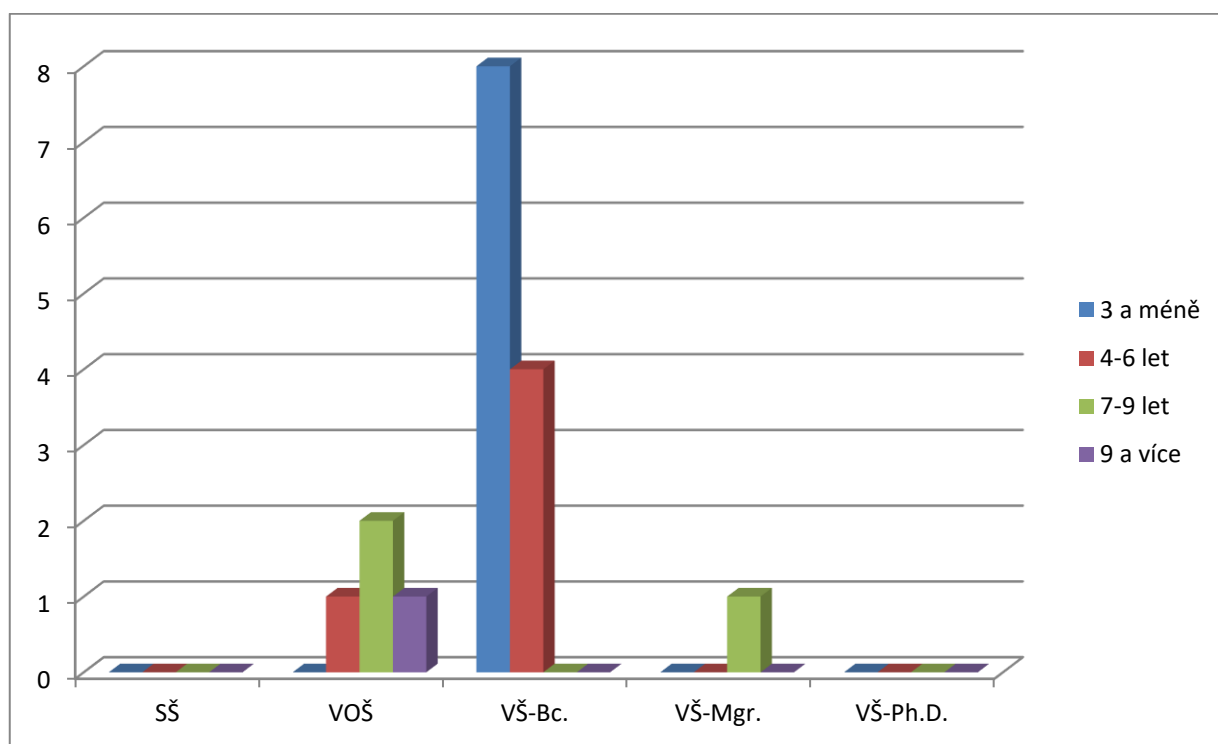


Obrázek 11 Graf četnosti odpovídáných terapií v 9. otázce.

Graf na obrázku č. 11 zobrazuje, že nejčastěji byla zvolena odpověď, kdy by respondenti provedli v prvním případě masáž karotického sinu. Tato odpověď byla zvolena v 59 % (10 respondentů) případů, 35 % (6 respondentů) označilo jako svou odpověď Valsalův manévr. Pouze v 18 % (3 respondenti) byla zvolena odpověď, kdy by byl v prvním případě podán amiodaron, adenosin. Důležité je však připomenout (jak již bylo zmíněno výše), že někteří respondenti (celkem 3) nedodrželi požadavek a označili více možností, aniž by jim udělili pořadí.

10. Odpovědi na otázky Jak dlouho pracujete na ZZS? a Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Z grafu na obrázku č. 12 lze vidět, že nejčastější dosažené vzdělání zkoumaného souboru v kraji A je bakalářské a je to zároveň nejpočetnější skupina s délkou praxe 3 roky a méně, kterou tvoří 47 % (8 respondentů), druhá nejpočetnější skupina je s délkou praxe 4–6 let a tu tvoří 24 % (4 respondenti). V pořadí druhé nejčastější dosažené vzdělání je vyšší odborná škola. Toto vzdělání udávali záchranáři s praxí 4–6 let a to v 6 % (1 respondent), 7–9 let v 12 % (2 respondenti), 9 let a více v 6 % (1 respondent). V pořadí posledním, ale zároveň nejvyšším obsaženým vzděláním bylo vzdělání magisterské. Magisterské vzdělání bylo odpovězeno v 6 % (1 respondent) s délkou praxe 7–9 let.

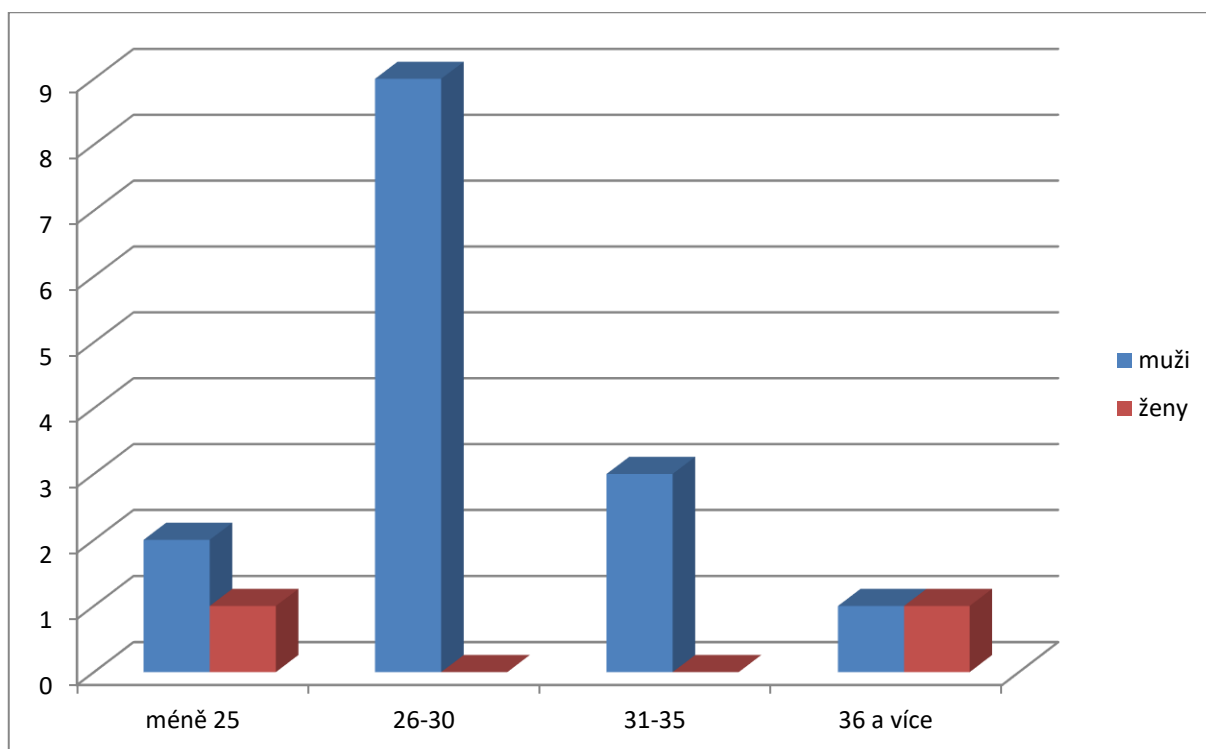


Obrázek 12 Graf délky praxe na ZZS v kombinaci s vzděláním zkoumaného souboru.

11. Máte specializaci?

Ve všech případech (17 respondentů, tj. 100 %) by byla zvolena informace, že dotazovaní zdravotničtí záchranáři v kraji A žádnou specializaci nemají.

12. Odpovědi na otázky Kolik je Vám let? a Jaké je Vaše pohlaví?



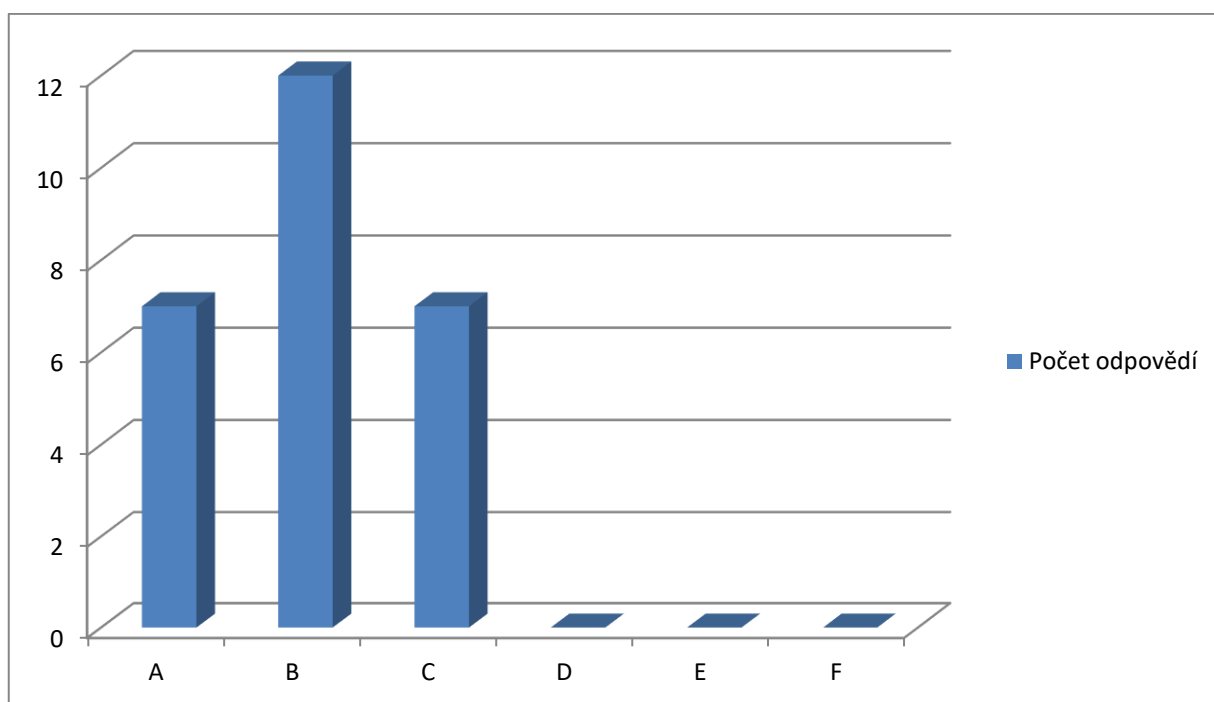
Obrázek 13 Graf rozložení věku a pohlaví ve zkoumaném souboru.

Graf na obrázku č. 13 znázorňuje věkové zastoupení respondentů v dotazníkovém šetření v kombinaci s jejich pohlavím. Nejčastěji dotazovaní byli muži ve věkovém rozmezí 26–30 let a tvořili 53 % (9 respondentů), dále pak muži ve věku 31–35 let, kteří tvořili 18 % (3 respondenti). Muži ve věku 25 let a méně byli zastoupeni v 12 % (2 respondenti) a pouze 6 % (1 respondent) bylo ve věkovém rozmezí 36 let a více. Ve výzkumném souboru byly dvě ženy. Procentuální zastoupení je 6 % (1 respondent) ve věku 25 let a méně, 6 % (1 respondent) ve věku 36 let a více.

Dotazníkové šetření kraje B, kterého se zúčastnilo 20 respondentů, což je 100 %.

1. Hodnotíte EKG samostatně?

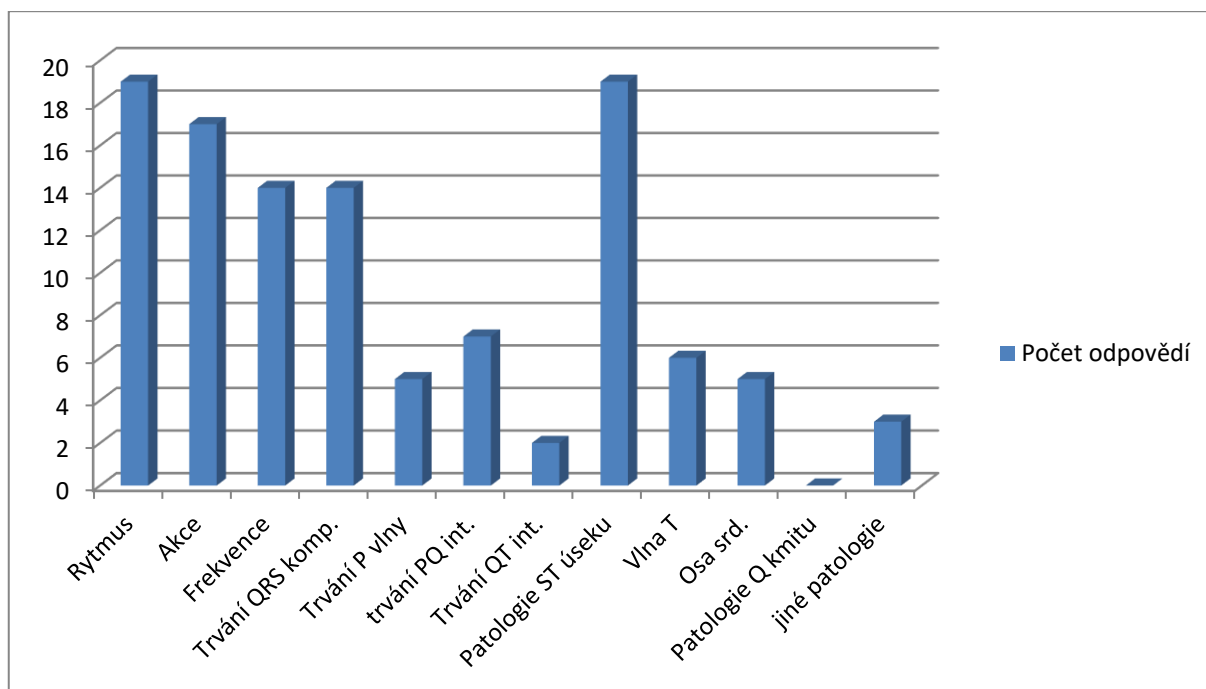
V této dotazníkové otázce bylo zjišťováno, zda zdravotničtí záchranáři hodnotí EKG záznam samostatně a také to, jak postupují v případě zjištění patologie. Bylo nabízeno pět variant odpovědí, ze kterých měla být jedna vybrána, případně mohla být doplněna možnost jiné. Dva respondenti však označili dvě možnosti (A i B) a dva označili dokonce tři možnosti (A, B i C). Navzdory tomu byly dotazníky do výzkumu zařazeny.



Obrázek 14 Graf znázorňující samostatnost hodnocení.

Z grafu na obrázku č. 14, kde 100 % tvoří 20 respondentů je patrné, že tito dotazovaní zdravotničtí záchranáři nejčastěji v 60 % (12 odpovědí) **provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, zjištěné patologie konzultují s kardiologem.** V 35 % (7 odpovědí) zdravotničtí záchranáři **provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, ale zjištěné patologie konzultují se sloužícím lékařem ZZS** a taktéž v 35 % (7 odpovědí) respondenti označili tu možnost, která uvádí, že **EKG záznam zběžně hodnotí, ale nepopisují ho a patologický nálezn konzultují buď se sloužícím lékařem, nebo kardiologem.**

2. Jaké základní informace hodnotíte na EKG záznamu.

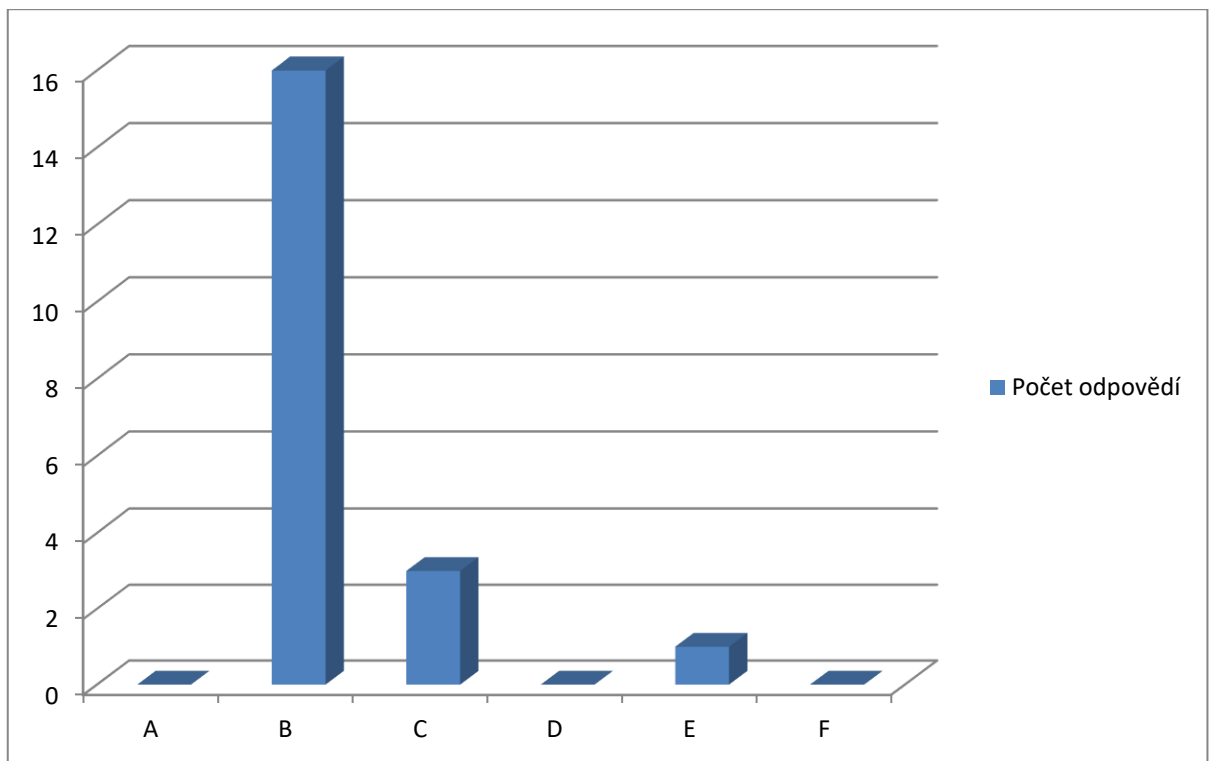


Obrázek 15 Graf hodnocených informací na EKG záznamu

Z grafu na obrázku č. 15 je patrné, že v 95 % (19 dotazovaných) byla nejčastěji uváděna informace ohledně **rytmu a patologie ST úseku**, v 85 % (17 dotazovaných) byla uváděna **akce srdeční**, v 70 % (14 dotazovaných) respondenti uváděli **frekvenci a trvání QRS komplexu**. To byly informace, které respondenti uváděli v drtivé většině. Hodnocení informací ohledně **PQ intervalu** bylo uváděno v 35 % (7 dotazovaných), **vlny T** v 30 % (6 dotazovaných), **vlny P a osy srdeční** byly uváděny v 25 % (5 dotazování). Žádný z respondentů nenapsal, že by hodnotil **kmit Q**. Jiné patologie byly uváděny v 15 % (3 dotazování) a obsahovaly odpovědi: „*jiné patologie (2x), extrasystoly*,“.

Bulíková (2015) považuje za základ hodnocení EKG záznamu zdravotnickým záchranářem zhodnocení rytmu, akce, frekvence, trvání vlny P, PQ intervalu, QRS komplexu, QT intervalu, ST úsek, důležité je ale také zhodnocení vlny T, kmitu Q a osy srdeční.

3. Jak dlouhý má být fyziologický QRS komplex?

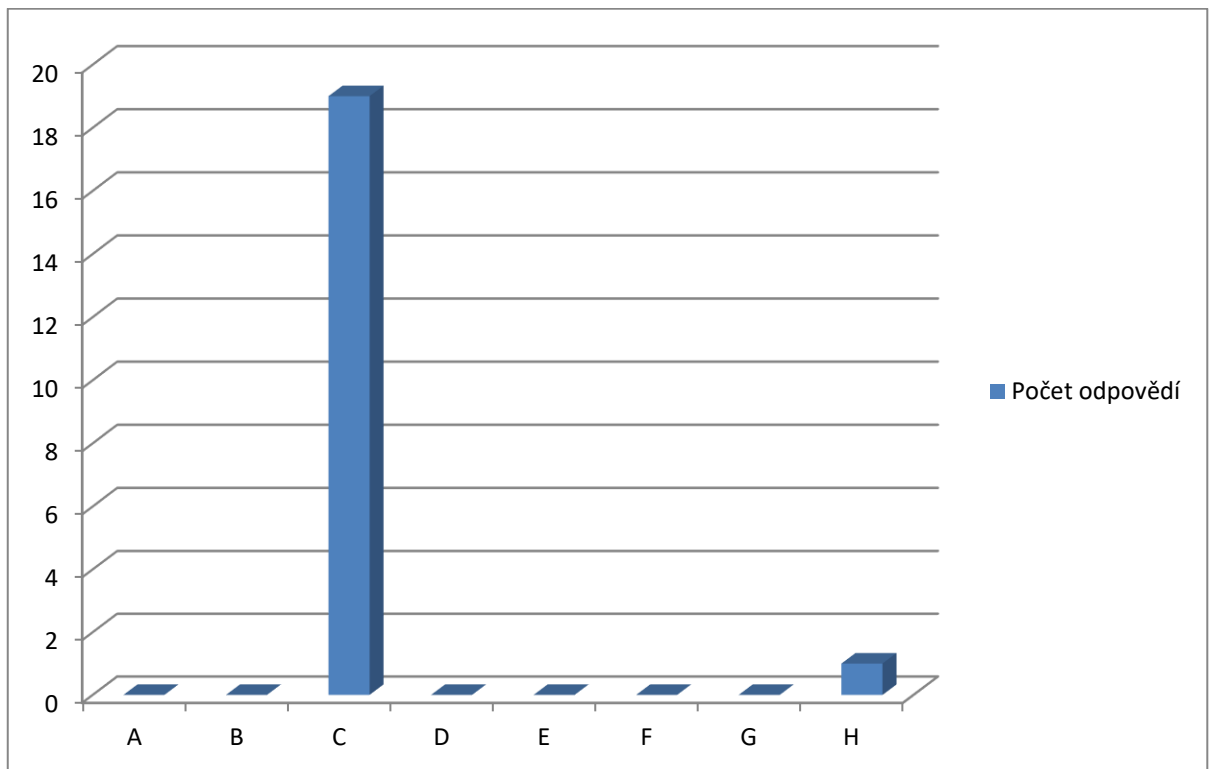


Obrázek 16 Graf znázorňující znalost fyziologického QRS komplexu.

Otázka č. 3 měla zjistit, zda zdravotničtí záchranáři vědí, jak by měl být dlouhý fyziologický QRS komplex. Odpovědi jsou graficky znázorněny na obrázku č. 16.

Z celkového počtu dotazovaných záchranářů kraje B odpovědělo 80 % (16 dotazovaných), že fyziologický QRS komplex by měl být dlouhý do 0,12 s. Dále 15 % (3 dotazovaní) odpověděli, že by měl trvat 0,12 – 0,2 s a 5 % (1 respondent) zvolil odpověď nevím.

4. Podle čeho poznáte, že se jedná o sinusový rytmus?



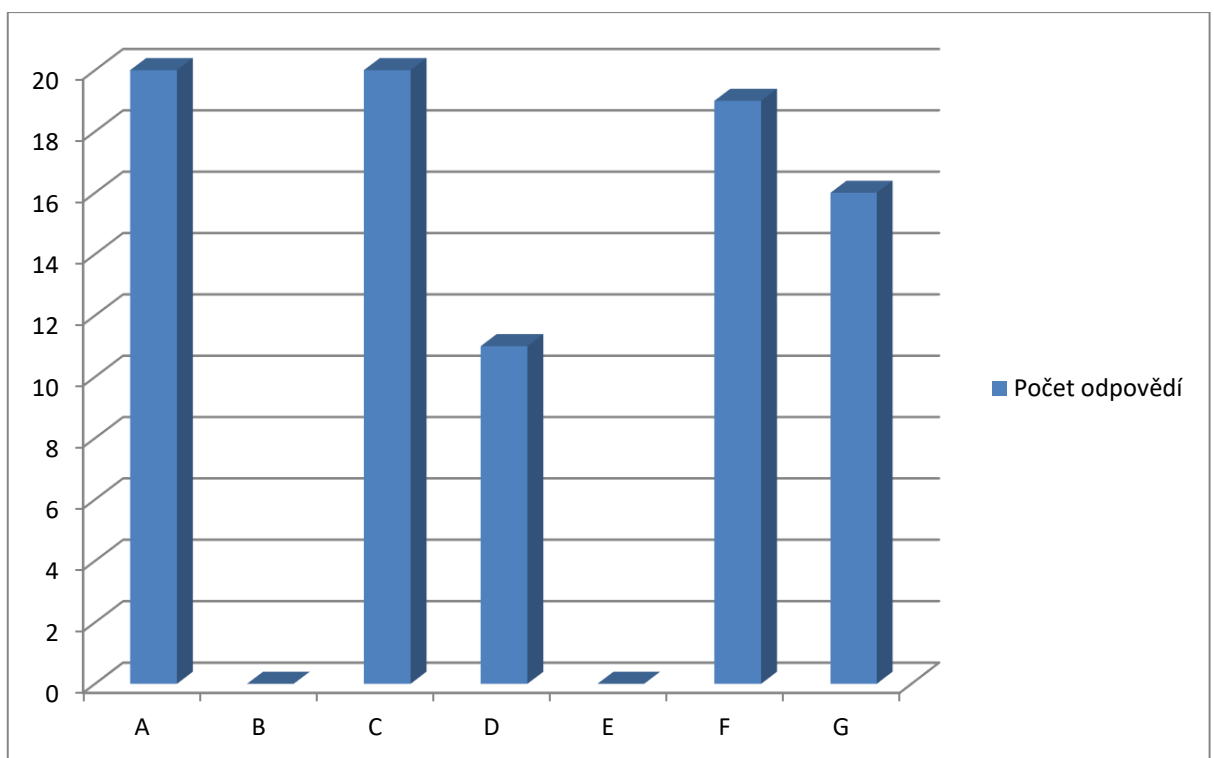
Obrázek 17 Graf četnosti určení sinusového rytmu.

Otázka č. 4 zjišťovala, podle čeho poznají zdravotničtí záchranáři na EKG záznamu sinusový rytmus.

Z přiloženého grafu na obrázku č. 17 je patrné, že nejčastěji volenou odpovědí byla odpověď C, která uvádí, že respondenti poznají sinusový rytmus podle přítomnosti pozitivní vlny P ve svodech I, II, aVF. Četnost této odpovědi byla 95 % (19 respondentů). V 5 % (1 respondent) byla označena odpověď, kde dotazovaný mohl napsat svou odpověď, která je následující: „každý svod obsahuje pozitivní vlnu P s následným QRS komplexem a pozitivní vlnou T“.

5. Označte rytmy, které se nedefibrilují. (u této otázky můžete vybrat více správných odpovědí)

Tato otázka měla za úkol zmapovat, zda respondenti dokážou určit, které z vybraných rytmtů v nabídce jsou nedefibrilovatelné. Každý respondent mohl označit více odpovědí, takže každá odpověď mohla být označena maximálně 20krát, z celkového počtu dotazovaných. Výsledky ukazují, že 100 % (20 respondentů) označilo jako nedefibrilovatelný rytmus asystolii a fibrilaci síní, 95 % (19 respondentů) zvolilo bezpulzní elektrickou aktivitu. V 80 % (16 respondentů) byla zvolena supraventrikulární tachykardie, v 55 % (11 respondentů) byla zvolena komorová tachykardie, viz graf na obrázku č. 18.



Obrázek 18 Graf četnosti nedefibrilovatelných rytmtů.

6. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností vyberte terapii.

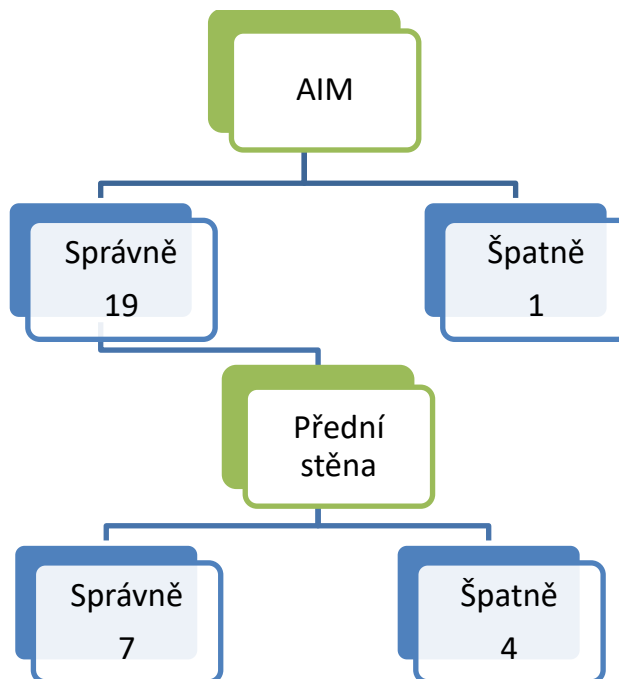
Klinický popis pacienta: 50 let starý muž si stěžuje na bolesti na hrudi, které jsou lokalizovány za hrudní kostí. Pacient udává, že bolest je pálivá, svíravá a že takovou bolest ještě nikdy nezažil. Bolesti jsou přítomny po dobu 18 hodin.

Otázka č. 6 měla za úkol zjistit, jak respondenti dokážou zhodnotit přiložený elektrokardiograf, jaký následně určí ze zjištěných patologií nejpravděpodobnější diagnostický závěr a v poslední řadě jakou by nastavili terapii.

Tabulka č. 5 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. V tabulce není zahrnuta informace, že jeden dotazovaný respondent správně zhodnotil nepřítomnost extrasystol a další dva se mylně domnívali, že extrasystoly jsou přítomny (neurčili, o jaké extrasystoly se jedná). Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

Tabulka 5 Hodnocené informace z EKG záznamu v 6. otázce

Rytmus	Zhodnocený	Správně	17	Vlna T patologická	Zhodnocena	Správně	9
		Špatně	2			Špatně	3
	Nezhodnocený		1		Nezhodnocena		8
Akce	Zhodnocena	Správně	12	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	1
		Špatně	3			Špatně	0
	Nezhodnocena		5		Nezhodnocen		19
Frekvence	Zhodnocena	Správně	9	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	10
		Špatně	5			Špatně	0
	Nezhodnocena		6		Nezhodnocen		10
ST elevace (V1-4)	Zhodnocena	Správně	16	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	4
		Špatně	3			Špatně	0
	Nezhodnocena		1		Nezhodnocena		16
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	5	Kmit Q (V1-4)	Zhodnoceny	Správně	1
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		15		Nezhodnoceno		19



Obrázek 19 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 6. otázce.

Z diagramu na obrázku č. 19 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu nejčastěji a to v 95 % (19 respondentů) diagnostikovali akutní infarkt myokardu a z těchto 19 respondentů správně určilo 37 % (7 respondentů), že se jedná o postižení přední stěny, 21 % (4 respondenti) odpovědělo, že se jedná o předobochní akutní infarkt myokardu, což bylo chybně. Jediný respondent určil jako svou odpověď, že se jedná o akutní koronární syndrom, ale nález by konzultoval.

Ve všech případech (20 respondentů, tj. 100 %) by byla podána terapie zahrnující isoket spray, ASA, heparin, morfin a pacient by byl směřován na PCI.

7. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

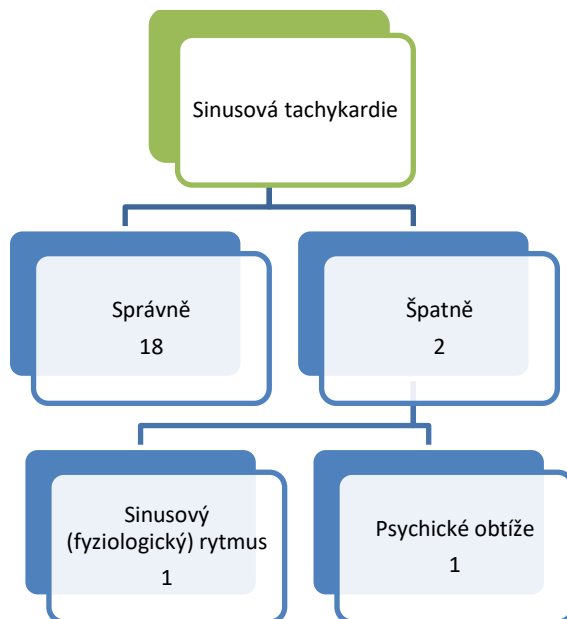
Klinický popis pacienta: 30 let stará žena si stěžuje na palpitace, Tento stav má poprvé, s ničím se neléčí. Občas kouří, alkohol pije pouze příležitostně.

Otázka č. 7 měla za úkol zmapovat informace ohledně hodnocení přiloženého elektrokardiografu a následně stanovení diagnostického závěru.

Tabulka č. 6 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Do tabulky nebyla zahrnuta informace, že jeden respondent správně udal informaci o nepřítomnosti známek hypertrofie a nepřítomnosti známek bloku ramének. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

Tabulka 6 Hodnocené informace z EKG záznamu v 7. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	18	Vlna T	Zhodnocena	Správně	3
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocený		2		Nezhodnocena		17
Akce	Zhodnocena	Správně	16	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	1			Špatně	0
	Nezhodnocena		3		Nezhodnocen		20
Frekvence	Zhodnocena	Správně	9	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	12
		Špatně	7			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocen		8
ST úsek	Zhodnocena	Správně	16	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	3
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocena		17
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	4	Kmit Q	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		16		Nezhodnocena		20



Obrázek 20 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 7. otázce.

Z diagramu v obrázku č. 20 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu správně v 90 % (18 respondentů) diagnostikovali sinusovou tachykardii a jeden z respondentů odpověděl SVT, což lze také částečně označit jako správnou odpověď. 10 % (2 respondenti) respondentů odpovědělo, že se jedná o fyziologický rytmus, psychické obtíže.

8. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

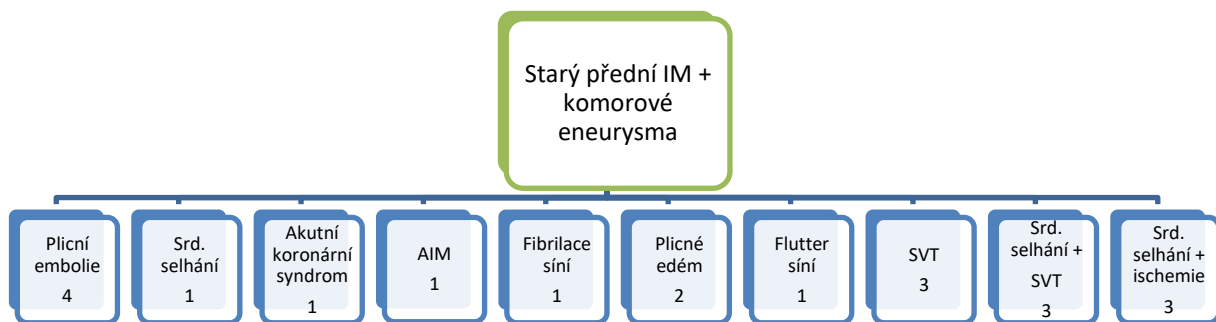
Klinický popis pacienta: Muž ve věku 60 let si stěžuje na dušnost, která začala náhle před dvěma měsíci. Neměl žádnou výraznou bolest na hrudi. Vaše vyšetření odhalilo zvýšenou náplň krčních žil, při poslechu praskoty při bazích plic, třetí ozvu na apexu srdce.

Otázka č. 8 měla za úkol zmapovat znalosti ohledně hodnocení přiloženého elektrokardiografu a následně stanovení diagnostického závěru.

Tabulka č. 7 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

Tabulka 7 Hodnocené informace z EKG záznamu v 8. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	5	Vlna T patologická	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	14			Špatně	1
	Nezhodnocený		1		Nezhodnocena		19
Akce	Zhodnocena	Správně	17	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocena		3		Nezhodnocen		20
Frekvence	Zhodnocena	Správně	6	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	15
		Špatně	13			Špatně	0
	Nezhodnocena		1		Nezhodnocen		5
ST elevace/deprese	Zhodnocena	Správně	15	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	1			Špatně	0
	Nezhodnocena		4		Nezhodnocena		20
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	2	Kmit Q (V1-4, I, VL)	Zhodnoceny	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		18		Nezhodnoceno		20



Obrázek 21 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 8. otázce.

Z obrázku 21 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu diagnostikovali plicní embolii v 20 % (4 respondenti), v 15 % (3 respondenti) bylo diagnostikováno srdeční selhání s ischemií, srdeční selhání se SVT a SVT samotná, v 10 % (2 respondenti) určili jako diagnostický závěr plicní edém. 5 % (1 respondent) určilo, že se jedná o srdeční selhání, akutní koronární syndrom, akutní infarkt myokardu, fibrilaci síní, flutter síní.

9. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností vyberte terapii.

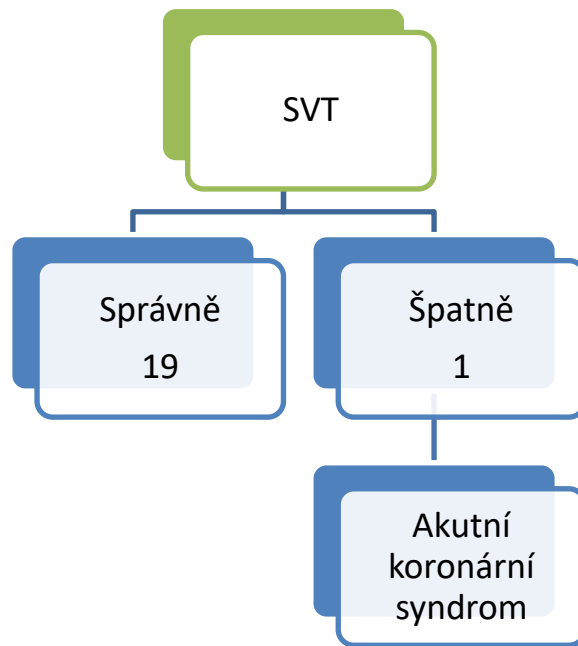
Klinický popis pacienta: Žena ve věku 45 let si stěžuje na záchvaty palpitací, které má již 20 let. Nyní jsou častější než dříve. Tento EKG záznam se Vám podařilo natočit v průběhu palpitací. Žena si na nic jiného nestěžuje.

Tato otázka měla za úkol zjistit, jak respondenti dokážou zhodnotit přiložený elektrokardiograf, jaký následně určí ze zjištěných patologií diagnostický závěr a v poslední řadě jakou terapii by preferovali jako první (nicméně požadavek na terapii, kterou by zvolili jako první, nebyl vždy dodržen a někteří respondenti označili víc odpovědí, bez toho, aby jim udělili pořadí).

Tabulka č. 8 byla vytvořena na základě otázky č. 2 a obsahuje všechny hodnocené položky z této otázky mimo položku „QT interval“ a „jiné patologie“. Tolerance pro hodnocení frekvence byla kvůli relativně špatné kvalitě záznamu stanovena na +/- 10/min.

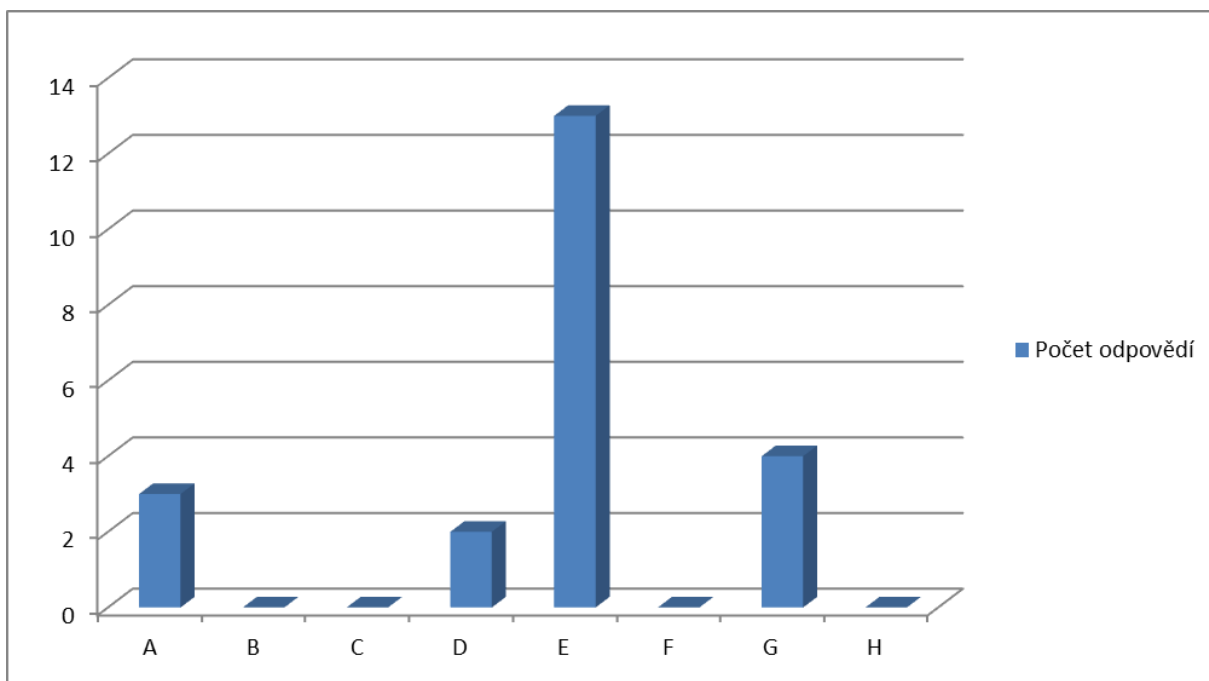
Tabulka 8 Hodnocené informace z EKG záznamu v 9. otázce.

Rytmus	Zhodnocený	Správně	19	Vlna T	Zhodnocena	Správně	2
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocený		1		Nezhodnocena		18
Akce	Zhodnocena	Správně	17	Vlna P (trvání)	Zhodnocen	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocena		3		Nezhodnocen		20
Frekvence	Zhodnocena	Správně	7	QRS komplex	Zhodnocen	Správně	16
		Špatně	1			Špatně	0
	Nezhodnocena		0		Nezhodnocen		4
ST úsek (deprese)	Zhodnocena	Správně	4	Osa srdeční	Zhodnocena	Správně	1
		Špatně	10			Špatně	0
	Nezhodnocena		6		Nezhodnocena		19
Úsek PQ	Zhodnocen	Správně	1	Kmit Q	Zhodnocena	Správně	0
		Špatně	0			Špatně	0
	Nezhodnocen		19		Nezhodnocena		20



Obrázek 22 Schéma stanovených diagnostických závěrů v 9. otázce.

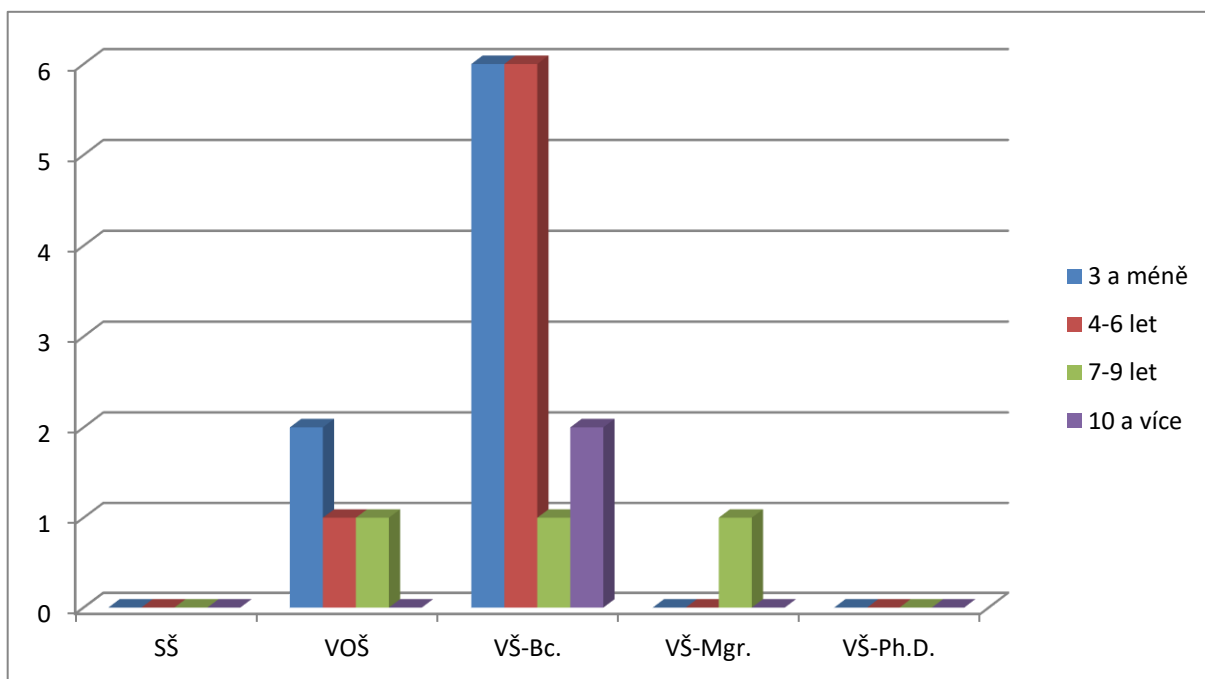
Z diagramu v obrázku č. 22 vyplývá, že respondenti dle EKG záznamu správně a nejčastěji v 95 % (19 respondentů) diagnostikovali supraventrikulární tachykardii. Jediný respondent (5 %) jako svou odpověď zvolil, že se jedná akutní koronární syndrom.



Obrázek 23 Graf četnosti odpovídáných terapií v 9. otázce.

Graf na obrázku č. 23 zobrazuje, že nejčastěji byla zvolena odpověď, kdy by respondenti provedli Valsalův manévr. Tato odpověď byla zvolena v 65 % (13 respondentů) případů. 20 % (4 respondenti) označilo jako svou odpověď masáž karotického sinu. Pouze v 15 % (3 respondenti) byla zvolena odpověď, kdy by byl v prvním případě podán amiodaron a 10 % (2 respondenti) by podali adenosin. Důležité je však připomenout (jak již bylo zmíněno výše), že 2 respondenti nedodrželi požadavek a označili více možností, bez toho, aniž by jim udělili pořadí.

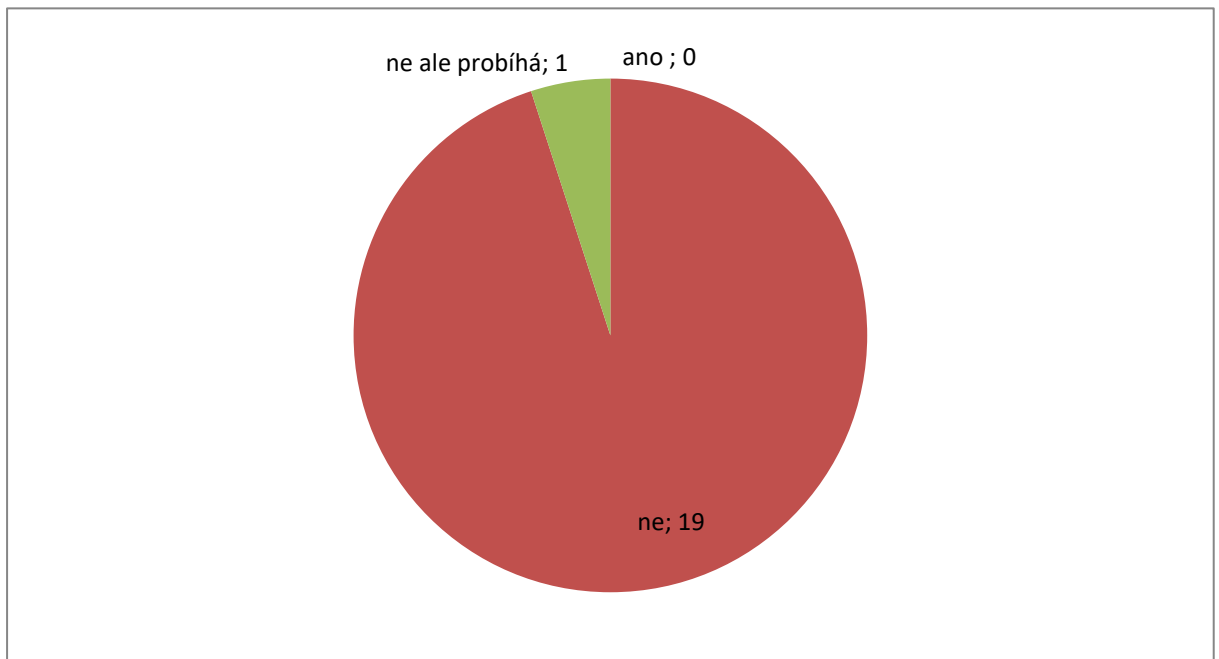
10. Odpovědi na otázky Jak dlouho pracujete na ZZS? a Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



Obrázek 24 Graf délky praxe na ZZS v kombinaci s vzděláním zkoumaného souboru.

Z obrázku č. 24 lze vidět, že nejčastější dosažené vzdělání zkoumaného souboru v kraji B je bakalářské. Nejpočetnější skupina s bakalářským vzděláním a s délkou praxe 3 roky a méně a 4–6 let dosahuje 30 % (6 respondentů), další skupina je s délkou praxe 10 let a více, tu tvoří 10 % (2 respondenti), následuje délka praxe 7–9 let a méně, tu tvoří 5 % (1 respondent). V pořadí druhé nejčastější dosažené vzdělání je vyšší odborná škola. Toto vzdělání mají záchranáři s praxí 3 roky a méně v 10 % (2 respondenti), 4–6 let a to v 5 % (1 respondent), 7–9 let v 5 % (1 respondent). V pořadí posledním, ale zároveň nejvyšším dosaženým vzděláním bylo vzdělání magisterské. Magisterské vzdělání bylo odpovězeno v 5 % (1 respondent) s délkou praxe 7–9 let.

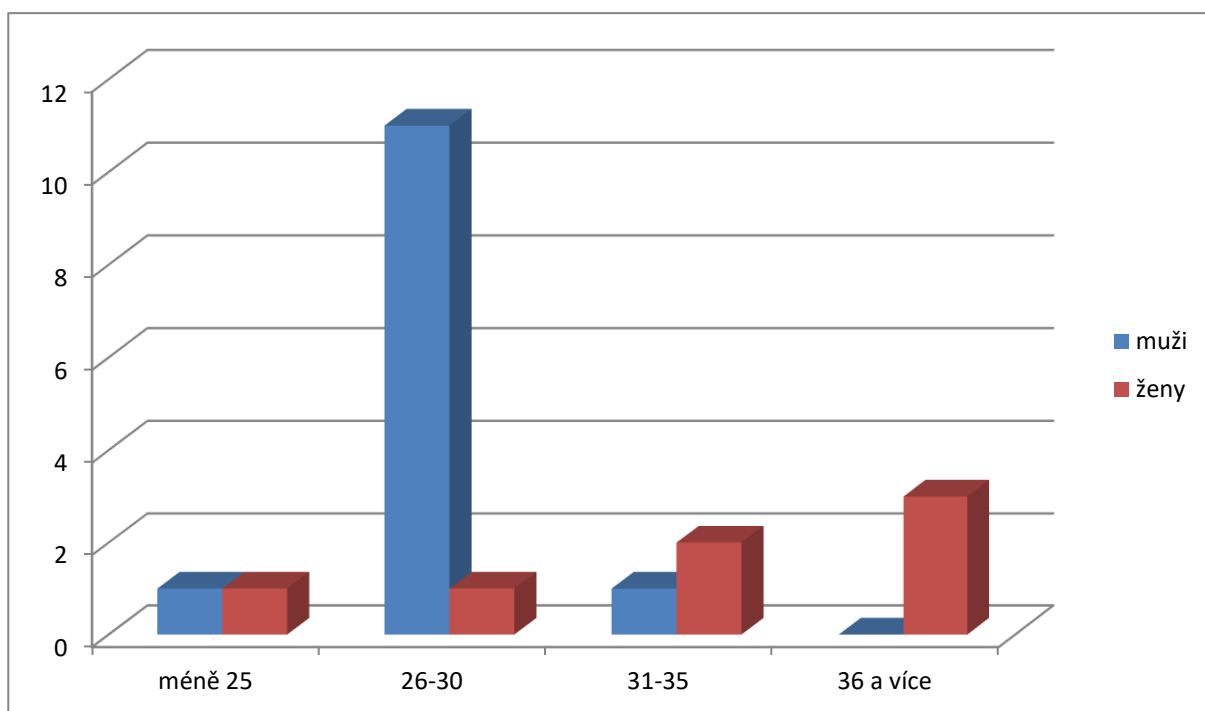
11. Máte specializaci?



Obrázek 25 Graf četnosti specializace zkoumaného souboru.

Jak lze vidět z obrázku č. 25 vyplývá, že drtivá většina dotazovaných zdravotnických záchranářů nemá specializaci. 95 % (19 respondentů) udává, že specializaci nemá. Pouze 5 % (1 respondent) udává, že specializaci sice nemá, ale studuje ji. Jedná se o specializaci: „*urgentní medicína*“.

12. Odpovědi na otázky Kolik je Vám let? a Jaké je Vaše pohlaví?



Obrázek 26 Graf rozložení věku a pohlaví ve zkoumaném souboru.

Obrázek 26 znázorňuje věkové zastoupení zdravotnických záchranářů v dotazníkovém šetření v kombinaci s jejich pohlavím. Nejčastěji dotazovaní byli muži ve věkovém rozmezí 26–30 let a tvořili 55 % (11 respondentů), 31–35 let, kteří tvořili 5 % (1 respondent). Muži v období 25 let a méně byli zastoupeni v 5 % (1 respondent). Ve výzkumném souboru bylo z kraje B sedm žen. Procentuální zastoupení je 15 % (3 respondenti) ve věku 36 let a více, 10 % (2 respondenti) ve věku 31–35 let, 5 % (1 respondent) ve věku 26–30 let a 5 % (1 respondent) ve věku 25 let a nižší.

Porovnání krajů A a B

Dotazníková otázka č. 1. V Kraji A zdravotničtí záchranáři **nejčastěji a to v 65 % (11) odpovídali, že provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, pouze zjištěné patologie konzultují se svým lékařem na ZZS, který slouží.** V 35 % (6) uváděli, že provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, pouze zjištěné patologie konzultují s lékařem kardiologem. V Kraji B zdravotničtí záchranáři 35 % (7) odpovídali, že provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, pouze zjištěné patologie konzultují se svým lékařem na ZZS, který slouží. **Nejčastěji a to v 60 % (12) uváděli, že provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, pouze zjištěné patologie konzultují s lékařem kardiologem.** V 35 % (7) uváděli, že provádí základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, pouze zjištěné patologie konzultují s lékařem kardiologem nebo se svým lékařem na ZZS. Opět však musím podotknout, že se respondenti nedrželi daných pokynů a někteří zvolili dvě odpovědi. Nicméně i přesto vyplývá, že **zdravotničtí záchranáři EKG záznamy hodnotí, jsou v hodnocení EKG záznamu samostatní a pomoci využijí, pouze pokud naleznou patologii.**

V otázce č. 2 bylo zjišťováno, jaké základní informace dotazovaní hodnotí na EKG záznamu. Respondenti obou krajů **ve více než 70 % odpovídali, že hodnotí „rytmus, akci, frekvenci, QRS komplex a patologie ST“.** Naopak v méně než 35 % bylo zastoupení zbylých odpovědí „*trvání P vlny, PQ a QT int., vlna T, osa srdeční a patologie kmitu Q*“.

Otázka č. 3 zjišťovala, jaké budou odpovědi ohledně délky trvání fyziologického QRS komplexu. Většina respondentů, respektive **76 % respondentů kraje A a 80 % respondentů kraje B odpovědělo, že fyziologický komplex je do „0,12 s“** tento údaj je i uveden v knize EKG v akutní kardiologii (Bělohávek, 2014). 18 % respondentů z kraje A a 15 % respondentů z kraje B se domnívali, že fyziologická délka QRS komplexu je „0,12 - 0,2 s“. Jeden respondent kraje A zvolil odpověď „do 0,2 s“ a jeden respondent kraje B odpověděl, že neví.

Otázka č. 4 zjišťovala, podle čeho dotazovaní respondenti poznají sinusový rytmus. Drtivá většina respondentů odpovídala, že „*podle přítomnosti pozitivní P vlny ve svodech I, II, aVF*“ a jen zlomek respondentů zvolil odpovědi jiné. **Správně tedy odpovědělo 88 % respondentů kraje A a 95 % kraje B.**

Dotazníková otázka č. 5 se zaměřovala na znalost defibrilovatelných a nedefibrilovatelných rytmů. Respondenti měli z uvedených rytmů vybrat, které jsou nedefibrilovatelné. V kraji A dosáhly odpovědi „*asystolie*“ **100 % (stejně jako v kraji B)**, „*fibrilace síní*“ 94 %, oproti 100 % z kraje B, „*bezpulzní elektrická aktivita*“ **82 % v porovnání s 95 % v kraji B**, „*supraventrikulární tachykardie*“ 76 % oproti 80 % a „*komorová tachykardie*“ 65 % oproti 55 % v kraji B. Důležité je však podotknout, že žádný z dotazovaných respondentů obou krajů **neoznačil možnost „*fibrilace komor*“ nebo „*bezpulzní komorová tachykardie*“.**

V otázce č. 6 měli respondenti za úkol zhodnotit rytmus, stanovit pravděpodobný diagnostický závěr a určit jakou by zvolili terapii. Myslím si, že důležitá informace v této otázce je ta, že z celkového počtu respondentů **kraje A hodnotilo ST úsek 94 % a z toho 76 % správně, v kraji B hodnotilo ST úsek 95 % a z toho 80 % správně.** Vlnu T v kraji A hodnotilo 53 %, což bylo 9 respondentů a z tohoto počtu jich 6 zhodnotilo správně. V kraji B vlnu T hodnotilo 60 % a to bylo 12 respondentů, z toho 9 respondentů zhodnotilo správně. Co se pravděpodobného diagnostického závěru týče, **v kraji A určili respondenti, že se jedná o AIM v 94 % a z toho 44 % určilo, že se jedná o poškození přední stěny.** Tento výsledek byl relativně podobný i **v kraji B, kde respondenti určili, že se jedná o AIM v 95 % a z tohoto počtu zvolilo 37 % poškození přední stěny.** Respondenti obou krajů správně téměř ve všech případech zvolili odpověď, kdy byl podán isoket spray, ASA, heparin, morfin a pacient by byl směřován na PCI. Pouze jeden respondent kraje A zvolil odpověď, kdy není potřeba podat žádná terapie, pouze při nízké SpO₂ by podal kyslík.

Další otázka měla taktéž za úkol opět zmapovat, jak respondenti zhodnotí přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. Tento EKG záznam obsahoval **sinusovou tachykardii a takto jej diagnosticky určilo 76 % respondentů kraje A a 90 % respondentů kraje B.** Všichni ostatní respondenti stanovili, že se jedná o „*sinusový (fyziologický) rytmus nebo, že pacientce nic není*“, pouze jeden respondent z kraje B určil, že se jedná o SVT. Co se týče samotného hodnocení přiloženého záznamu, v obou krajích byl velký problém s určením frekvence i přes to, že byla stanovena tolerance +/- 10/min, kvůli kvalitě vytisknutých záznamů. V kraji A správně určilo frekvenci pouze 29 % respondentů a špatná odpověď byla v 47 %. V kraji B správně určilo frekvenci pouze 45 % respondentů a špatná odpověď byla v 35 %, což je trochu lepší výsledek než v kraji A. Žádný respondent z kraje A i B nezhodnotil vlnu P a její trvání a dále kmit Q.

Otázka č. 8 měla opět za úkol zjistit stejně jako v otázce předchozí, jak respondenti zhodnotí

přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. Podle knihy 150 ECG problems (John R. Hampton, 2005) se jedná o „*starý přední infarkt myokardu a komorové aneurysma*“. Tento závěr neučinil žádný respondent. **Patologii kmitu Q taktéž nezhodnotil žádný respondent kraje A i B.** Dále se jednalo o patologické ST úseky a invertované vlny T. Patologii ST úseku v kraji A hodnotilo správně 76 % (13) respondentů a v kraji B 75 % (15) respondentů. **Invertované vlny T poznal pouze jeden z dotazovaných zdravotnických záchranářů v kraji B, v kraji A invertované vlny T nepoznal žádný z dotazovaných.** Důležité je podotknout, že podle výsledků, z již zmíněné knihy, se jednalo o sinusový rytmus. **Respondenti kraje A tento fakt uvedli v 41 % (7) a naopak respondenti kraje B pouze ve 25 % (5).**

V otázce č. 9 měli respondenti za úkol zhodnotit rytmus, stanovit diagnostický závěr a určit jakou by zvolili terapii (původně zamýšleno jako terapii první volby). Tento EKG záznam obsahoval SVT (supraventrikulární tachykardii) a takto jej diagnosticky určilo **94 % (16) respondentů kraje A a 95 % (19) respondentů kraje B.** Jeden respondent z kraje A stanovil, že se jedná o „*non Q infarkt*“ a jeden respondent z kraje B stanovil, že se jedná o „*AKS*“. Stejně jako v otázce č. 7 i v této byl problém se stanovením frekvence i přes to, že byla opět stanovena tolerance +/- 10/min. V kraji A správně určilo frekvenci 59 % (10) respondentů a špatná odpověď byla v 29 % (5). V kraji B správně určilo frekvenci pouze 35 % (7) respondentů a špatná odpověď byla v 65 % (13), což je trochu horší výsledek než v kraji A. V této křivce nebyla přítomna vlna P a to správně uvedlo pouze 65 % (11) respondentů kraje A naopak v kraji B nepřítomnost vlny P uvedlo 95 % (19) respondentů. **Žádný respondent z kraje A i B nezhodnotil vlnu P a její trvání a dále kmit Q.** Respondenti nedostatečně četli zadání otázky a u terapie volili více odpovědí, i když mohli zvolit pouze jednu. V kraji A zvolilo v 18 % (3) „*podání amiodaronu*“, 18 % (3) „*podání adenosinu*“, 35 % (6) „*Valsalův manévr*“, 59 % (10) „*masáž karotického sinu*“. V kraji B zvolilo v 15 % (3) „*podání amiodaronu*“, 10 % (2) „*podání adenosinu*“, 65 % (13) „*Valsalův manévr*“, 20 % (4) „*masáž karotického sinu*“.

Další otázky (10–15) byly identifikační, přičemž informace z otázky č. 10 sloužily pouze k lepší následné manipulaci s dotazníky při zpracování údajů a nebudou nikde zveřejněny.

Otázky č. 11 a 12 měly za cíl zmapovat délku praxe respondentů a jejich nejvyšší dosažené vzdělání. Ve většině případů je nejvyšší dosažené bakalářské vzdělání. V kraji A tuto možnost zvolilo 71 % (12) respondentů a v kraji B ji zvolilo 75 % (15). Zdravotníci záchranáři

s délkou praxe 3 roky a méně byli v kraji A zastoupeni v 47 % (8) v kraji B v 40 % (8), s délkou praxe 4–6 let byli v kraji A zastoupeni v 29 % (5) a v kraji B 35 % (7), s délkou praxe 7–9 let byli v kraji A zastoupeni v 18 % (3) a v kraji B 15 % (3). Poslední skupinou je 10 let a více, v kraji A odpovědělo pouze 6 % (1) respondentů a v kraji B 10 % (2) respondentů.

Co se dotazníkové otázky č. 13 týká, v obou krajích byla většina respondentů bez jakékoliv další specializace.

V otázkách č. 14 a 15, které zjišťovali věk a pohlaví respondentů, je zajímavý fakt, že v nadpoloviční většině se věk respondentů pohybuje v rozmezí 26–30 let v obou krajích. Zastoupení mužů ve vyplňování dotazníku bylo v kraji A 88 % (15). V kraji B bylo zastoupení mužů nižší, dotazník vyplnilo 65 % (13) respondentů.

4 DISKUZE

1. Hodnotí respondenti EKG záznam samostatně? V jakém rozsahu tak činí a jak postupují v případě zjištěných patologií?

Koubová (2016) uvádí, že „*zhruba 80 procent personálu ZZS dnes tvoří záchranáři (47 procent záchranáři, 33 procent řidiči záchranáři), lékařů je pouhá desetina*“ a že přibližně $\frac{3}{4}$ základů nemá posádku s lékařem, tudíž až 70 % pacientů je ošetřeno zdravotnickými záchranáři bez lékaře. Zdravotníci záchranáři tak čelí situacím, kdy je potřeba, aby nejen pořídili EKG záznam, ale aby provedli i jeho zhodnocení, pro což mají také kompetence (viz vyhláška č. 55/2011 Sb.) Zdravotnický záchranář si může v případě potřeby dovolat lékaře v tzv. Rendezvous systému a má také možnost konzultovat lékaře kardiologa z kardiologického centra. Kvalitní diagnostické prostředky s přenosovým modulem byly považovány za standard již doporučenými postupy pro akutní koronární syndrom v přednemocniční péči v roce 2007.

Není tedy překvapením, že z provedeného výzkumu vyplývá, že zdravotníci záchranáři v obou krajích EKG záznamy hodnotí, jsou v hodnocení EKG záznamu samostatní a pomoci využijí, pouze pokud naleznou patologii.

V Kraji A zdravotníci záchranáři **nejčastěji** a to v 65 % (11) odpovídali, že **zjištěné patologie konzultují se svým lékařem na ZZS, který slouží**. V Kraji B zdravotníci záchranáři **nejčastěji a to v 60 % (12) uváděli, že zjištěné patologie konzultují s lékařem kardiologem**.

Bulíková (2015) považuje za základní zhodnocení EKG záznamu hodnocení v rozsahu rytmus, akce, frekvence, trvání vlny P, PQ intervalu, QRS komplexu, QT intervalu, ST úsek, důležité je ale i zhodnocení vlny T, kmitu Q, osy srdeční. V dotazníkové otázce č. 2 bylo zjišťováno, jaké základní informace dotazovaní hodnotí na EKG záznamu. Respondenti obou krajů **ve více než 70 % odpovídali, že hodnotí „rytmus, akci, frekvenci, QRS komplex, patologie ST“**. Naopak v méně než 35 % bylo zastoupení zbylých odpovědí „*trvání P vlny, PQ a QT int., vlna T, osa srdeční, patologie kmitu Q*“.

2. Dokážou respondenti na základě krátkých kazuistik stanovit správnou pracovní diagnózu a zvolit k ní adekvátní terapii? Bude úspěšnost respondentů při stanovování pracovní diagnózy srovnatelná v obou krajích?

Po zhodnocení EKG záznamu je potřeba stanovit správnou pracovní diagnózu, jedině tak budou pacienti vyžadující perkutánní koronární intervenci (PCI) transportováni přímo na specializovaná pracoviště, jak je požadováno doporučenými postupy ESC 2012 pro diagnostiku a léčbu pacientů s akutním infarktem myokardu a jedině tak je možné předejít zbytečné smrti pacientů s poruchami srdečního rytmu a dalšími stavy, jejichž varovné známky jsou rozpoznatelné na EKG.

V otázce č. 6 měli respondenti za úkol zhodnotit rytmus, stanovit pravděpodobný diagnostický závěr a určit jakou by zvolili terapii. Co se pravděpodobného diagnostického závěru týče, v **kraji A určili respondenti, že se jedná o AIM v 94 % a z toho 44 % určilo, že se jedná o poškození přední stěny.** Tento výsledek byl relativně podobný i v **kraji B, kde respondenti určili, že se jedná o AIM v 95 % a z tohoto počtu zvolilo 37 % poškození přední stěny.** Respondenti obou krajů správně téměř ve všech případech zvolili odpověď shrnující správnou terapii. Pouze jeden respondent kraje A zvolil odpověď, že není potřeba podat žádná terapie, pouze při nízké SpO₂ by podal kyslík.

Další otázka měla také za úkol opět zmapovat, jak respondenti zhodnotí přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. Tento EKG záznam obsahoval **sinusovou tachykardii a takto jej diagnosticky určilo 76 % respondentů kraje A a o něco více - 90 % respondentů kraje B.** Jeden respondent z kraje B uvedl, že se jedná o SVT, což bylo uznáno jako správná odpověď. Ostatní respondenti uvedli, že se jedná o „*sinusový (fyziologický) rytmus, případně, že pacientce nic není*“.

Otázka č. 8 měla opět za úkol zjistit stejně jako v otázce předchozí, jak respondenti zhodnotí přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. Jednalo se o *starý přední infarkt myokardu a komorové aneurysma*. Tento závěr nečinil žádný respondent, ani **patologii kmitu Q žádný respondent kraje A i B nezhodnotil.**

V otázce č. 9 měli respondenti za úkol zhodnotit rytmus, stanovit diagnostický závěr a určit jakou by zvolili terapii (původně zamýšleno jako terapii první volby). Tento EKG záznam obsahoval SVT (supraventrikulární tachykardii) a takto jej diagnosticky určilo **94 % (16) respondentů kraje A a téměř shodně pak 95 % (19) respondentů kraje B.** Jeden

respondent z kraje A stanovil, že se jedná o „*non Q infarkt*“ a jeden respondent z kraje B stanovil, že se jedná o „*AKS*“. Respondenti nedostatečně četli zadání otázky a u terapie volili více odpovědí, i když měli pouze jednu. V kraji A zvolilo v 18 % (3) „*podání amiodaronu*“, 18 % (3) „*podání adenosinu*“, **35 % (6) „*Valsalův manévr*“, 59 % (10) „*masáž karotického sinu*“.** V kraji B zvolilo v 15 % (3) „*podání amiodaronu*“, 10 % (2) „*podání adenosinu*“, **65 % (13) „*Valsalův manévr*“, 20 % (4) „*masáž karotického sinu*“.**

Dotazníková otázka č. 5 sice neobsahovala kazuistiku, ale zaměřovala se na znalost defibrilovatelných a nedefibrilovatelných rytmů, tedy správné terapie v případě vybraných poruch rytmu. Respondenti měli z uvedených rytmů vybrat, které jsou nedefibrilovatelné. V kraji A dosáhly odpovědi „*asystolie*“ **100 % (stejně jako v kraji B)**, „*fibrilace síní*“ 94 %, oproti 100 % z kraje B, „*bezpulzní elektrická aktivita*“ **82 % v porovnání s 95 % v kraji B**, „*supraventrikulární tachykardie*“ 76 % oproti 80 % v kraji B a „*komorová tachykardie*“ 65 % oproti 55 % v kraji B. Důležité je však podotknout, že žádný z dotazovaných respondentů obou krajů **neoznačil možnost „*fibrilace komor*“ nebo „*bezpulzní komorová tachykardie*“.** Obdobně se se ve své bakalářské práci ptala i Kollnerová (2015). Její respondenti označovali jako defibrilovatelný rytmus i asystolii a bezpulzní elektrickou aktivitu.

3. Budou respondenti hodnotit v rámci kazuistik vše, co budou uvádět, že se na EKG záznamu hodnotit má? Budou hodnocení EKG záznamů z kazuistik provedena správně?

Jak již bylo uvedeno výše, respondenti obou krajů **ve více než 70 % odpovídali, že hodnotí „*rytmus, akci, frekvenci, QRS komplex, patologie ST*“.** Naopak v méně než 35 % bylo zastoupení zbylých odpovědí „*trvání P vlny, PQ a QT int., vlna T, osa srdeční, patologie kmitu Q*“.

Ne všichni však byli schopni sdělit, jak dlouho trvá fyziologický QRS komplex, viz otázka č. 3, která se právně na délku trvání fyziologického QRS komplexu zaměřila. 18 % respondentů z kraje A a 15 % respondentů z kraje B se domnívali, že fyziologická délka QRS komplexu je „*0,12 - 0,2 s*“. Jeden respondent kraje A zvolil odpověď „*do 0,2 s*“ a jeden respondent kraje B odpověděl, že neví. Tuto otázku zařadila do dotazníku své bakalářské práce také Hellerová (2013). Správnou odpověď v této práci zvolilo pouze 51 % dotazovaných respondentů, což je výsledek ještě podstatně horší.

O něco příznivější zjištění přinesla otázka č. 4, která zjišťovala, podle čeho dotazovaní respondenti poznají sinusový rytmus. Drtivá většina respondentů odpovídala, že „*podle přítomnosti pozitivní P vlny ve svodech I, II, aVF*“ a jen zlomek respondentů zvolil odpovědi jiné. **Správně tedy odpovědělo 88 % respondentů kraje A a 95 % kraje B.**

V otázce č. 6 měli respondenti za úkol zhodnotit rytmus, stanovit pravděpodobný diagnostický závěr a určit jakou by zvolili terapii. V souladu se zjištěním z dotazníkové otázky č. 2, hodnotilo **ST úsek 94 % respondentů z kraje A a z toho 76 % správně, v kraji B hodnotilo ST úsek 95 % a z toho 80 % správně. Vlnu T v kraji A hodnotilo 53 %, což bylo 9 respondentů a z tohoto počtu jich pouze 6 zhodnotilo správně. V kraji B vlnu T hodnotilo 60 % a to bylo 12 respondentů, z toho 7 respondentů zhodnotilo správně.** Otázka č. 7 měla taktéž za úkol opět zmapovat, jak respondenti zhodnotí přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. Tento EKG záznam obsahoval **sinusovou tachykardii**. V obou krajích byl velký problém s určením frekvence i přes to, že byla stanovena tolerance $\pm 10/\text{min}$, kvůli kvalitě vytisknutých záznamů. V kraji A správně určilo frekvenci pouze 29 % respondentů a špatná odpověď byla v 47 %. V kraji B správně určilo frekvenci pouze 45 % respondentů a špatná odpověď byla v 35 %, což je trochu lepší výsledek než v kraji A. Žádný respondent z kraje A i B nezhodnotil vlnu P a její trvání a dále kmit Q.

Otázka č. 8 měla opět za úkol zjistit stejně jako v otázce předchozí, jak respondenti zhodnotí přiložený EKG záznam a jaký stanoví diagnostický závěr. **Patologii kmitu Q nezhodnotil žádný respondent kraje A i B.** Patologii ST úseku v kraji A hodnotilo správně 76 % (13) respondentů a v kraji B 75 % (15) respondentů. **Invertované vlny T poznal pouze jeden z dotazovaných zdravotnických záchranářů v kraji B a naopak v kraji A nepoznal invertované vlny T žádný z dotazovaných.** Že se jednalo o sinusový rytmus, uvedli respondenti **kraje A v 41 % (7) a respondenti kraje B pouze ve 25 % (5).**

Také v otázce č. 9 měli respondenti problém se stanovením frekvence i přes to, že byla opět stanovena tolerance $\pm 10/\text{min}$. V kraji A správně určilo frekvenci 59 % (10) respondentů a špatná odpověď byla v 29 % (5). V kraji B správně určilo frekvenci pouze 35 % (7) respondentů a špatná odpověď byla v 65 % (13), což je trochu horší výsledek než v kraji A. V této křivce nebyla přítomna vlna P a to správně uvedlo pouze 65 % (11) respondentů kraje A naopak v kraji B nepřítomnost vlny P uvedlo 95 % (19) respondentů. **Žádný respondent z kraje A i B nezhodnotil vlnu P a její trvání a dále kmit Q.**

5 ZÁVĚR

Cílem teoretické části bylo vytvořit stručný přehled informací týkajících se problematiky pořizování a hodnocení elektrokardiografického záznamu a vybraných patologií z tohoto záznamu zjistitelných. K jednotlivým patologiím je stručně popsána i jejich léčba. Dále byl popsán v teoretické části IM, jeho změny na elektrokardiogramu a taktéž základní léčba v PNP. V poslední části teoretické práce jsou popsány ostatní patologické nálezy na elektrokardiogramu, které byly zařazeny z toho důvodu, že jim přisuzují nějakou váhu, buď z toho důvodu, že jsou důležité nebo zajímavé.

Ve výzkumné části bylo stanoveno hned několik cílů.

Prvním cílem výzkumné části bylo zjistit, zda zdravotničtí záchranáři hodnotí EKG samostatně, v jakém rozsahu tak případně činí a jak postupují v případě zjištěných patologií. Bylo zjištěno, že drtivá většina dotazovaných zdravotnických záchranářů provádí základní popis, hodnotí EKG záznam samostatně a pokud rozpoznají patologii, konzultují ji s lékařem na ZZS nebo s lékařem kardiologem. Z výzkumu rovněž vyplývá, že většina respondentů obou krajů nejčastěji hodnotí rytmus, akci, frekvenci, QRS komplex a ST úsek.

Dalším cílem výzkumné části bylo zjistit, zda zdravotničtí záchranáři dokáží na základě krátkých kazuistik navrhnout správnou pracovní diagnózu, případně léčbu. Následně bylo opět zjištěno, že dotazovaní zdravotničtí záchranáři obou krajů ve většině případů dokázali navrhnout pracovní diagnózu u všech krátkých kazuistik, mimo kazuistiku v otázce č. 8. V této otázce naopak nebyl jediný respondent, který by určil správnou pracovní diagnózu. Léčbu dokázali respondenti obou krajů určit správně opět ve většině případů.

Ze zbylých teoretických dotazníkových otázek vyplynulo, že dotazovaní zdravotničtí záchranáři obou krajů mají dobré znalosti v oblasti elektrokardiografie.

Vytvořením této bakalářské práce mi bylo umožněno lépe a hlouběji prozkoumat problematiku elektrokardiografie jako diagnostické metody.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní:

BĚLOHLÁVEK, Jan, 2014. *EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-419-7.

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

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2016. *Základy akutní medicíny*. Druhé, aktualizované a rozšířené vydání. Příbram: Ústav sv. Jana Nepomuka Neumanna Vysoké školy zdravotnictva a sociální práce sv. Alžbety. ISBN 978-80-906146-5-9.

ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.

DISMAN, Miroslav, 2011. *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. 4., nezměn. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1966-8.

HAMPTON, John R, 2007. *EKG v praxi: překlad 4. vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1448-6.

HAMPTON, John R, 2013. *EKG stručně, jasně, přehledně: překlad 7. vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4246-5.

HAMPTON, John R, 2005. *150 ECG problems*. 2nd ed., reprinted. Edinburgh. ISBN 0-443-072493.

KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK, 2016. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 2. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-514-9.

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

KORPAS, David, 2011. *Kardiostimulační technika*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2492-1.

KVASNIČKA, Jiří a Aleš HAVLÍČEK, 2010. *Arytmologie pro praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-678-6.

LUKL, Jan, 2009. *Fibrilace síní*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2768-4.

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

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

VOJÁČEK, Jan, 2016. *Akutní kardiologie: přehled současných diagnostických a léčebných postupů v akutní kardiologii*. 2. vydání. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3942-0.

ZEMAN, Karel, 2011. *Poruchy srdečního rytmu v intenzivní péči*. Vyd. 2., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-533-4.

Internetové:

EUROSTAT, 2013. *Statistika příčin smrti*[online]. 2016 [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics/cs#Dal.C5.A1.C3.AD_informace_z_Eurostatu

ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ, 2007. *Akutní koronární syndrom v přednemocniční péči* [online].[cit. 2017-04-04]. Dostupné z: https://urgmed.cz/postupy/2007_aks_pnp.pdf

ČESKO. Vyhláška č. 55/2011 Sb. ze dne 14. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 20/, s. 482-544. Dostupný také z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/informace-k-vyhlisce-c-sb-ktou-se-stanovi-cinnosti-zdravotnickych-pracovniku-a-jinych-odbornych-pracovniku-ve-zneni-vyhlasky-c-sb_4763_3120_3.html

ČIHÁK, Robert, et al., 2016. *Doporučené postupy ESC 2016 pro léčbu fibrilace síní formulované ve spolupráci s EACTS* [online].[cit. 2017-04-03]. Dostupné z:

http://www.kardio-cz.cz/data/upload/doporucene_postupy/2016/Doporucene_postupy_ESC_2016_pro_lecbru_fibrilace_sini.pdf

ERC, Česká resuscitační rada, 2010. *Rozšířená neodkladná resuscitace, Algoritmus bradykardie* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: http://www.resuscitace.cz/wp-content/uploads/2011/01/Poster_10_ALS-BRAD_01_01_CZE_V20110112.pdf

ERC, Česká resuscitační rada, 2010. *Rozšířená neodkladná resuscitace, Algoritmus tachykardie* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: http://www.resuscitace.cz/wp-content/uploads/2011/01/Poster_10_ALS-TACH_01_01_CZE_V20110112.pdf

FIALA, Martin, 2005. *Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu léčbu supraventrikulárních tachyarytmií* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: http://www.kardio-cz.cz/data/upload/Doporucene_postupy_pro_diagnostiku_a_lecbru_supraventrikularnich_tachyarytmii.pdf

HAMAN, Petr, 2008. *Výukový web EKG* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://ekg.kvalitne.cz/>

KAUTZNER, Josef a OSMANČÍK, Pavel, 2016. *Souhrn Doporučených postupů Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu komorových arytmií a prevenci náhlé srdeční smrti – 2015* [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.kardio-cz.cz/data/upload/doporucene_postupy/2016/Souhrn_Doporucenych_postup_ESC_pro_diagnostiku_a_lecbru_komorovych_arytmii_a_prevence_nahle_srdecni_smrti_-_2015.pdf

KOUBOVÁ, Michaela, 2016. *Situace je na hraně, bez změny brzy neseženeme ani externí lékaře, varují záchranné služby* [online]. [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickydenik.cz/2016/04/situace-je-na-hrane-bez-zmeny-brzy-nesezeneme-ani-externi-lekare-varuji-zachranne-sluzby/>

SOAR, Jasmeet, et al., 2015. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_entry573c77e35e61585a053d7baf/573c78145e61585a083d7bcf/files/S0300-9572_15_00328-7_main.pdf?

WIDIMSKÝ, Petr, KALA, Petr a ROKYTA, Richard, 2012. *Souhr Doporučených postupů ESC pro diagnostiku a léčbu pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi úseku ST z roku 2012* [online].[cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.kardio-cz.cz/data/upload/Souhrn_Doporucenych_postup_ESC_pro_diagnostiku_a_lecbu_pacient_s_akutnim_infarktem_myokardu_s_elevacemi_useku_ST_z_roku_2012.pdf

Bakalářské práce:

DVOŘÁK, Tomáš, 2015. *Dočasná stimulace srdce v přednemocniční neodkladné péči*. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií.

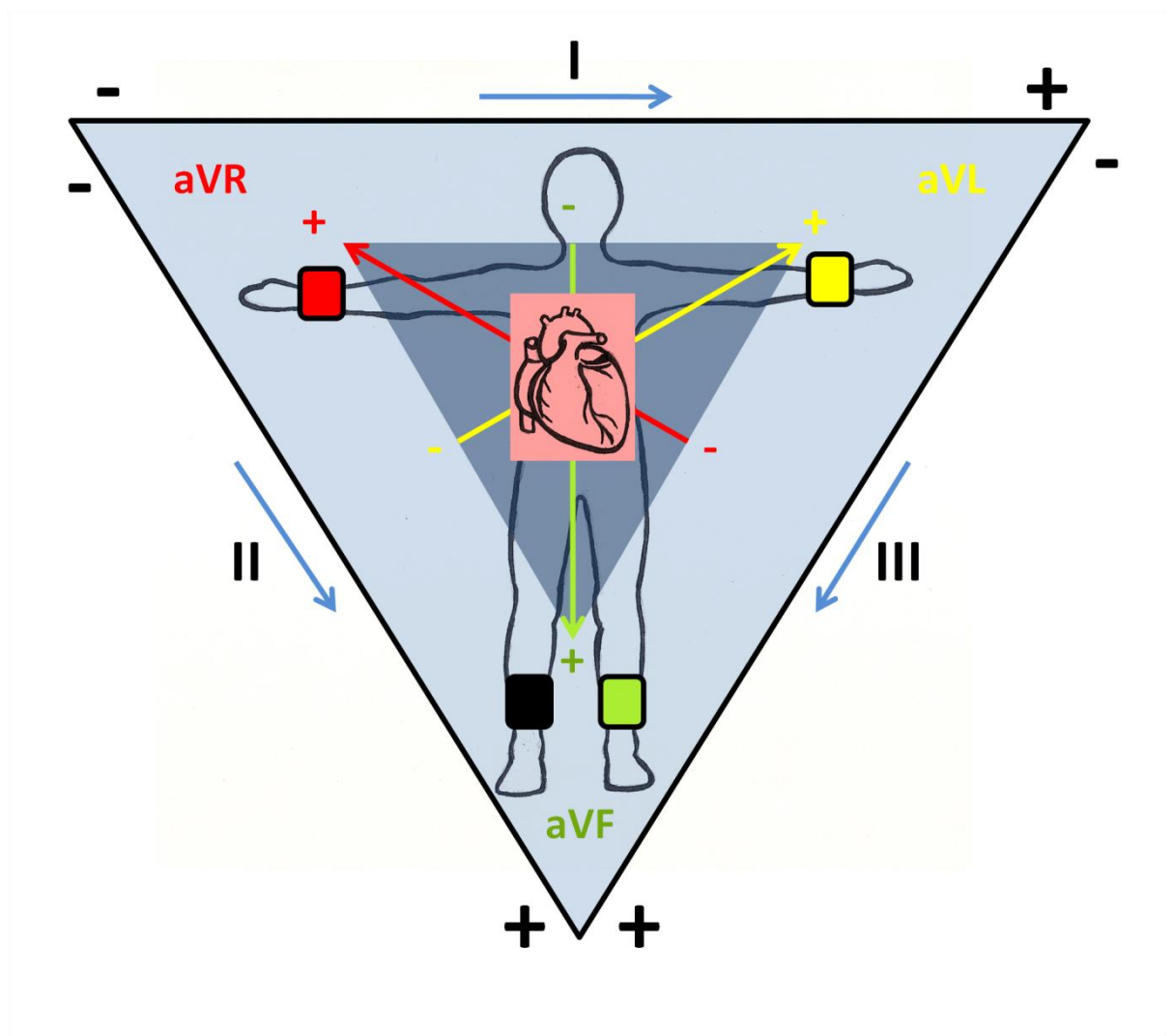
HELLEROVÁ, Jana, 2013. *Monitorace EKG v přednemocniční a nemocniční neodkladné péči z pohledu Zdravotnického záchranáře*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií.

KOLLNEROVÁ, Kateřina, 2015. *Analýza EKG zdravotnickým záchranářem v přednemocniční neodkladné péči*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální, Katedra klinických a preklinických oborů.

7 SEZNAM PŘÍLOH

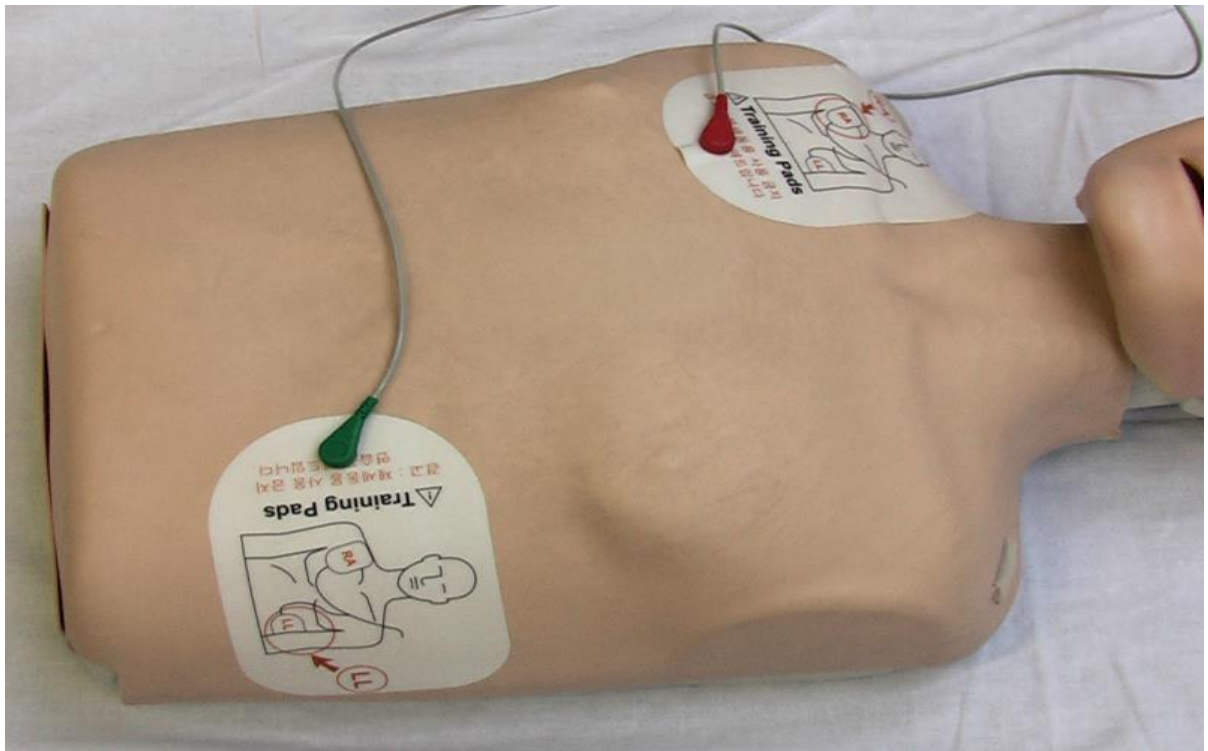
Příloha A: Svody	95
Příloha B: Defibrilační elektrody – nalepovací	96
Příloha C: Převodní systém srdeční	96
Příloha D: Fyziologická křivka	97
Příloha E: Kardiologické pravítko.....	97
Příloha F: Osa srdeční	98
Příloha G: Sinusová tachykardie	98
Příloha H: Sinusová bradykardie.....	98
Příloha I: Extrasystoly	99
Příloha J: Extrasystoly – druhy	99
Příloha K: Flutter síní (4:1)	99
Příloha L: Jemnovlnná fibrilace síní	99
Příloha M: Hrbuvlnná fibrilace síní	100
Příloha N: Doporučená léčba u FiS	100
Příloha O: AV blokády.....	101
Příloha P: Blok pravého Tawarova raménka – RBBB	101
Příloha Q: Blok levého Tawarova raménka – LBBB.....	102
Příloha R: Komorová tachykardie.....	102
Příloha S: Polymorfní komorová tachykardie – Torsade de pointes	102
Příloha T: Doporučený postup pro resuscitaci dle GUIDELINES 2015	103
Příloha U: Pozice rukou během resuscitace	104
Příloha V: Fibrilace komor	104
Příloha W: Dotazník.....	105

Příloha A: Svody



Zdroj: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Einthoven.png>

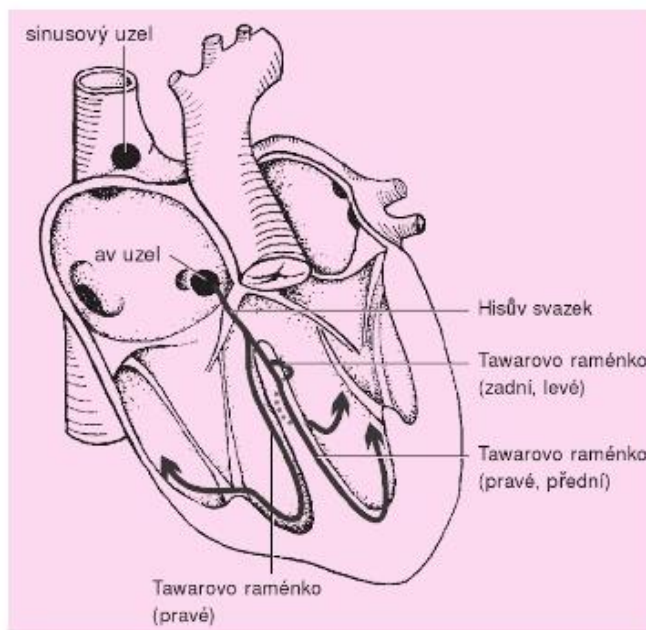
Příloha B: Defibrilační elektrody – nalepovací



Zdroj:

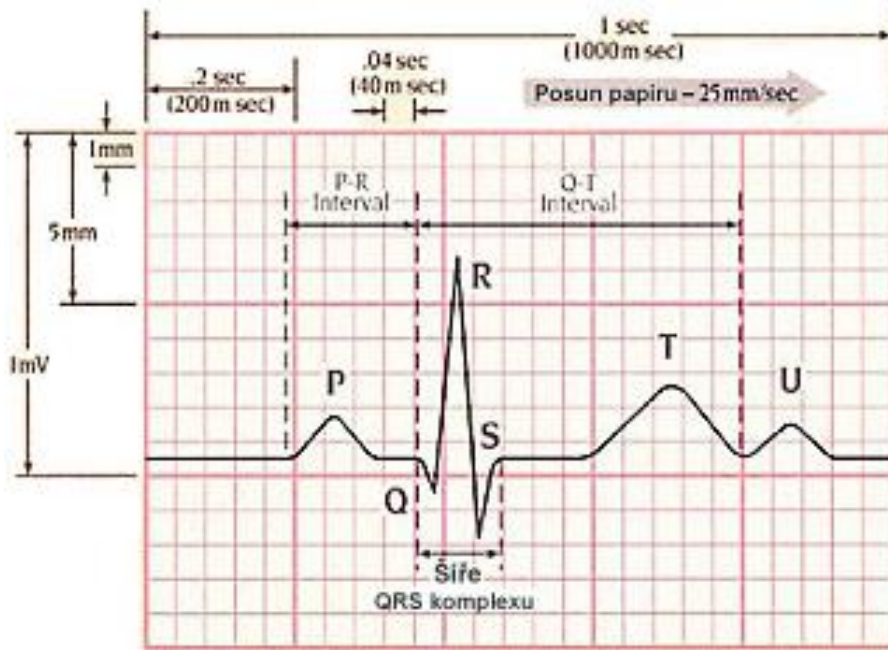
http://ppp.zshk.cz/media.aspx?id=Fre408&TB_iframe=true&height=750&width=820

Příloha C: Převodní systém srdeční



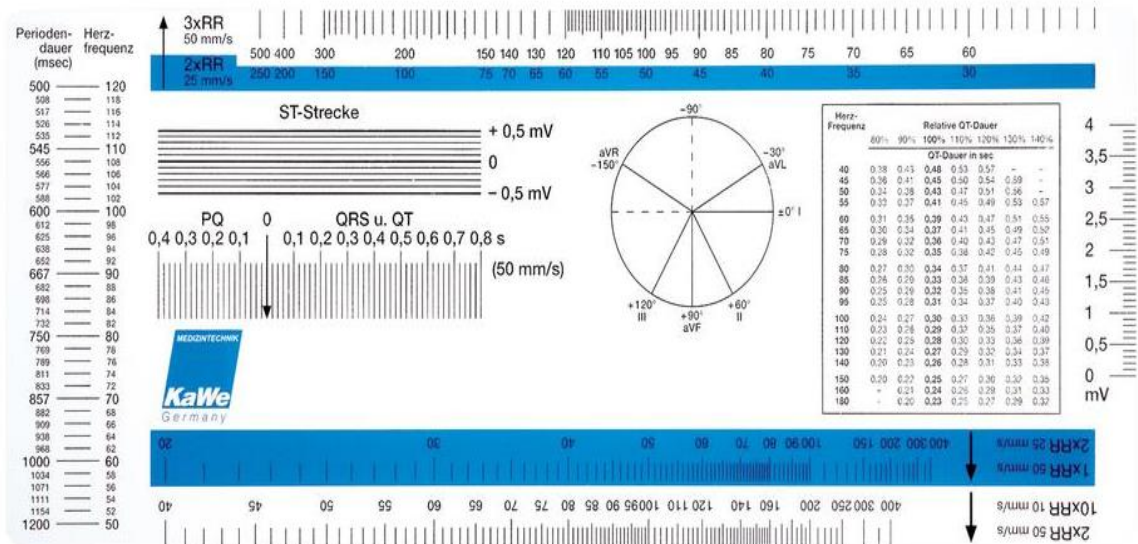
Zdroj: SOVOVÁ, Eliška, 2006. EKG pro sestry. Praha: Grada, 13 s. ISBN 80-247-1542-2.

Příloha D: Fyziologická křivka



Zdroj: <http://www2.ikem.cz/www?docid=1003983>

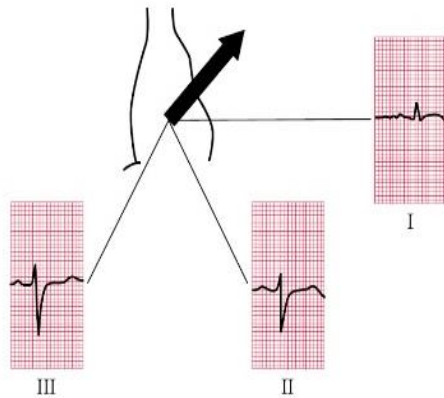
Příloha E: Kardiologické pravítko



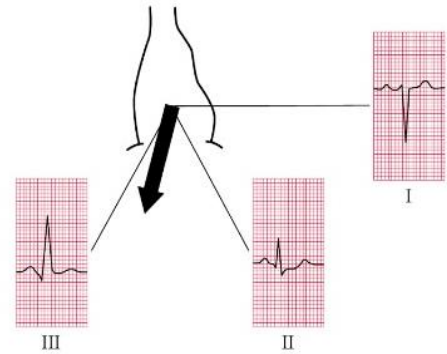
Zdroj: http://www.polymedshop.sk/static/_foto_zbozi/5/4/0/1/ZBOP@2002597...o.jpg

Příloha F: Osa srdeční

Deviace osy doleva



Deviace osy doprava



Zdroj: HAMPTON, John R, 2013. EKG stručně, jasně, přehledně. Praha: Grada, 23 s. ISBN 978-80-247-4246-5.

Příloha G: Sinusová tachykardie



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

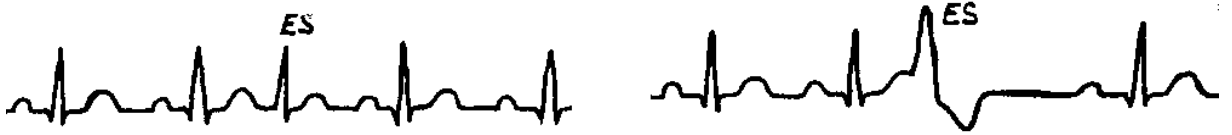
Příloha H: Sinusová bradykardie



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

Příloha I: Extrasystoly

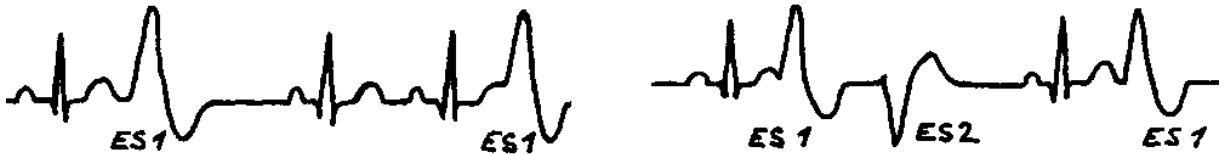
Vlevo lze vidět jednu síňovou extrasystolu, naopak vpravo je vyobrazena extrasystola komorová



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

Příloha J: Extrasystoly – druhy

Vlevo lze vidět monotopní druh extrasystol, naopak vpravo je znázorněn polytopní druh extrasystol



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

Příloha K: Flutter síní (4:1)



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

Příloha L: Jemnovlnná fibrilace síní



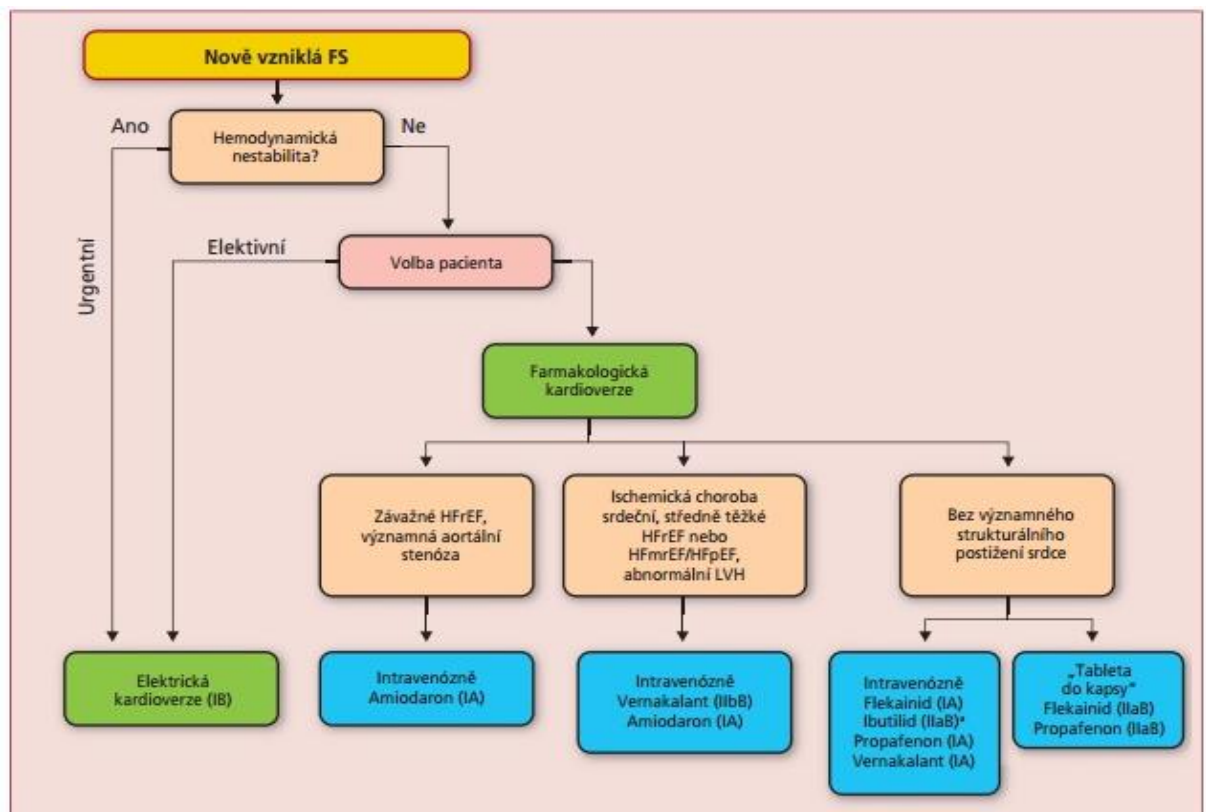
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/>

Příloha M: Hrbuvlnná fibrilace síní



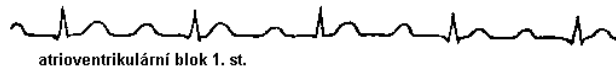
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/>

Příloha N: Doporučená léčba u FiS

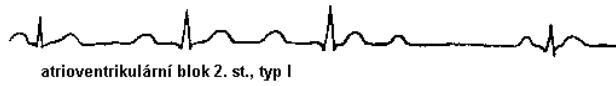
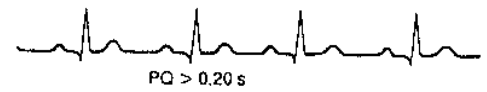


Zdroj: Doporučené postupy ESC 2016 pro léčbu fibrilace síní

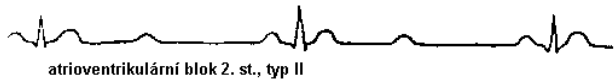
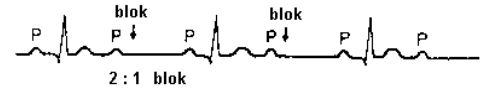
Příloha O: AV blokády



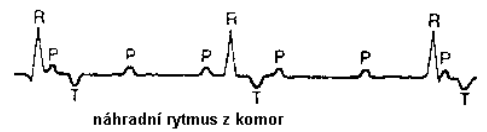
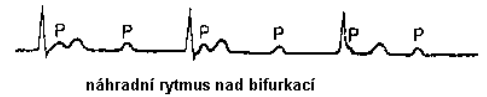
atrioventrikulární blok 1. st.



atrioventrikulární blok 2. st.

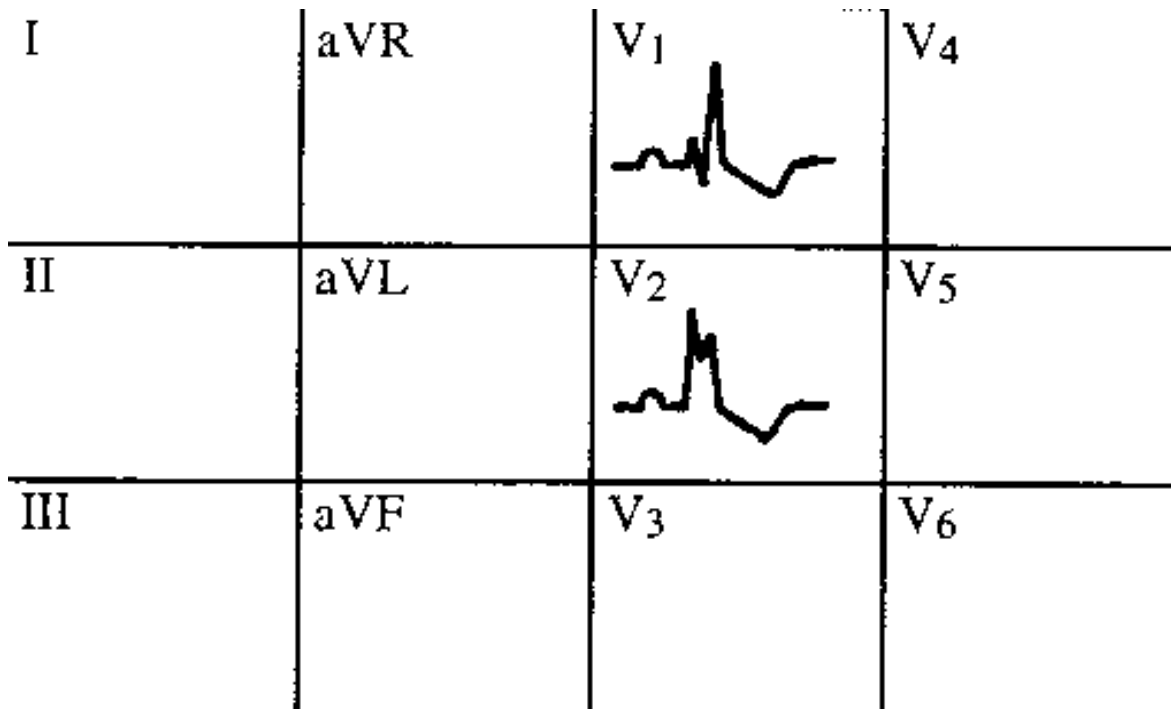


atrioventrikulární blok 3. st.



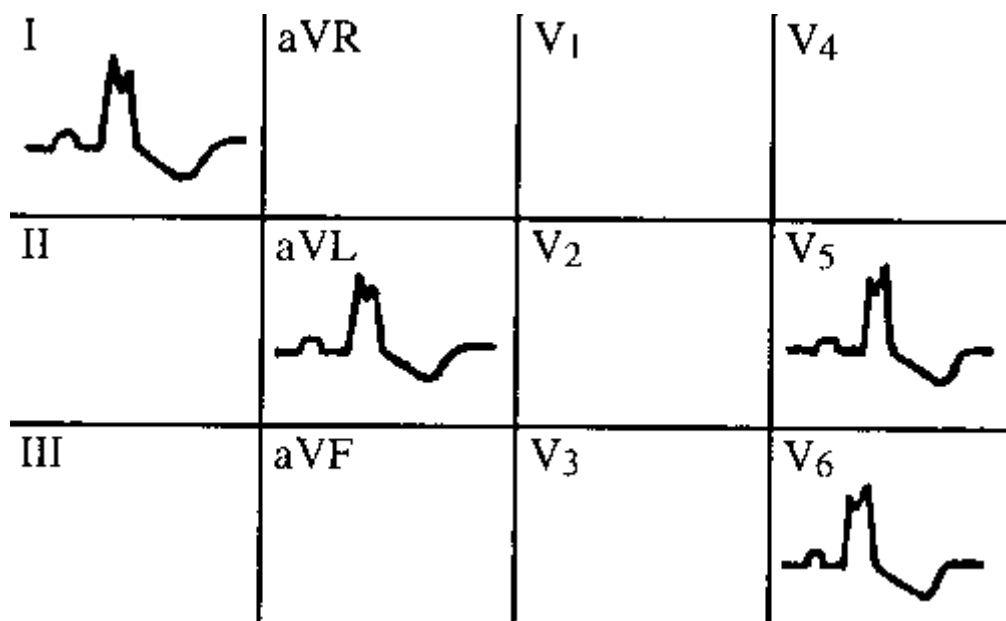
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/>

Příloha P: Blok pravého Tawarova raménka – RBBB



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

Příloha Q: Blok levého Tawarova raménka – LBBB



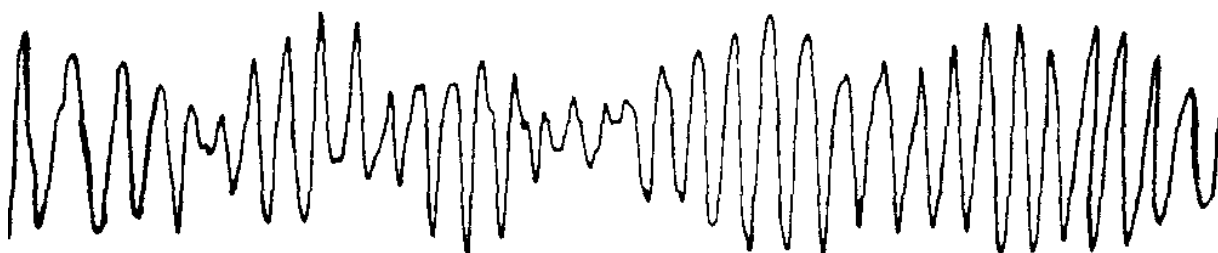
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/>

Příloha R: Komorová tachykardie



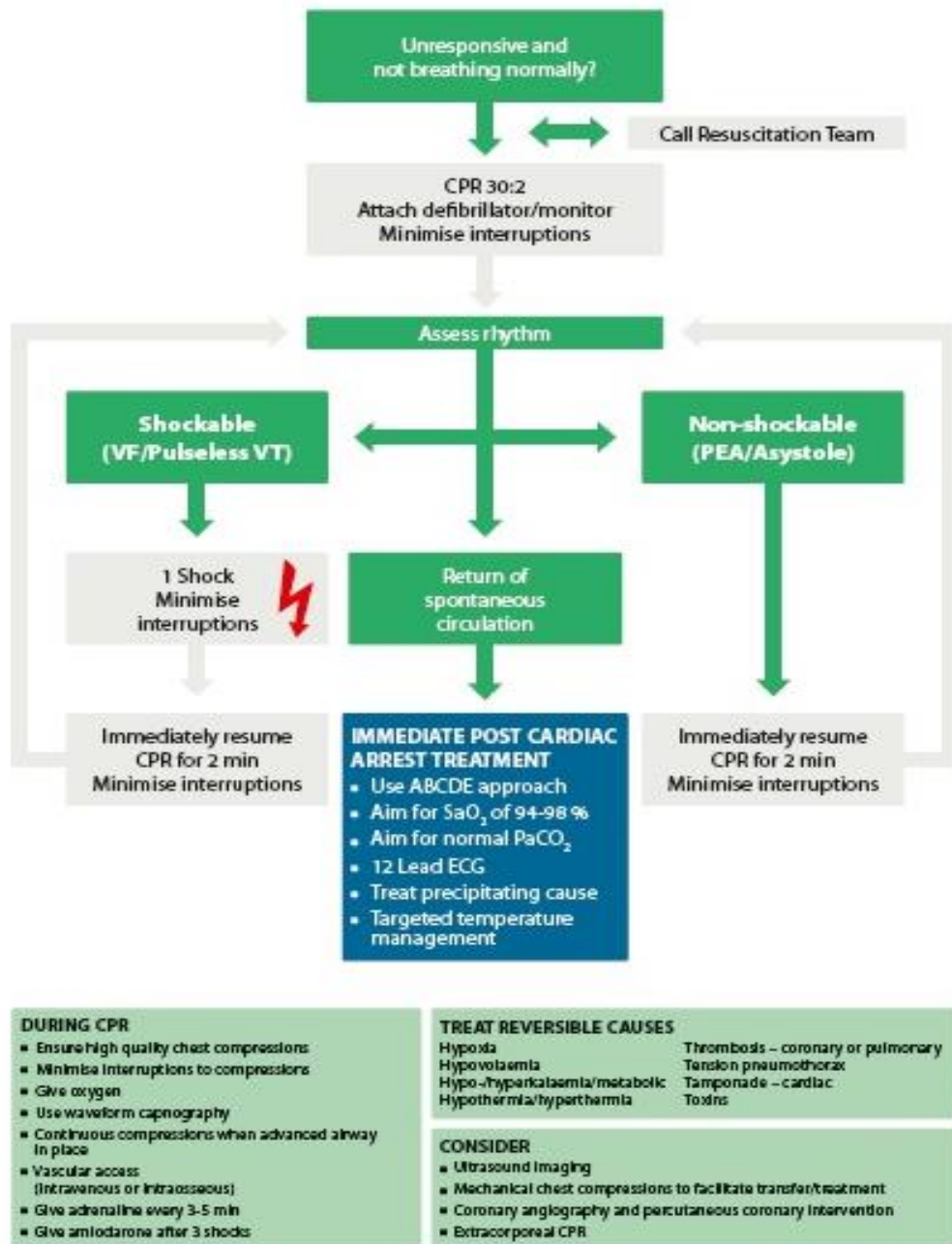
Zdroj: <http://ekg.kvalitne.cz/>

Příloha S: Polymorfní komorová tachykardie – Torsade de pointes



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

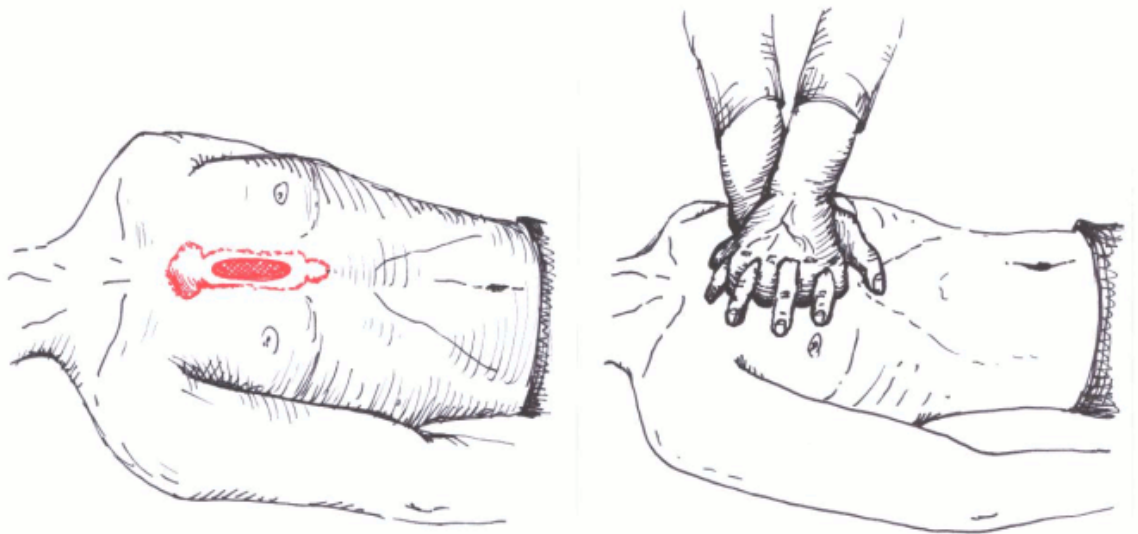
Příloha T: Doporučený postup pro resuscitaci dle GUIDELINES 2015



Zdroj:

https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_entry573c77e35e61585a053d7baf/573c78145e61585a083d7bcf/files/S0300-9572_15_00328-7_main.pdf?

Příloha U: Pozice rukou během resuscitace



Zdroj: <http://zsvysocina.cz/index.php?page=1pomoc>

Příloha V: Fibrilace komor



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

Příloha W: Dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Matěj Šimon a jsem studentem 3. ročníku bakalářského studijního oboru Zdravotnický záchranář Univerzity Pardubice. Rád bych Vás požádal o vyplnění tohoto anonymního dotazníku. Dotazník, sloužící ke zmapování znalostí EKG u zdravotnických záchranářů, byl vytvořen v rámci mé bakalářské práce.

U otázek, kde máte na výběr z nabízených možností, vyberte jen jednu odpověď, není-li uvedeno jinak. U otázek bez nabídky odpovědí, napište takovou odpověď, o jaké si myslíte, že je správná. Předem děkuji za Vaši ochotu podílet se na mém průzkumu a za Váš čas.

Matěj Šimon (e-mail: st45029student.upce.cz)

1. Hodnotíte EKG samostatně?

- ANO, provádím základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, zjištěné patologie konzultuji se sloužícím lékařem ZZS.
- ANO, provádím základní popis a zhodnocení EKG záznamu samostatně, zjištěné patologie konzultuji s kardiologem.
- ANO, EKG záznam zběžně zhodnotím, ale nepopisuji a patologický nálezn konzultuji buď se sloužícím lékařem ZZS, nebo s kardiologem.
- NE, každé EKG odesílám na kardiologii.
- Ne, na každém výjezdu jsem s lékařem, EKG záznam si hodnotí sám
- Jiné:

2. Jaké základní informace hodnotíte na EKG záznamu.

.....
.....

3. Jak dlouhý má být fyziologický QRS komplex?

- Do 0,2 s (200 ms)
- Do 0,12 s (120 ms)
- 0,12 – 0,2s (120 – 200 ms)
- Do maximální délky čtyř malých čtverečků.
- Nevím
- Jiné:

4. Podle čeho poznáte, že se jedná o sinusový rytmus?

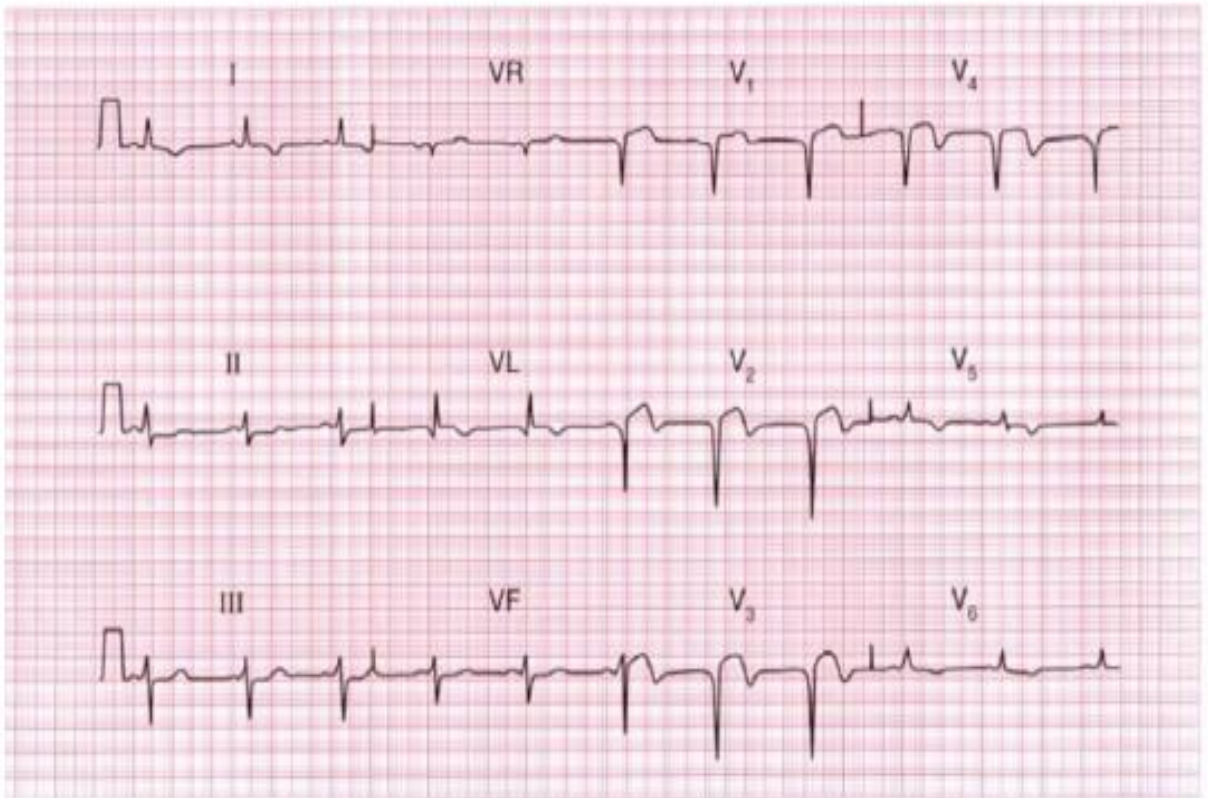
- Podle přítomnosti QRS komplexu
- Podle přítomnosti Padeeho vlny.
- Podle přítomnosti pozitivní P vlny ve svodech I, II, aVF.
- Podle přítomnosti negativní P vlny ve svodech I, II, aVF.
- Podle přítomnosti kmitu Q s negativní výchylkou do 0,3 mV
- Podle přítomnosti pozitivní vlny T ve svodech I, II, aVF
- Nevím
- Jiné:

5. Označte rytmy, které se nedefibrilují: (u této otázky můžete vybrat víc správných odpovědí)

- a. Asystolie
- b. Fibrilace komor
- c. Fibrilace síní
- d. Komorová tachykardie
- e. Bezpulzní komorová tachykardie
- f. Bezpulzní elektrická aktivita (PEA)
- g. Supraventrikulární tachykardie

6. Zhodnotte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností vyberte terapii.

50 let starý muž si stěžuje na silné bolesti na hrudi, které jsou lokalizovány za hrudní kostí. Pacient udává, že bolest je pálivá, svíravá a že takovou bolest ještě nikdy nezažil. Bolesti jsou přítomny po dobu 18 hodin.



Hodnocení:.....

.....

.....

Diagnostický závěr:

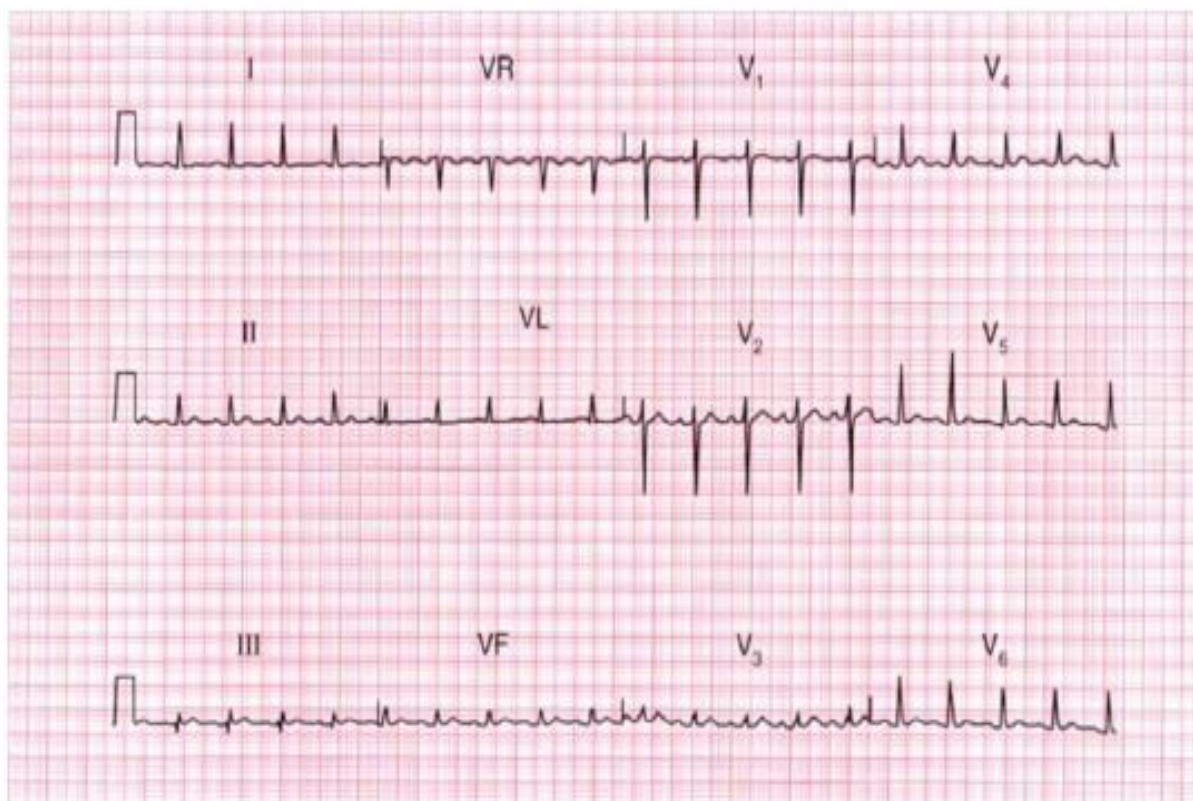
.....

Terapie (dojezdová doba na PCI je 10 minut):

- a. Podáme isoket spray (pokud nebude systolický tlak pod 90 mmHg), ASA (cardegic), heparin, morfin (pro jeho analgetický a sedativní účinek) a pacienta směřujeme na PCI.
- b. Není potřeba žádná terapie, pacient je v pořádku. Při nízké saturaci podáme kyslík.
- c. Podáme isoket spray (pokud nebude systolický tlak pod 90 mmHg), ASA (cardegic), heparin, morfin (pro jeho analgetický a sedativní účinek) a zahájíme trombolýzu.
- d. Podáme isoket spray (pokud nebude systolický tlak pod 90 mmHg), ASA (cardegic), cordarone, heparin, morfin (pro jeho analgetický a sedativní účinek) a pacienta budeme směřovat na PCI.

7. Zhodnoňte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

30 let stará žena si stěžuje na palpitace. Tento stav má poprvé, s ničím se neléčí. Občas kouří, alkohol pije pouze příležitostně.



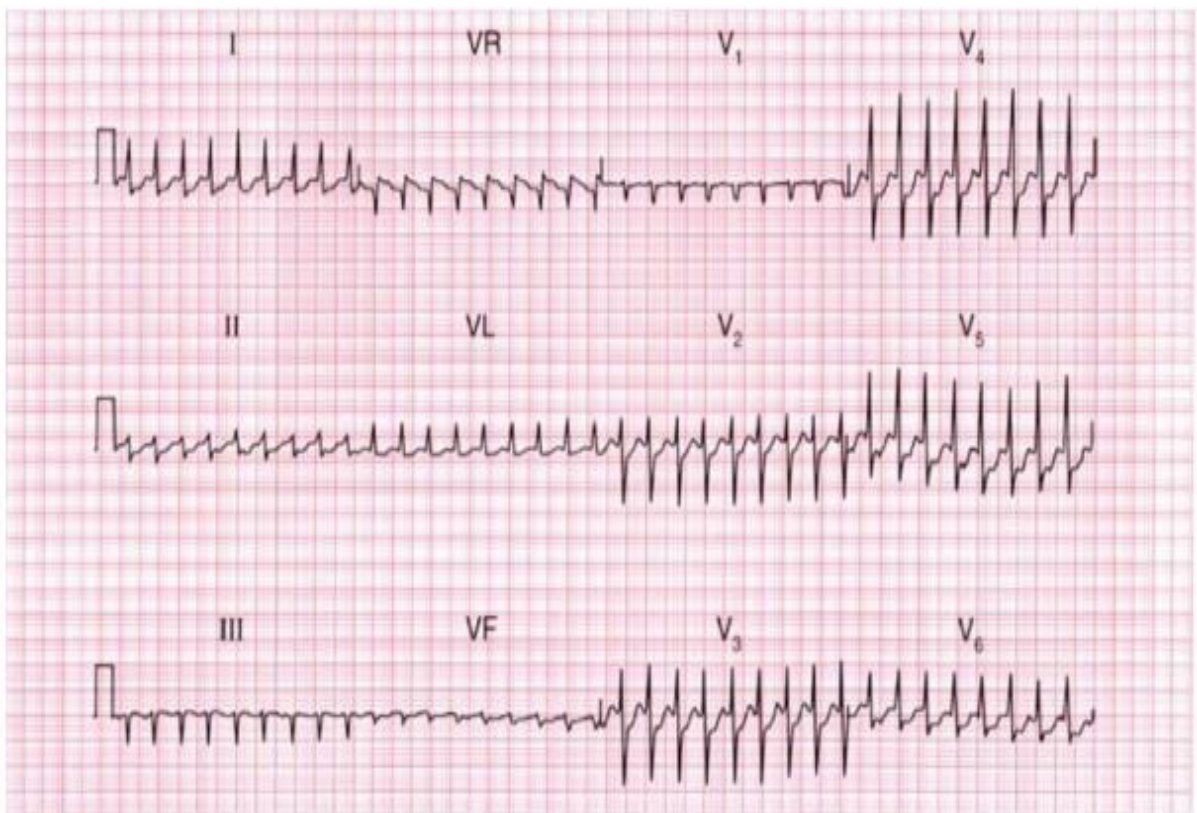
Hodnocení:.....
.....
.....
.....

Diagnostický závěr:

.....
.....

8. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr.

Muž ve věku 60 let si stěžuje na dušnost, která začala náhle před dvěma měsíci. Neměl žádnou výraznou bolest na hrudi. Vaše vyšetření odhalilo zvýšenou náplň krčních žil, při poslechu praskoty při bazích plic, třetí ozvu na apexu srdce.



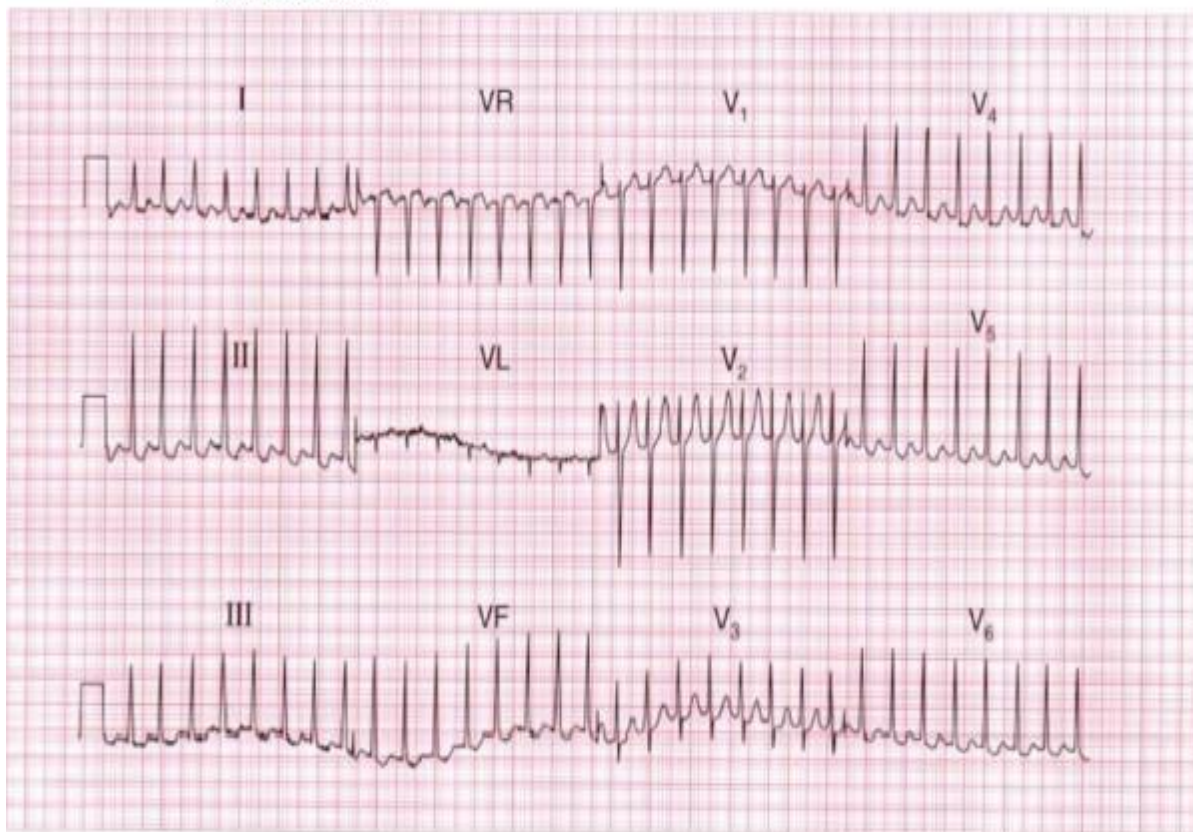
Hodnocení:.....
.....
.....

Diagnostický závěr:

.....
.....

9. Zhodnoťte přiložený EKG záznam a pomocí stručného popisu klinického stavu pacienta určete diagnostický závěr. Z nabízených možností v rámci terapie vyberte to, co uděláte nejdříve.

Žena ve věku 45 let si stěžuje na záchvaty palpitací, které má již 20 let. Nyní jsou častější než dříve. Tento EKG záznam se Vám podařilo natočit v průběhu palpitací. Žena si na nic jiného nestěžuje.



Hodnocení:.....
.....
.....

Diagnostický závěr:
.....
.....

Terapie:

- a. Podání amiodaronu
- b. Kardioverze
- c. Defibrilace
- d. Podání adenosinu
- e. Valsalův manévr
- f. Podání lidokainu
- g. Masáž karotického sinu
- h. Podání betablokátoru

10. Na kterém výjezdovém stanovišti pracujete?

11. Jak dlouho pracujete na ZZS?

12. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a. Střední škola
- b. Vyšší odborná škola
- c. Vysoká škola - Bc.
- d. Vysoká škola - Mgr.
- e. Vysoká škola - Ph.D.

13. Máte specializaci?

- a. ANO - prosím, uveďte jakou
- b. Ne

14. Kolik je Vám let? ...

15. Pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena

Ještě jednou Vám děkuji a přeji hodně štěstí v profesním i soukromém životě!

Zdroj: Vlastní