

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav ošetrovatelství



Václav Hrubý

EKG z pohledu všeobecné sestry

ECG from a general nurse's perspective

Bakalářská práce

Praha, květen 2023

Autor práce: Václav Hrubý

Studijní program: **Všeobecné ošetřovatelství**

Bakalářský studijní obor: **Všeobecné ošetřovatelství**

Vedoucí práce: **Mgr. Kateřina Kravcová**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav ošetřovatelství 3. LF UK**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval/a samostatně a použil/a výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 29. května 2023

Václav Hrubý

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval své vedoucí práce Mgr. Kateřině Kravcové za odborné vedení mé bakalářské práce, za cenné rady, osobní přístup, ochotu a věnovaný čas, který mi během psaní mé práce věnovala. Poděkování také patří všem respondentům, bez kterých by část této práce nevznikla.

Obsah

OBSAH	5
ÚVOD	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1 KOMPETENCE VŠEOBECNÉ SESTRY VE VZTAHU K EKG	8
1.1 VZDĚLÁVÁNÍ SESTER V EKG.....	8
2 ANATOMIE A FYZIOLOGIE SRDCE	11
2.1 ANATOMIE SRDCE.....	11
2.2 ANATOMIE PŘEVODNÍHO SYSTÉMU SRDEČNÍHO.....	12
2.3 FYZIOLOGIE SRDCE.....	12
3 EKG	14
3.1 DĚLENÍ EKG SVODŮ	14
3.1.1 <i>Speciální svody</i>	15
3.2 UMÍSTĚNÍ ELEKTROD.....	15
3.3 ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ ELEKTROKARDIOGRAFU	16
3.4 POSTUP PŘI NATÁČENÍ EKG	17
3.4.1 <i>Nejčastější komplikace při záznamu EKG</i>	17
3.4.2 <i>Artefakty</i>	18
3.5 POPIS EKG RASTRU.....	19
4 POPIS EKG KŘIVKY	20
4.1 SRDEČNÍ RYTMUS	20
4.2 AKCE SRDEČNÍ	21
4.3 FREKVENCE.....	21
4.4 VLNA P.....	21
4.5 INTERVAL P-Q.....	21
4.6 QRS KOMPLEX	22
4.7 ST SEGMENT.....	22
4.8 VLNA T	22
4.9 INTERVAL Q-T	23
5 PATOLOGIE EKG	24
5.1 ARYTMIE	24
5.2 BRADYARYTMIE	25
5.2.1 <i>Sick sinus syndrom (SSS)</i>	25
5.2.2 <i>Atrioventrikulární blokády</i>	27
5.2.3 <i>Blokády Tawarových ramének</i>	29
5.3 TACHYARYTMIE	30
5.3.1 <i>Fibrilace síní</i>	31
5.3.2 <i>Flutter síní</i>	33
5.3.3 <i>Ventrikulární tachykardie</i>	33
5.4 ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ STAVY A EKG	34
5.4.1 <i>Asystolie</i>	35
5.4.2 <i>Bezpulzová elektrická aktivita</i>	35
5.4.3 <i>Bezpulzová komorová tachykardie</i>	36
5.4.4 <i>Komorová fibrilace</i>	36
5.4.5 <i>Akutní koronární syndrom</i>	37
PRAKTICKÁ ČÁST	39
6 VÝZKUM	39

6.1 CÍLE VÝZKUMU	39
6.3 METODIKA VÝZKUMU	40
6.4 ANALÝZA DAT	41
7 DISKUZE.....	63
ZÁVĚR.....	67
SOUHRN.....	68
SUMMARY	69
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	70
SEZNAM ZKRATEK.....	77
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	78
SEZNAM PŘÍLOH	79
PŘÍLOHY	80

Úvod

Téma své bakalářské práce EKG z pohledu všeobecný sestry jsem si zvolil z důvodu dlouholetého zájmu o problematiku EKG. Sám jsem v rámci samostudia prošel mnoho textů a různých EKG křivek. Během praxe jsem sám vyhledával různé EKG křivky a pokoušel jsem se je hodnotit. Během studia nám v rámci teoretické výuky bylo několikrát o hodnocení EKG přednášeno, ale bez praktického nácviku se v tomto tématu hůře orientuje. I když se EKG již používá přes sto let a je z mnoha úhlů prozkoumané, stále se jedná o aktuální téma, na které se neustále provádí výzkumy. Dodnes se tak jedná o jednu z nejrozšířenějších dostupných neinvazivních vyšetřovacích metod v hodnocení funkce srdce.

Během praxe jsem se pořízením EKG záznamu setkal mnohokrát. Hlavní impulz pro sepsání této práce byl v okamžicích, kdy jsem se několikrát setkal se sestrami, které po natočení EKG tento záznam odnesly bez další kontroly u lůžka. Ač se to zdá být jakkoliv obtížné, myslím, že rychlá kontrola, která nezabere ani minutu času, by mohla v krajních situacích odhalit akutní stavy.

EKG a arytmologie jsou součástí komplexní problematiky, která zahrnuje řadu informací a mnohé z nich jsou pro sestry nadbytečné. Ani tato práce nedokáže pojmout fakta do velké hloubky a některé podrobnosti by byly naopak zavádějící. Bakalářská práce má poskytnout komplexnější celek pro získání základních informací pro všeobecné sestry tak, aby dokázaly zhodnotit EKG a vyloučit akutní stav pacienta eventuálně poznat kardiální příčinu problému.

Pomocí práce bych také chtěl docílit toho, aby sestry byly více sebejisté ve svých znalostech o EKG a elektrokardiograf používaly běžně jako například oxymetr nebo tonometr. Například aby změna stavu pacienta, náhle vzniklá dušnost, bolest na hrudi nebo synkopa, vedla k tomu, že sestra z vlastní iniciativy vezme elektrokardiograf a pořídí 12svodové EKG, orientačně ho zhodnotí a podle toho dál stav pacienta řeší.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Kompetence všeobecné sestry ve vztahu k EKG

Všeobecná sestra dle vyhlášky 55/2011 Sb. § 4 odst. 1 písmena b) může „sledovat a hodnotit fyziologické funkce pacientů, včetně saturace kyslíkem a srdečního rytmu, a další tělesné parametry za použití zdravotnických prostředků“ podle platného znění vyhlášky od 1. 7. 2022 (55/2011 Sb.). Toto znění vyhlášky nahradilo vyhlášku 424/2004 Sb., který v § 4 odst. 1 písmena b) přímo říkal, že všeobecná sestra „sleduje a orientačně hodnotí fyziologické funkce pacientů, to je dech, puls, elektrokardiogram, tělesnou teplotu, krevní tlak a další tělesné parametry“ (424/2004 Sb.). V dnešním znění vyhlášky není uveden elektrokardiogram doslovně, ale je tím myšleno „sledovat a hodnotit srdeční rytmus pomocí zdravotnických prostředků“. Jelikož zdravé srdce člověka vykazuje sinusový rytmus o přibližné srdeční (tepové) frekvenci 50–100/min (Špinar, Ludka, 2013). Všeobecná sestra tedy dle vyhlášky 55/2011 Sb. má kompetenci hodnotit srdeční rytmus pomocí elektrokardiografu a jak doplňuje odstavec 1 § 4 „Všeobecná sestra vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace, v souladu s diagnózou stanovenou lékařem nebo zubním lékařem, případně zajišťuje základní a specializovanou ošetrovatelskou péči prostřednictvím ošetrovatelského procesu. Přitom zejména může“ (55/2011 Sb.) může sestra samostatně EKG zaznamenat, zhodnotit srdeční rytmus, a to nezávisle na lékaři, pokud je to v souladu s diagnózou.

1.1 Vzdělávání sester v EKG

Získání odborné způsobilosti všeobecné sestry je dnes možné pouze na terciální úrovni, což znamená absolvováním studijního nebo vzdělávacího programu na vyšší odborné škole zdravotnické nebo na vysoké škole. Sestra tak podstupuje většímu a hlubšímu získávání informací z různých klinických a preklinických oborů. V rámci kontextu vzdělávání a EKG se vyhláška o minimálních požadavcích na studijní programy k získání odborné způsobilosti k výkonu nelékařského zdravotnického povolání 39/2005 Sb. specificky nevyjadřuje. Pro rozsáhlejší zpracování výukového plánu byl Ministerstvem

zdravotnictví vydán Metodický pokyn k vyhlášce č. 39/2005 Sb., který má sloužit jako návod pro vytvoření studijního programu. V kontextu EKG metodický pokyn nespécifikuje vzdělávání v tomto směru. U jednotlivých předmětů jsou pak mírné náznaky, jako je fyziologie orgánových soustav nebo diagnostika chorob oběhové soustavy, kdy je EKG nedílnou součástí, ale výsledný vzhled a hloubka probíraného učiva studijního programu vždy závisí na dané škole (96/2004 Sb.; 39/2005 Sb.; Věstník MZ ČR 2008 (6)).

Všeobecné sestry mají po studiu možnost dalšího vzdělávání. V kontextu EKG zejména absolvování specializačního vzdělávání a certifikovaného kurzu. V rámci specializačního vzdělávání získá všeobecná sestra nejvíce znalostí o EKG v rámci specializace v intenzivní péči, kdy je EKG věnována v prvních modulech velká část teoretické i praktické výuky. Kromě specializace v intenzivní péči se s EKG můžeme setkat například ve specializaci ošetrovatelská péče v chirurgických nebo interních oborech a ve specializaci domácí a hospicová péče. (Věstník MZ ČR 2020 (5); Věstník MZ ČR 2012 (12)). Je ovšem nutné podotknout, že probrání EKG v těchto specializacích nebude tak důkladné a rozsáhlé jako v intenzivní péči. Nově se do popředí dostává možnost studia specializačního vzdělávání v rámci navazujícího magisterského studia na vysoké škole, kdy je absolventovi následně po úspěšném ukončení studia uznána specializace.

Další možnost postgraduálního studia EKG je dána prostřednictvím certifikovaných kurzů. Akreditované certifikované kurzy jsou uveřejněny v tabulce na stránkách MZ ČR. Tabulka uvádí základní informace jako je počet hodin, počet účastníků nebo pro koho je kurz určen. Sestra tak má možnost v rámci povinného celoživotního vzdělávání si prohlubovat své znalosti a dovednosti ve směrech, které ji zajímají. Jediná překážka, která zde může vzniknout je cena kurzu, popřípadě proplacení kurzu zaměstnavatelem (96/2004 Sb.; AKREDITOVANÁ ZAŘÍZENÍ CERTIFIKOVANÉ KURZY AKTUALIZACE 01.01.2023).

Tab. č. 1: Akreditované certifikované kurzy se zaměřením na EKG k roku 2023

Název zařízení	Název certifikovaného kurzu	Počet hodin
VFN Praha	Kurz EKG a akutní kardiologie pro všeobecné sestry, porodní asistentky jednotek intenzivní péče a zdravotnické záchranáře	70 hodin
Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická Zlín	Základy EKG pro všeobecné sestry, porodní asistentky a zdravotnické záchranáře	100 hodin
NCO NZO Brno	Elektrokardiografie v diagnostice poruch srdečního rytmu	48 hodin

(Zdroj dat: MZ ČR, certifikované kurzy)

V následující kapitole budou uvedeny základní informace k tématu EKG pro získání teoretického rámce ke zhodnocení křivky.

2 Anatomie a fyziologie srdce

Pro pochopení a orientaci v EKG, je důležité mít základní znalosti anatomie, zejména převodního systému srdečního a fyziologii membránového akčního a klidového potencionálu. Hlubší znalosti umožňují potom rozsáhlejší hodnocení EKG, které je již však pro všeobecnou sestru méně stěžejní.

2.1 Anatomie srdce

Srdce je dutý svalový orgán, který pomocí rytmických stahů (systol) a ochabnutí (diastol) pohání krev v krevním řečišti. Srdce má dle pohlaví rozdílnou hmotnost, a to u ženy přibližně 260 g a u muže přibližně 300 g (Čihák, 2016). Srdce je uloženo za hrudní kostí v mediastinu, kdy jeho větší část směřuje do leva od střední čáry. Srdce je pak pomocí srdeční přepážky (septum) rozděleno na pravou a levou část (Hudák, Kachlík, 2013). Srdeční stěna je tvořena třemi vrstvami a obalem. Uvnitř srdce se nachází endokard, což tvoří srdeční výstelku, která je lesklá a nesmáčivá. Pokrývá všechny dutiny včetně chlopní. Po endokardu následuje myokard, což je příčně pruhovaná svalová vrstva tvořená kardiomyocyty. Ta je pospojována výběžky do sítě vláken, což usnadňuje rychlejší převod vzruchu. Nejsilnější je svalovina v levé komoře, kde je až 2 – 3krát silnější. Poslední dvě vrstvy jsou epikard a perikard, jedná se o dva vazivové listy, které tvoří obal srdce a mezi nimi se nachází přibližně 20 ml tekutiny, která usnadňuje pohyb srdce. Pod perikardem prochází koronární cévy, které slouží ke krevnímu zásobení srdeční svaloviny. Důležitý ke vztahu k EKG je také zmínit srdeční skelet, který je tvořen vazivem. Má dva hlavní úkoly, a to je opora pro srdce a chlopní a druhý, pro EKG podstatnější, je elektrická izolace síní od komor (Hudák, Kachlík, 2013; Naňka, Elišková 2015).

Pro komplexnost znalostí je také třeba uvést průtok krve srdcem. Ten začíná přítokem odkysličené krve z těla, a to dolní dutou žílou a horní dutou žílou do pravé síně. Krev následně jde přes trojcípou chlopně do pravé komory. Z pravé síně jde krev přes pulmonální chlopně do plicnice, ta se následně větví až k plicním sklípkům, kde se krev okyslíčí. Z plic se okysličená krev vrací čtyřmi plicními žilami do levé síně a následně jde přes dvojcípou chlopně do levé komory.

Z levé komory je krev vypuzena přes aortální chlopeň do aorty a celého těla (Hudák, Kachlík, 2013).

2.2 Anatomie převodního systému srdečního

Převodní systém srdeční je tvořen speciální skupinou buněk, které se o moc neliší od ostatních buněk myokardu. Tyto buňky mají za úkol tvořit a rozvádět vzruchy po myokardu, čímž dochází ke kontrakci svaloviny. Srdce tak ke své pravidelné činnosti nepotřebuje další nervy. Autonomní nervy, které přichází do srdce, pouze tuto aktivitu zrychlují nebo zpomalují.

Samotný vzruch vzniká v sinoatriálním uzlu (SA uzel), který udává rytmus a frekvenci srdce. SA uzel je tak označován jako pacemaker, který je uložen mezi ústím horní duté žíly a pravého ouška pravé síně (Čihák, 2016). Vzruch je následně přenesen přes pravou síň na levou síň pomocí interatriálních traktů, čímž se způsobí stah síní. Vzruch se také přesouvá přes pravou síň k atrioventrikulárnímu uzlu (AV uzel), ten se nachází pod endokardem v síňovém septu nad trojcípou chlopní. AV uzel dále pokračuje jako atrioventrikulární nebo Hisův svazek a je uložen v mezikomorovém septu. Hisův svazek pokračuje jako dvě Tawarova raménka, pravé a levé. Pravé jde jako jeden svazek a nadále se rozpadá do Purkyňových vláken (Naňka, Elišková, 2015). Levé raménko se rozbíhá do několika svazků a směřují pod endokardem k hrotu srdci, kde se následně větví na Purkyňova vlákna. Ty jsou i poslední částí převodního systému, jelikož pod endokardem postupují komorami od hrotu srdce proximálně. Purkyňova vlákna tak přichází do styku s pracovními buňkami myokardu a dochází ke stahu komor a vypuzení krve (Čihák, 2016).

2.3 Fyziologie srdce

Jako u všech buněk v lidském těle tak i u srdečních probíhá depolarizace a repolarizace. Ta je dána množstvím iontů v intra a extracelulárním prostoru.

U srdce máme rychle a pomalu depolarizující buňky. Rychle depolarizující jsou pracovní buňky myokardu, kde dochází k depolarizaci díky rychlému otevření Na^+ kanálků a rychlému přesunu Na^+ do buňky a z membránového klidového napětí -90 mV se dostává buňka na přibližných 20 mV což vede k depolarizaci buňky. Tím dojde ke změně gradientu na membráně a kanálky

se pro Na^+ uzavírají. Rychlým uzavřením dojde ke krátké repolarizaci a k otevření specifických K^+ kanálků, kdy K^+ proudí ven z buňky. V buňkách pak nastává doba zvaná plató, která je 15 mV a ionty jsou v rovnováze. Ven z buňky proudí K^+ , čímž se snižuje potenciál a při nulové hodnotě mV do buňky proudí Ca^{2+} . Konečnou repolarizaci způsobí uzavření Ca^{2+} kanálků a zvýšení propustnosti K^+ z buňky, což vytvoří klidový membránový potenciál (Kittnar, 2020).

Druhý typ buněk s pomalou depolarizací je u buněk převodního systému. Tyto buňky nedosahují při klidovém potenciálu takových negativních hodnot jako pracovní buňky. Také se liší tím, že nedochází k rychlému přestupu Na^+ , ale rovnou se otevírají specifitějšími kanálky pro Ca^{2+} a plató fáze zde není tak výrazná (Rokyta, 2015). Tento pomalejší způsob depolarizace chrání srdce před ochromením z rychlého opakování vzruchů a zajistí tak vymizení předchozího vzruchu, který by se tak mohl vracet (Kittnar, 2020).

3 EKG

Pro správnou terminologii je dobré rozlišit dva základní pojmy, a to elektrokardiograf a elektrokardiogram. Elektrokardiograf je přístroj, kterým snímáme srdeční aktivitu, v podobě křivky, která se nazývá elektrokardiogram (Špinar, Ludka, 2013). Může se tedy říct, že elektrokardiogram (EKG) je přenesený grafický záznam, v podobě křivky, elektrické aktivity srdce na rastr (Bartůněk a kol., 2016).

EKG je základní, bezpečná a neinvazivní vyšetřovací metoda, která se používá již při prvním kontaktu s pacientem v přednemocniční medicíně (Dobiáš, 2013). V nemocničním prostředí se s sním můžeme setkat na všech odděleních, zejména pak na kardiologickém oddělení. Dále je hojně využíváno při interních vyšetření všech typů a je důležitou součástí dlouhodobé předoperační přípravy v chirurgických oborech (Sovová, Sedlářová, 2014).

3.1 Dělení EKG svodů

Běžné EKG, které je dnes standartním vyšetřím, se nazývá 12svodové EKG. Samotné svody následně můžeme dělit na bipolární a unipolární. Bipolární svody máme pouze jedny, které občas mohou nést název po strůjci prvního EKG Einthovenovi. Tyto svody se pak zapisují římskými číslicemi I, II a III.

Mezi unipolární svody řadíme unipolární končetinové svody a prekordiální (hrudní) svody. Končetinové svody jsou značeny jako aVR, aVL a aVF. Mále písmeno „a“ značí, že jsou svody augmentové neboli zesílené, dle Goldberga, pro jejich jinak nízkou voltáž (Špinar, Ludka, 2013). Unipolární hrudní svody, taktéž Wilsonovy, jsou označovány V1-V6 (Klener, 2009).

Funkcí 12svodového EKG je snímání elektrické aktivity srdce z 12 různých směrů pomocí 10 elektrod (Thomas, Monaghan, 2018). Šest končetinových svodů se na srdce dívá ve frontální rovině a šest hrudních svodů snímá srdce v horizontální rovině. Dále se pohled na srdce dá upřesnit podle směru svodu. Svody II, III a aVF snímají spodní stěnu, svod I, aVL a V5-6 jsou nazývány boční svody. Pro polohu elektrod můžeme ještě tyto svody rozdělit na horní, což jsou I a aVL a spodní V5 a V6. Zbylé svody V1 a V2 snímají aktivitu ze srdeční přepážky a V3 a V4 snímají přední stěnu (Lukáš, Kautzner, Hoch, 2022).

3.1.1 Speciální svody

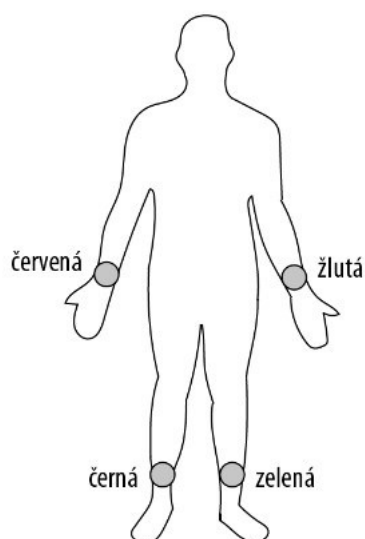
Ve specifických situacích a pro lepší diagnostické účely je možné přidat další svody. A to především svody V7-9, které pokračují za svodem V6 na zadní stranu hrudníku pro snímání zadní stěny srdeční (Thomas, Monaghan, 2018). Svody V1-6 snímají hlavně levou část srdce, pro lepší snímání pravé strany se používá zrcadlové přenesení svodů V4-6, které následně označujeme jako VR4-6 (Lukáš, Kautzner, Hoch, 2022). Mezi další speciální svody můžeme zařadit etážové svody, které jsou posunuty o jedno mezižebří výš, než svody V1-6 a následně se označují V'1-V'6 (Špinar, Ludka, 2013).

3.2 Umístění elektrod

Jak již bylo psáno výše, tak 12svodové EKG se pořizuje pomocí 10 elektrod. Všech 10 elektrod má své specifické umístění, pro co nejlepší záchyt srdeční aktivity. Každá elektroda má dnes také svoji specifickou barvu pro usnadnění práce.

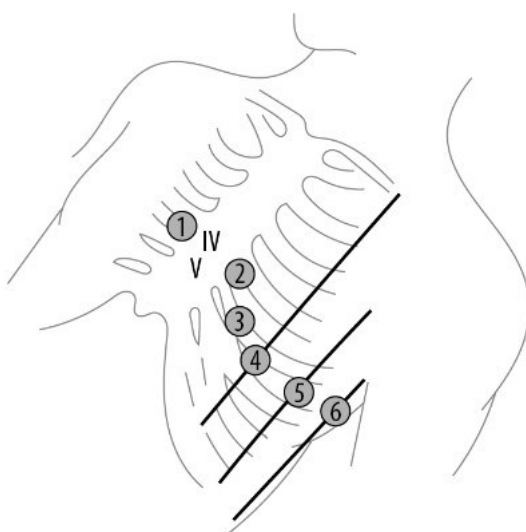
Končetinové elektrody jsou čtyři a mají červenou, žlutou, zelenou a černou barvu. Jejich umístění je na místech, kde máme nejméně svaloviny. A to z důvodu, aby činnost svalů nenarušovala zápis EKG. Červená elektroda se umísťuje na vnitřní stranu pravého zápěstí, žlutá na vnitřní stranu levého zápěstí, zelená na vnitřní stranu levého bérce a černá na vnitřní stranu pravého bérce. (Obrázek č. 1) Tyto 4 elektrody následně zaznamenávají svody I-III, aVR, aVL a aVF (Dobiáš, 2013). Černá elektroda nezaznamenává žádný svod, ale slouží jako uzemnění. Umístění hrudních elektrod je o něco komplikovanější. V1 se umísťuje do 4. mezižebří parasternálně vpravo, V2 do 4. mezižebří parasternálně vlevo, V4 do 5. mezižebří medioklavikulární čáry, V3 se umísťuje mezi svody V2 a V4. V5 a V6 se umísťují ve stejné výši jako V4, a to V5 v přední axilární čáře a V6 ve střední axilární čáře (Bulava, 2017). (Obrázek č. 2)

Obrázek č. 1: Umístění končetinových svodů



(Zdroj: Kapounová, 2020)

Obrázek č. 2: Umístění hrudních svodů



(Zdroj: Kapounová, 2020)

3.3 Základní nastavení elektrokardiografu

Pro správnou analýzu EKG je třeba mít dobře nastavený elektrokardiograf. V našich podmínkách je standardní nastavení rychlosti posunu papíru 25 mm/s, což následně odpovídá, že 1 mm na papíře je 40 ms. Voltáž je potom standardně nastavena na 1 mV, který odpovídá 10 mm na papíře. Ve specifických situacích je možné nastavit rychlost posunu papíru na 50-100 mm/s, pro lepší diagnostické účely a zachycení detailů. Naopak můžeme posun papíru zpomalit na 10 mm/s pro

potřebu zachytit dlouhý záznam (Špinar, Ludka, 2013). Toto nastavení je vždy před vyšetřením dobré zkontrolovat. Například, pokud bude záznam proveden s posunem papíru 50 mm/s a bude hodnocen jako posun papíru 25 mm/s, tak může vést k milnému domnění bradykardie (Bulíková, 2015).

3.4 Postup při natáčení EKG

Pořízení EKG je převážně v kompetencích všeobecný sestry. Pro vyšetření si sestra zvolí takové místo, kde bude mít pacient soukromí. Před výkonem je třeba se představit pacientovi a identifikovat ho. Dále je třeba vysvětlit postup, co budeme od pacienta potřebovat, a nakonec je důležité získat slovní souhlas. Pacient se položí na lůžko a odhalí se hrudník, kotníky a zápěstí, které je vytočeno směrem nahoru. Místa umístění elektrod sestra zvlhčí vodou, nebo vodivým gelem pro lepší přenos srdeční aktivity. Následně zapne elektrokardiograf a umístí elektrody na správné pozice. Elektrody jsou většinou již zapojené do přístroje, popřípadě je připojí. Sestra na přístroji zkontroluje rychlost posunu papíru a voltáž. Požádá pacienta, aby během pořizování záznamu nemluvil a spustí záznam s tiskem EKG. Sestra následně zhodnotí záznam, zdali je dostačující a čitelný. Pokud se jméno a rodné číslo nezadávalo do přístroje před výkonem, tak je třeba záznam popsat nebo na něj nalepit identifikační štítek. Následně již sestra může pacientovy sejmout elektrody a pacienta očistit od vody nebo gelu. Jakmile se sestra postará o pacienta, je vhodné, aby sestra ještě jednou EKG záznam zkontrolovala a zhodnotila dle svých kompetencí. Nakonec předá záznam lékaři a založí do pacientovy dokumentace (Sovová, Sedlářová, 2014; Thomas, Monaghan, 2018).

3.4.1 Nejčastější komplikace při záznamu EKG

U mužského pacienta se sestra může setkat s ochlupením hrudníku. Je doporučeno hrudník oholit, jelikož ochlupení může snížit přilnavost elektrody s kůží a záznam následně nemusí být kvalitní. Záznam nám také můžou narušit svalové kontrakce, zejména svalová tenze nebo dýchací pohyby. Je dobré tedy pacienta požádat o uvolnění a pokud je potřeba, tak aby na malou chvíli zadržel dech pro lepší výsledek (Thomas, Monaghan, 2018).

Vážnější komplikací může být nesprávné umístění elektrod. EKG může být kvalitní, ale sestra to při kontrole nemusí rozpoznat. Lékaři se tím ztíží diagnostika a EKG bude třeba natočit znova. Prohození elektrod je mnohdy komplikující než nesprávné umístění a může způsobit například izoelektrickou linií v daném prohozeném svodu nebo daná část EKG křivky, například vlna P nebo kmit Q bude negativní (směřovaly by dolů), i když za normálních podmínek by byli pozitivní (směřovaly by nahoru) (Sakaguchi, Sandberg, Benditt, 2018).

3.4.2 Artefakty

Artefakty jsou poměrně běžnou obtíží u EKG. Artefakty se mohou na výsledném EKG zobrazovat různě, a zpravidla se jedná o rušivý element. Obecně jde o signály, které nemají spojitost s elektrickou srdeční aktivitou. Artefakty pak můžeme rozdělit podle jejich původu na vnější a vnitřní. Vždy závisí na lékaři, aby je správně rozeznal a nedošlo tak k chybné interpretaci, jelikož některé artefakty mohou napodobovat různé stavy jako je fibrilace síní, komorová tachykardie nebo dokonce i infarkt myokardu (Littmann, 2021).

Nejčastější vznik artefaktů je způsoben například hustým ochlupením na hrudi nebo odlepenou elektrodou. Dalším častým problémem mohou být elektronická zařízení jako je obyčejný mobil, osvětlení, ale i medicínská technika, jako je infuzní pumpa, hemodialyzační přístroj nebo monitor fyziologických funkcí. Mnohdy může být také artefakt vytvořen samotným elektrokardiografem. Zvyšující se počet implantovaných neurostimulačních přístrojů, jako je hluboká mozková stimulace, žaludeční stimulátor, stimulátor páteřní míchy a samozřejmě kardiostimulátor přináší taktéž více EKG artefaktů. Výše vyjmenované vytváří artefakty vnější, nefyziologické. Do vnitřních spadají fyziologické děje, jako je třes, kašel, škytavka, svalové pohyby apod. Například třes u Parkinsonovy choroby dokáže na EKG napodobovat flutter síní. Do EKG se jako artefakty mohou přenést i závažné stavy jako je spánková apnoe, ileus nebo hrudní poranění jako je například pneumothorax (Littmann, 2021).

Sestra většinou rozpozná výrazné artefakty, například u třesu, kdy EKG křivka je roztřesená. Podrobnější interpretace však záleží přednostně na lékaři. Pro kvalitní EKG by potom měli být artefakty eliminovány nebo aspoň

minimalizovány. Tudiž je dobré před EKG hrud' oholit, zkontrolovat elektrody nebo použít větší množství gelu. Třes se dá například vyřešit položením ručníku na postiženou končetinu. U implantovaných neurostimulátorů je dobré snížit jejich frekvenci nebo je na potřebnou dobu vypnout, pokud to stav dovoluje. U přístrojů je dobré zkontrolovat jejich případnou izolaci nebo je odstavit dál, stejně jako to je u mobilního telefonu, který by v okamžiku pořizování EKG neměl být používán v okruhu jednoho metru od pacienta (Littmann, 2021).

3.5 Popis EKG rastru

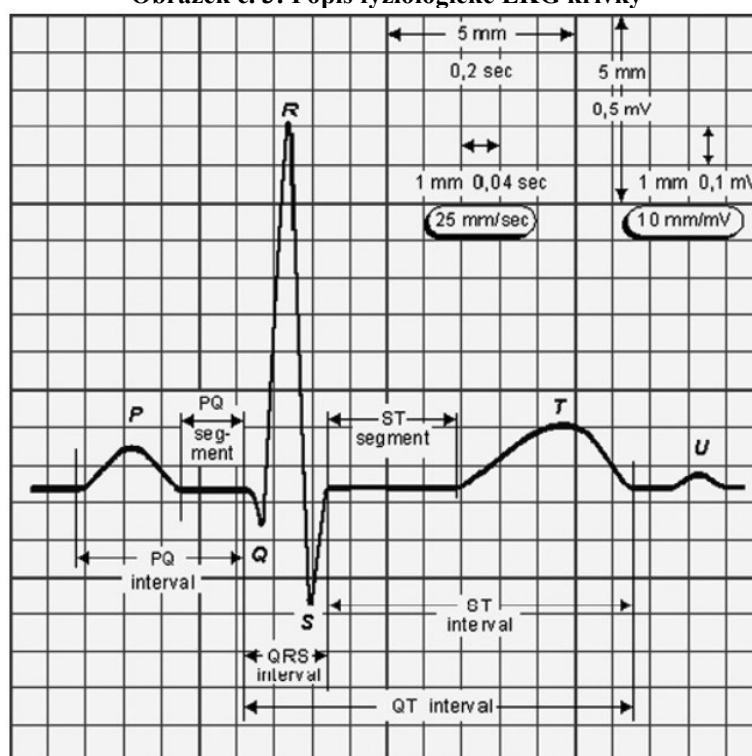
EKG rastr je speciální, předem načtverečkovaný papír, který se používá do elektrokardiografu. Také je nutné říct, že následující popis rastru odpovídá standardnímu nastavení, a to posunu papíru 25 mm/s s voltáží 10 mm/mV.

Základní složkou rastru je malý čtvereček, který má délku 1 mm a odpovídá 0,04 s (40 ms). Pět malých čtverečků odpovídá 5 mm a 0,2 s. Pět malých čtverečků na šířku a pět na výšku tvoří větší, na rastru zvýrazněný čtverec. Jednu sekundu na rastru znázorňuje 25 malých čtverečků nebo 5 velkých čtverců. Na výšku má jeden malý čtvereček 1 mm což značí 0,1 mV. Tudiž jeden velký čtverec značí 5 mm a 0,5 mV a dva velký čtverce 10 mm tedy 1 mV (Bulíková, 2015).

4 Popis EKG křivky

Základem EKG diagnostiky je hodnocení křivky, jelikož za určitých patologických stavů se elektrická aktivita mění. Proto je nutné ve všech svodech systematicky křivku zhodnotit. Celkově, než se přejde k jednotlivým svodům, je třeba zhodnotit srdeční rytmus, akci a frekvenci. Dále se hodnotí vlny, intervaly, komplexy a segmenty, včetně časového trvání. Celá křivka je pak popisována pomocí písmen P, Q, R, S, T a popřípadě U (Špinar, Ludka, 2013; Bulíková, 2015).

Obrázek č. 3: Popis fyziologické EKG křivky



(Zdroj: Bulíková, 2015)

4.1 Srdeční rytmus

Za fyziologických podmínek vzniká vzruch v SA uzlu a o rytmu mluvíme jako o sinusovém rytmu (Příloha č. 2). Na EKG je podmíněn přítomností vlny P, která pravidelně předchází před QRS komplexem. Pokud vlna P chybí nebo pravidelně nepředchází QRS komplexu, tak mluvíme o dysrytmii (Špinar, Ludka, 2013).

4.2 Akce srdeční

Pomocí QRS komplexů si můžeme ověřit pravidelnost či nepravidelnost srdce. Pravidelná akce je podmíněna stejnými rozestupy mezi QRS komplexem. Pokud jsou rozestupy mezi jednotlivými QRS komplexy rozdílné, tak mluvíme o nepravidelném rytmu a většinou je spojován s extrasystolami (Bulíková, 2015).

4.3 Frekvence

Dnešní elektrokardiografy jsou schopné během pořizování EKG zaznamenat i tepovou frekvenci, a proto není nutné ji vypočítávat. Ovšem i tak máme možnosti, jak z EKG frekvenci vypočítat. Při výpočtu pracujeme s jedním svodem, kde jsou dobře patrné QRS komplexy, zejména vlna R. Frekvence se pak vypočítá tak, že počtem velkých čtverců mezi dvěma vlnami R vydělíme číslo 300 (Thomas, Monaghan, 2018). Bulíková (2015) uvádí i druhý způsob výpočtu frekvence, a to tak, že si spočítáme časový rozstup mezi dvěma vlnami R v sekundách a tímto číslem následně vydělíme číslo 60.

4.4 Vlna P

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.1, tak vlna P předchází QRS komplexu a udává sinusový rytmus. Na EKG odpovídá depolarizaci síní a šíří se zprava, směrem doleva (do levé síně) a dolů k AV uzlu. Proto ji většinou najdeme pozitivní, kromě svodů aVR, V1 a někdy ve svodu III. Nejčastěji bývá hodnocena ve svodu II (Štejfá, 2007). Vlna P má svoje specifika ohledně trvání a výchylky vlny. Trvání by nemělo přesáhnout 0,1 s, což odpovídá 2,5 malým čtverečkům a rovněž by neměla být vyšší než 2,5 mm (Táborský a kol., 2021).

4.5 Interval P-Q

Je úsek, který je měřen od začátku vlny P do začátku kmitu Q. Představuje rychlost vedení vzruchu ze síní na komory a jeho zdržení v AV uzlu, který převod zpomaluje. Na EKG je zobrazen vlnou P a následnou izoelektrickou linií po kmitu Q. Délka intervalu se pohybuje od 0,12-0,2 s., to vychází na 3-5 malých čtverečků. Pokud je interval delší než 0,2 sekundy, tak bývá spojován s poruchami převodu.

Naopak zkrácení je spojováno s arytnií nebo preexcitačním syndromem (Táborský a kol., 2021; Bennett, 2014).

4.6 QRS komplex

Tento komplex představuje depolarizaci komor a na EKG bývá popisován jako negativní kmit Q, pozitivní kmit R a negativní kmit S (Thomas, Monaghan, 2018). Vzruch postupně přechází přes septum k hrotu a od hrotu na boční stěny komor a postupně tyto části depolarizuje, čímž dochází k systole komor. Trvání komplexu je poměrně rychlý děj a neměl by přesáhnout 0,10 sekundy. Bulíková (2015) uvádí, že QRS komplex může mít až 0,12 sekund. Přepočten na malé čtverečky pak vychází na 2,5-3. Kmit R potom může mít různé vychýlení v závislosti na poloze svodu. Od svodu V1 se kmit zvyšuje, kdy největší výchylku má svod V5 a V6, zde by výchylka neměla být větší než 25 mm, tudíž 25 malých čtverečků nebo 5 velkých. Ve svodech I a aVL by výchylka neměla přesáhnout 20 mm. Pokud je výchylka větší, tak připadá v úvahu hypertrofie komor nebo blokády ramének (Špinar, Ludka, 2013; Táborský a kol., 2021).

4.7 ST segment

Jedná se o část mezi depolarizací a repolarizací komor. Na EKG se začíná ST segment měřit na konci QRS komplexu. Tento bod se taky nazývá jako junkční bod (bod J). Konec ST segmentu potom udává začátek vlny T. Časová délka ST segmentu se pohybuje od 0,1-0,15 sekund (přibližně 3,5-4,5 malých čtverečků). Za fyziologických podmínek probíhá ST segment v izoelektrické linii. U ST segmentu můžeme zaznamenat elevaci nebo depresi. Ovšem deprese nebo elevace by neměla přesáhnout 0,5 mm, což odpovídá půlce malého čtverečku. Pokud je elevace nebo deprese větší jak 1 mm, tak může být pacient ohrožen na životě, jelikož ST segment je významný při diagnostice akutního koronárního syndromu (Špinar, Ludka, 2013; Kölbel, 2011).

4.8 Vlna T

Vlna T na EKG představuje repolarizaci komor a předchází tak dalšímu srdečnímu stahu. Její obvyklá doba trvání je 0,2 s, tedy 5 malých čtverečků. Obvykle vlnu P najdeme pozitivní kromě svodu aVR a občas se negativní vlna

T může objevit ve svodech III a V1, bez hlubšího významu. Její patologický vzhled může nejčastěji vést k ischemii nebo k dysbalanci kalia (Bartůněk a kol., 2016; Bulíková, 2015). Bennet (2014) uvádí, že za vlnou T se může vyskytnou ještě vlna U, která má nízkou amplitudu a je považována za repolarizaci Purkyňových vláken. Pokud se vlna U vyskytne, tak je nejlépe patrná ve svodech V2-V4.

4.9 Interval Q-T

Interval QT na EKG představuje depolarizaci a repolarizaci komor (systolu) a znázorňuje tak čas trvání a celou práci komor. Měří se od začátku kmitu Q po konec vlny T. QT interval by se měl hodnotit ve všech svodech a následně vypočítat pomocí rovnice jeho délku trvání (Táborský a kol., 2021). Znalost rovnice a výpočtu je však nad rámec této práce. Bulíková (2015) uvádí pouze rozmezí času od 0,32 do 0,42 sekund, což odpovídá 8-10,5 malých čtverečků. Při hodnocení QT intervalu se také počítá s jeho korigováním se srdeční frekvencí, takový QT interval se označuje jako QTc (Táborský a kol., 2021).

Zkrácení QT intervalu je velmi vzácné a zároveň geneticky podmíněno. Zkrácení QT intervalu je pak spojeno s rizikem náhlé srdeční smrti. Naopak prodloužení QT intervalu může zapříčinit několik faktorů. Stejně jako zkrácený interval, tak i prodloužený může být geneticky podmíněn, dále může být způsoben bradykardií, iontovou dysbalancí, srdečním selháním nebo léky (Táborský a kol., 2021). Léky prodlužující QT interval, které mohou tak následně zapříčinit až život ohrožující polymorfni ventrikulární tachykardii jsou vedeny v seznamu léků QT. Dnes je dle American heart association k dispozici přes 200 léků, které mohou prodlužovat interval QT (Tisdale a kol., 2020). Pro účely této práce je stěžejní lék ze skupiny antiarytmik, jelikož nejčastěji byl s polymorfni ventrikulární tachykardií na základě prodloužení QT intervalu spojován hojně využívaný amiodaron (Wu a kol. 2022).

5 Patologie EKG

EKG je stále považováno za jedno z nejdůležitějších vyšetření při srdečních patologiích, ale je nutné rozeznat, kdy je jeho přínos nezbytný pro diagnostiku, a kdy se jedná pouze o doplňující vyšetření. Například zásadní význam bude mít EKG při poruchách rytmu nebo při akutním koronárním syndromu. Naopak, menší význam bude například při hypertrofií komor, kdy větší význam bude mít zobrazovací vyšetření, jako je echokardiografie. Zde bude EKG považováno jako doplňující vyšetření jako například u poruchy elektrolytů (Táborský a kol., 2021; Dobiáš, 2013). Proto jsou následující kapitoly věnovány zejména patologiím, kdy EKG má zásadní diagnostický význam.

5.1 Arytmie

Arytmie, též dysrytmie, je porucha rytmu, která vzniká v důsledku poruchy vzniku impulzu, poruchy vedení impulzu, nebo kombinací obou předešlých. Arytmie se dají rozdělit podle několika kritérií, nejčastěji se používá dělení podle frekvence na tachyarytmie a bradyarytmie (Špinar, Ludka, 2013; Táborský a kol., 2021). Výskyt arytmii v populaci se liší podle druhů jednotlivých arytmii. Například sínové a komorové extrasystoly se vyskytují často a běžně i u zdravých jedinců, kteří tuto arytmii ani nezaznamenají. Na druhé straně máme například fibrilaci síní, která je setrvalá a má své symptomy, pro které pacienti vyhledají lékařskou pomoc (Bulava, 2017).

Vznik arytmie je podmíněn třemi faktory, a to arytmogenním substrátem, vyvolávajícím faktorem a modulujícím faktorem. Arytmogenní substrát je oblast myokardu, který je podkladem pro abnormální vedení vzruchu. Tato oblast bývá organicky pozměna, například jizva po infarktu myokardu, fibrotické změny apod. Samotný substrát pak může být vrozený, získaný nebo i geneticky podmíněný. Vyvolávající faktor spouští samotnou poruchu rytmu a jsou to například extrasystoly, bradykardie nebo náhlá změna srdeční frekvence při fyzické aktivitě. Mezi modulující faktory řadíme například ischemii, iontovou dysbalanci, farmaka nebo toxiny, které působí jak na substrát, tak na vyvolávající faktor a zvyšují tak riziko vzniku arytmie (Štejfa, 2007; Kettner, Kautzner, 2021).

5.2 Bradyarytmie

Bradyarytmie je pomalý komorový rytmus s frekvencí nižší než 60/min. Bradyarytmie můžeme rozdělit na poruchy sinusové uzlu a poruchy vedení vzruchu ze síní na komory (Kettner, Kautzner, 2021). Symptomy jsou u různých pacientů individuální a záleží na jejich vnímavosti. Dále u symptomů významně záleží na hemodynamické závažnosti. Tudíž, se některé bradyarytmie nemusí manifestovat, než by například došlo k fyzické námaze a srdce by tak svým nízkým minutovým výdejem nestačilo prokrvit oblasti mozku, které jsou odpovědné za vědomí a u pacienta by nastala synkopa. Typickými symptomy bradyarytmie kromě synkopy jsou palpitace, únava, slabost nebo malátnost (Bartůněk a kol., 2016; Šeblová, Knor, 2018).

5.2.1 Sick sinus syndrom (SSS)

Sick sinus syndrom nebo také dysfunkce sinusového uzlu je souhrnné označení pro poruchy sinusového uzlu. Poruchy vznikají v důsledku organických změn v SA uzlu a jeho okolí. Mezi poruchy se řadí sinusová bradykardie, sinoatriální blokáda, bradykardicko-tachykardický syndrom nebo sinus arrest (sinusová zástava). Riziko výskytu je od 20 do 90 let, přičemž riziko stoupá s narůstajícím věkem. Sick sinus syndrom se nejčastěji projevuje palpitací, vertigem a presynkopou až synkopou. U pacientů, kteří prodělali synkopa byla zaznamenána větší mortalita. Hlavním diagnostickým prvkem je kromě vyšetření pacienta také 12svodové EKG. Léčba sick sinus syndromu spočívá v implementaci kardiostimulátoru, ale pro některé pacienty není kardiostimulátor vhodný, nebo u některých pacientů nemusí být účinný. Proto se dnes výzkumníci zaměřují na biologické kardiostimulátory a na biologickou stimulační léčbu (Bennett, 2014; Zhang a kol., 2022).

Sinusová bradykardie: rozumí se stavu, kdy srdeční frekvence je nižší než 60 pulzů za minutu. Jedná se o častý nález, zejména u sportovců, ale může být způsobena i léky nebo hypotyreózou. Na EKG je prezentována jako sinusový rytmus a při počítání rozestupu R-R je vzdálenost minimálně 5 velkých čtverců. Se sinusovou bradykardií se pojí i chronotropní inkompetence, kdy sinusový uzel nedokáže adekvátně reagovat na námahu a srdeční frekvence většinou nepřesáhne

90 pulzů za minutu. Kromě běžného 12svodového EKG se při chronotropní inkompetence používá i zátěžové vyšetření ergometrie (Bulava, 2017; Táborský a kol., 2021).

Sinoatriální blokáda: jedná se o poruchu vedení vzruchu mezi SA uzlem a okolním myokardem síní. Dochází tak ke zpoždění nebo přerušení vedení vzruchu. Sinoatriální blokáda se dá stejně jako atrioventrikulární blokáda rozdělit na I., II, a III. stupeň. Při I. stupni dochází pouze k poruše převodu a tím k prodloužení vedení a na EKG se nedá rozeznat od sinusového rytmu. U II. stupeň dochází k občasnému nebo střídavému přerušování depolarizací síní. Na EKG se pak II. stupeň projevuje nejčastěji dvojnásobným prodloužením mezi vlnami P a vytváří tak viditelnou izoelektrickou linii mezi vzruchy (Příloha č. 3). Izoelektrická linie je dána výpadkem depolarizace síní a komor. Při III. stupni dochází k úplné absenci vln P a na EKG se nedá rozeznat od sinus arrest. V takovém případě se objevuje náhradní rytmus, tzv. junkční rytmus, který by zajišťoval AV uzel (Táborský a kol., 2021; Bennett, 2014).

Bradykardicko-tachykardický syndrom: zkráceně brady-tachy syndrom. Jedná se o stav, kdy se při dysfunkci sinusového uzlu objeví paroxysmus fibrilace síní nebo flutter síní, který po chvíli odezní. Po paroxysmu se pak objevuje bradykardie nebo sinus arrest. Tyto stavy se následně nepravidelně opakují (Bennett, 2014). Při SSS a brady-tachy syndromu je vysoké riziko embolizace a Zhang a kol. (2022) uvádí ve své studii až 15% šanci s tím, že antikoagulační léčba je účinná pro snížení rizika ischemické cévní příhody a embolie.

Sinus arrest: česky označován jako sinusová zástava. Sinus arrest je charakterizován jako zástava tvorby vzruchu v SA uzlu. SA uzel v tomto případě nezastává roli pacemakeru, která přechází systematicky na další úsek převodního systému, nejčastěji na AV uzel. Náhradní rytmus následně nazýváme jako junkční rytmus. V takovém případě, kdy je zastavena tvorba vzruchu v SA uzlu, tak nedochází k depolarizaci síní a tím pádem je na EKG absence vln P (Táborský a kol., 2021; Bennett, 2014). Jak bylo zmíněno výše, sinus arrest nelze rozeznat od SA blokády III. stupně.

5.2.2 Atrioventrikulární blokády

Atrioventrikulární blokády, zkráceně AV blokády. Jedná se o poruchu převodu vzruchu ze síní na komory. Podle poruchy převodu, AV blokády můžeme dělit na I., II. a III. stupeň. AV blokády mají mnoho příčin, nejčastější se uvádí idiopatická fibróza převodního systému. Mezi další časté příčiny se řadí infarkt myokardu, zánětlivá onemocnění myokardu, kardiologické výkony, vrozené srdeční vady, léky, jako jsou například digoxin nebo betablokátory a další. Onemocnění především postihuje seniory, ale vyskytnout se může i u mladých jedinců. AV blokády nižšího stupně mohou být asymptomatické, vyšší stupně se mohou projevovat únavou, dušností, srdečním selháním až synkopou a náhlou smrtí, pokud nenastane rychlé obnovení komorové aktivity náhradním pacemakerem. Léčba se liší u jednotlivých stupňů, ovšem jako účinná léčba se prokázala kardiostimulace (Bennett, 2014; Thomas, Monaghan, 2018).

AV blokáda I. stupně: u prvního stupně dochází pouze k prodloužení intervalu P-Q, který trvá déle než 0,2 sekundy, tedy 5 malých čtverečků nebo jeden velký čtverec (Příloha č. 5). Po tomto prodloužení na EKG následuje fyziologický štíhlý QRS komplex s vlnou T. U mladých lidí se AV blok I. stupně může objevovat při spánku, kdy je zvýšený tonus vagu a je benigní. Někdy může AV blokáda I. stupně progredovat do vyššího stupně (Bennett, 2014). Pokud nedošlo k organické změně, tak progresse do vyššího stupně není častá a prognóza bývá obecně dobrá. Kardiostimulace následně závisí na korelaci symptomů, ale při nejednoznačné korelaci není obecně stimulace indikována (Táborský, Kautzner, Fedorco a kol., 2022).

AV blokáda II. stupně: zde již dochází k občasné poruše převodu vzruchu ze síní na komory. Z tohoto důvodu, některé vlny P nenásleduje QRS komplex. AV blokáda II. stupně se rozděluje na Mobitz I (též zvaný Wenckebach) a Mobitz II (Bennett, 2014).

Mobitz I je na EKG charakteristický postupným prodlužováním P-Q intervalu (Příloha č. 6). Postupné prodlužování intervalu vede k okamžiku, kdy impulz není převeden vůbec a vlnu P nenásleduje QRS komplex. Potom to vypadnutí jednoho QRS komplexu se interval normalizuje a cyklus se znova opakuje (Thomas, Monaghan, 2018). Při léčbě opět závisí na korelaci symptomů

a na možnosti progresu do vyššího stupně blokády. Táborský, Kautzner, Fedorco a kol. (2022) uvádí, že pokud se jedná o supranodální blokádu, tak stimulace není indikována. Pokud však jde o infranodální blokádu, která je však vzácná, tak je stimulace indikována, i když nejsou přítomné symptomy, z důvodů progresu do vyššího stupně blokády.

U Mobitz II dochází také k poruše vedení vzruchu ze síně na komory, ale nedochází zde k prodlužování P-Q intervalu. Na EKG je pak P-Q interval konstantní, ale určité vlny P nenásleduje QRS komplex (Příloha č. 7). Tuto blokádu následovně můžeme zapisovat pomocí vln P a QRS komplexů, tedy kolik vln P připadá na jeden QRS komplex, příklad může být 3 vlny P na 1 QRS komplex se zapíše jako 3:1. Nelze takhle ovšem zapsat AV blokádu 2:1, jelikož stejný zápis by mohla mít AV blokáda Mobitz I supranodálního charakteru. Mobitz II je oproti Mobitz I závažnější, jelikož je zde vysoká šance progresu do vyššího stupně blokády a je indikovaná trvalá kardiostimulace, i když nejsou přítomné symptomy (Táborský a kol., 2021; Táborský, Kautzner, Fedorco a kol., 2022).

AV blokáda III. stupně: také označována jako úplná AV blokáda nebo síňokomorová disociace. Jde o stav, kdy dochází k úplnému přerušení vedení vzruchu ze síní na komory. Na EKG pak není žádný vztah mezi vlnami P a QRS komplexy, jelikož síně a komory pracují nezávisle na sobě podle svého pacemakeru (Příloha č. 8). Podle tvaru QRS komplexu se dá následovně odhadnout místo náhradního pacemakeru. Štíhlé QRS komplexy (do 0,1s na EKG) značí náhradní rytmus pocházející z Hisova svazku. Široké QRS komplexy (trvajících déle než 0,1s na EKG) napovídají, že jsou vzruchy tvořeny v komorách, tedy buď Tawarovými raménky nebo Purkyňovými vlákny. Podle místa vzniku vzruchu můžeme, následovně hovořit o sekundárním pacemakeru, při tvorbě vzruchu v AV uzlu nebo Hisově svazku a o terciárním pacemakeru, při tvorbě vzruchu v komorách (Bulíková, 2015; Bulava, 2017). V důsledku zachování funkce SA uzlu je aktivita síní nepozměněna a uchovává si fyziologickou frekvenci. Sekundární pacemaker nedokáže naplno nahradit SA uzel, a proto je frekvence komor nižší, přibližně 40-50/min. U terciárního pacemakeru je frekvence ještě nižší, a to přibližně 20/min. Náhradní rytmy nejsou dlouhodobé a je větší riziko vzniku asystolie komor. Z tohoto a dalších důvodů, jako je například zabránění

synkopy a zranění je indikována trvalá kardiostimulace i při objevení jediné epizody úplné AV blokády (Bennett, 2014; Táborský a kol., 2021).

5.2.3 Blokády Tawarových ramének

Díky pravému a levému Tawarovu raménku, dochází k rychlé a synchronní depolarizaci komor. Přerušení vedení vzruchu v levém nebo pravém raménku vede k nesynchronní depolarizaci komor. Je to dáno důvodem, že vzruch je veden nespécializovaným myokardem na postiženou stranu komor. Blokády Tawarových ramének můžeme proto rozdělit na blokádu pravého Tawarova raménka (BPTR, anglicky RBBB) a na blokádu levého Tawarova raménka (BLTR, anglicky LBBB). Blokády můžeme také rozdělit na inkompletní a kompletní. Při inkompletní blokádě nedochází k rozšíření QRS komplexu, to znamená, že QRS není delší jak 0,1s na EKG. Naopak při kompletní blokádě dochází k rozšíření QRS komplexu a je delší než 0,1s, tedy víc jak 3 malé čtverečky na EKG. Příčiny a projev na EKG blokád se liší podle strany blokády (Bennett, 2014; Thomas, Monaghan, 2018). Pokud je pacient bez symptomů, tak léčba kardiostimulátorem není indikována. Při indikaci kardiostimulátoru je opět důležitá korelace symptomů, nebo přítomnost složitějších blokád Tawarových ramének (Táborský, Kautzner, Fedorco a kol., 2022). Složitější blokády jsou však nad rámec této práce a přesné indikace ke kardiostimulaci jsou dostupné z doporučených postupů pro kardiostimulaci 2022 na stránkách České kardiologické společnosti, které vychází z European Society of Cardiology guidelines.

Blokáda pravého Tawarova raménka: při této blokádě je porucha přenosu vzruchu pravým Tawarovým raménkem. Z toho to důvodu bude pravá komora stimulována nespécializovanými buňkami myokardu, které přenáší vzruch z levé komory a dojde k mírnému opoždění depolarizace pravé komory. Na EKG se taková blokáda projevuje zejména ve svodu V1, V2 a V6. Ve svodu V1 a V2 dochází k sekundárnímu pozitivnímu kmitu R a celý QRS komplex pak připomíná písmeno „M“ (Příloha č. 9). Ve svodu V6 se objevuje široký a hluboký kmit S. Příčiny BPTR jsou různorodé, nejčastěji se však uvádí vrozená srdeční vada, fibrotické změny raménka, cor pulmonale nebo poškození myokardu například infarktem (Bennett, 2014; Thomas, Monaghan, 2018). Bulíková (2015) také uvádí,

že náhle vzniklá BPTR při dušnosti a bolestech na hrudi může být suspektní plicní embolie.

Blokáda levého Tawarova raménka: zde dochází k poruše přenosu vzruchu levým Tawarovým raménkem. Levá komora je tudíž stimulována přeneseným vzruchem nespécializovanými buňkami z pravé komory a dochází tak k mírnému opoždění depolarizace. Na EKG je stěžejní svod V6. Ve svodu V6 je QRS komplex rozštěpen, z důvodu opožděného vedení, zároveň, zde nenajdeme malý kmit Q, který je nahrazen kmitem R. Takový QRS komplex ve svodu V6 má opět typický tvar písmene „M“ (Příloha č. 10). BLTR může způsobovat na EKG změny ST segmentu, a proto, by v tomto případě mělo být na tu to abnormalitu nahlíženo s nadhledem. Mezi nejčastější příčiny BLTR se řadí ischemická choroba srdeční, včetně akutního infarktu myokardu, kardiomyopatie, fibrotické změny nebo hypertenze (Bennett, 2014; Thomas, Monaghan, 2018).

5.3 Tachyarytmie

Tachyarytmie můžeme označit jako rytmy, které přesahují tepovou frekvenci 100/min. Zároveň se tachyarytmie dají rozdělit do dvou větších skupin, a to na supraventrikulární a ventrikulární tachyarytmie (Bulava, 2017). Táborský a kol. (2021) uvádí pro praxi vhodnější způsob dělení, a to na QRS s úzkým komplexem (do 0,12 sekundy, maximálně 3 malé čtverečky) a na QRS se širokým QRS komplexem (nad 0,12 sekundy, více jak 3 malé čtverečky). Ve většině případů platí, že úzké QRS komplexy značí supraventrikulární tachyarytmii zatímco široké QRS komplexy může mít za následek i supraventrikulární, ale především ventrikulární tachyarytmie. Nejčastěji se obecně tachyarytmie projevují jako palpitace, pocit nepravidelného tepu, vertigo, dušnost, únava, tlak na prsou, presynkopou, synkopou až oběhovou zástavou a náhlou srdeční smrtí. Synkopa a náhlá srdeční smrt jsou spíše charakteristické pro komorové tachykardie než pro supraventrikulární (Bulava, 2017; Fiala, Kautzner, Táborský, 2019). Pro tuto kapitolu byli vybrány tachyarytmie, které jsou časté, významné a zároveň přímo neohrožují jedince na životě.

5.3.1 Fibrilace síní

Fibrilace síní, zkráceně FS (Příloha č. 11), je tachyarytmie s rychlou a nekoordinovanou akcí síní, která vede ke zhoršení funkce diastoly síní. Výskyt FS v dnešní dospělé populaci se odhaduje na 2-4 % a očekává se procentuální nárůst. Tento nárůst se očekává z několika důvodů, a to zejména z důvodu prodloužení průměrné délky života a zvyšující se četnosti komorbidních pacientů. Zároveň nejnovější guidelines upravují celoživotní riziko pro vznik FS pro obyvatele Evropy, který má 55 let z 25 % na 33 %. Výše uvedené informace tak dělají z FS nejčastější přetrvávající arytmii v dospělé populaci (Fiala, Haman, Čihák, 2020).

Vzniku FS nejčastěji předchází patologické změny síní, a to ve smyslu fibrotizace. Ta následně zhoršuje funkci svaloviny síní a převod vzruchu nemusí být plynulý (Táborský a kol., 2021). Kromě patologických změn se udává řada rizikových faktorů pro FS, jako je genetika, mužské pohlaví nebo stárnutí. Do rizikových faktorů také spadá například obezita, kouření, konzumace alkoholu, kardiovaskulární onemocnění, diabetes nebo CHOPN (Fiala, Haman, Čihák, 2020).

Projevy FS jsou individuální, dle jedince, délky nebo opakování arytmie. Fiala, Haman, Čihák (2020) udává v aktuálních guidelines, že více jak polovina nemocných nemusí zprvu pociťovat žádné symptomy. Mezi vzniklé symptomy jsou následovně uváděny běžné projevy arytmie, jako je palpitace, bolest na hrudi, únava nebo snížená výkonost. Symptomy, se dají poté rozdělit podle klasifikace European Heart Rhythm Association do čtyř stupňů, podle toho, jak moc omezují běžné denní činnosti pacienta. Táborský a kol. (2021) zmiňují skutečnost, že FS se také může projevit až komplikacemi, jako je například cévní mozková příhoda.

U pacienta s podezřením na FS se vždy odeberá anamnéza, provádí se fyzikální vyšetření a odeberá se venózní krev na screeningové vyšetření, kde se dbá na kontrolu hormonů štítné žlázy, funkce ledvin a koagulace. Jako doplňující zobrazovací vyšetření se pak provádí transtorakální echokardiografie. Stěžejní vyšetřením však zůstává 12svodové EKG (Táborský a kol., 2021). Při FS je frekvence síní 350 a více/min, to je způsobeno náhodným obíháním vícero elektrických aktivit v síních. Komory nedosahují takové frekvence jako síně, jelikož AV uzel nedokáže převést veškeré vzruchy na komory. Tím, že AV uzel

nedokáže převádět každý vzruch, tak dochází k nepravidelnosti komorového rytmu. Stěžejním pro FS je absence vln P ve všech svodech. Vlny P jsou nahrazeny vlny „f“, které jsou na EKG nízké a četné. Někdy tyto vlny „f“ mohou být vysoké, až připomínající Flutter síní, jindy zas mohou být minimální, až připomínající izoelektrickou linii. Tyto rozdíly se mohou vyskytovat i v rámci jednotlivých svodů, a proto je vždy nutné zkontrolovat všechny svody (Bennett, 2014).

FS jako taková, zpravidla neohrožuje pacienta na životě přímo. Pacient je zejména ohrožen komplikacemi FS, které mohou vést až k úmrtí. Mezi nejčastější komplikace FS patří ischemická cévní mozková příhoda, srdeční insuficience, zhoršení kognitivních funkcí v důsledku vaskulární demence, snížená kvalita života spojená s častou hospitalizací a depresivní stavy (Fiala, Haman, Čihák, 2020). Léčba FS je individuální dle pacienta, a také se může často měnit podle aktuálního stavu pacienta. K léčbě takového pacienta se používá zkratka ABC. A (Avoid stroke, prevence iCMP) zahrnuje antikoagulační léčbu v podobě podávání antagonistů vitamínu K nebo inhibitory trombinu (xabany) (Táborský a kol., 2021). Fiala, Haman, Čihák (2020) v nejnovějších guidelines uvádí, že k prevenci cévní mozkové příhody při FS by se již neměli používat antitrombotické přípravky. Nefarmakologická prevence iCMP a systémové embolizace spočívá v uzávěru levého ouška, kde může při FS docházet k městnání krve a tvorbě embolů, které následovně mohou vycestovat přes levou komoru do krevního oběhu (Táborský a kol. 2021). B (Better symptom management, lepší kontrola symptomů) zahrnuje častou kontrolu srdečního rytmu a frekvence. Optimální frekvence u pacienta s FS se udává 110 a méně/min, pokud jsou však symptomy přítomny, tak je cílová hranice frekvence pod 80/min. V rámci kontroly rytmu je snaha o navrácení nebo udržení sinusového rytmu, a to za pomoci farmakologické antiarytmické léčby, kardioverze a katetrizační ablace. C (Cardiovascular and comorbidity optimization, faktory kardiovaskulárního rizika a souběžné nemoci) zahrnuje úpravu životního stylu, včasnou detekci onemocnění a léčbu u již vzniklých přidružených onemocnění, které by mohli ovlivňovat vznik nebo přetrvávání FS (Fiala, Haman, Čihák, 2020).

5.3.2 Flutter síní

Flutter síní je arytmie, která se může vyskytovat i u pacientů, kteří trpí FS, kdy se jednotlivé rytmy mohou střídat. Flutter síní je na rozdíl od FS méně častý nález, navíc má pomalejší frekvenci než FS, kdy síně dosahují přibližné frekvenci 240-300/min. Dále se liší od FS svým pravidelným krouživým směrem v síní. Příčiny Flutteru jsou podobné jako u FS, tedy zejména fibrotizací, včetně kardiochurgických výkonů. Flutter může také vzniknout na podkladě antiarytmik podávaných pro FS nebo je příčina idiopatická (Bennett, 2014; Táborský a kol., 2021).

Při běžném 12svodovém EKG vyšetření má flutter síní typický obraz „zubů pily“, které jsou nejlépe patrné ve svodech I, II, aVF, popřípadě ve svodu V1 (Příloha č. 12). Stejně jako u FS, tak AV uzel blokuje některé vzruchy a nedochází k převodu každého vzruchu na síně. Zpravidla bývá převod v poměru 2:1 s následnou frekvencí komor 150/min, ale převod může být i 3:1 nebo obecně n:1 podle individuálního pacienta. Vzácně se poté může objevit flutter síní 1:1, kdy frekvence komor může dosáhnout až 300/min (Bennett, 2014; Táborský a kol., 2021).

Stejně jako FS tak i flutter síní zpravidla neohrožuje pacienta na životě přímo, ale v rámci jeho důsledků. V rámci systémové embolizace, by se na pacienta s flutterem síní mělo pohlížet stejně, jako na pacienta s FS a měla by se zahájit antikoagulační léčba jako prevence iCMP. Léčba jako taková se snaží o nastolení sinusového rytmu za pomoci kardioverze nebo katéetrové ablace, která má vysokou úspěšnost. Méně se již užívá farmakologická léčba za pomoci antiarytmik, které bývají neúčinná (Bennett, 2014).

5.3.3 Ventrikulární tachykardie

Jako ventrikulární tachykardie se považuje stav tří a více za sebou jdoucích rozšířených QRS komplexů. Tyto vztahy pochází ze svaloviny komor nebo z převodního systému pod Hisovým svazkem a dosahují frekvence 100 a více za minutu. Nejčastější příčinou je strukturální postižení srdeční svaloviny, jako je například jizva po infarktu myokardu. Mezi další příčiny se uvádí iontové dysbalance, farmaka nebo endokrinní poruchy. Vzácněji se může objevit i idiopatická ventrikulární tachykardie, kdy jedinec nemá poškozenou srdeční

svalovinu. Ventrikulární tachykardie se dají dělit podle časové délky na nesetrválé (do 30 sekund) a setrválé. Dále se dají dělit podle vzhledu EKG křivky, a to na monomorfní a polymorfní (Táborský a kol. 2021; Kettner, Kautzner, 2021). Tato kapitola dále pojednává o nesetrválé a hemodynamicky stabilní ventrikulární tachykardii, která přímo neohrožuje pacienta na životě. O maligní ventrikulární tachykardii pojednává kapitola 5.4.3 Bezpulzová komorová tachykardie.

Klinické projevy komorové tachykardie jsou obdobné, jako u jiných arytmií, zejména pak palpitace, dušnost, bolest na hrudi a presynkopa až synkopa. Ojediněle nemusí pacient pociťovat žádné příznaky. Diagnosticky, vedle anamnézy má největší význam EKG, které bývá doplněno krevními vyšetřeními. Na EKG má následovně ventrikulární tachykardie typický znak rozšířeného QRS komplexu s délkou trvání 0,12 sekundy a déle (Příloha č. 13). Léčba se následovně odvíjí od individuálního pacienta. Pokud bylo u pacienta zjištěno strukturální onemocnění srdce, tak je primární vyřešit tuto příčinu. Dále se využívá katetrizační ablace, jako neúčinnější léčba, nebo implantace implantabilního kardioverter-defibrilátoru, který zlepšuje prognózu nemocných. U idiopatických pacientů je možná i léčba farmakologická (Táborský a kol. 2021; Kettner, Kautzner, 2021).

5.4 Život ohrožující stavy a EKG

Život ohrožující stavy, zejména v kardiologii maligní arytmie, mají rozdílné EKG záznamy, které je pro akutní léčbu nutné znát. Následující kapitoly jsou proto věnovány čtyřem základním maligním arytmiím, kdy se pacient dostává do klinické smrti a je nutné zahájit kardiopulmonální resuscitaci. Truhlář a kol. (2021) uvádí v souhrnu doporučení dle ERC 2021, že KPR by se měla zahájit u osoby, která „*nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně*“. Mezi akutní stavy, se zásadním diagnostickým podílem EKG, patří i akutní koronární syndrom, zejména akutní infarkt myokardu, kdy je pacient navíc ohrožen vznikem maligní arytmie a klinickou smrtí.

Při náhlé zástavě oběhu (NZO), je nutné u pacienta pátrat po tzv. reverzibilních příčinách. Pokud je nějaká reverzibilní příčina objevena, tak její léčba má přednost před samotnými kompresemi hrudníku, pokud komprese určitým

způsobem brání v řešení této příčiny. Pro jednodušší zapamatování reverzibilních příčin se používá pomůcka 4H + 4T. Pod písmenem H se jako reverzibilní uvádí hypoxie, hypovolemie, hypotermie/hypertermie a hypokalemie/hyperkalemie, eventuálně jiné ionty jako je hořčík nebo sodík. Písmeno T zahrnuje tenzní pneumothorax, tamponádu srdeční, toxické látky a trombózu, a to ve smyslu jak infarktu myokardu, tak plicní embolie. (Truhlář a kol. 2021).

5.4.1 Asystolie

Asystolie je stav, kdy srdce přestává jak elektricky, tak mechanicky pracovat. Jedná se tak o konečný srdeční rytmus, který na EKG má jednoduchou podobu rovné čáry (Příloha č. 14). V asystolii mohou vyústit ihned neléčené maligní arytmie, jako je bezpulzová komorová tachykardie a fibrilace komor. Také bezpulzová elektrická aktivita bez rychlé a adekvátní léčby může vyústit do asystolie. I samotná asystolie může být úvodní rytmus v rámci NZO, kdy pacienti s úvodním rytmem asystolie mají mnohem horší prognózu. Asystolie kromě kardiálních příčin může být způsobena i reverzibilními extrakardiálními příčinami. Léčba spočívá v časném rozpoznání NZO, přivolání odborné pomoci a zahájení KPR. V rámci základní i rozšířené resuscitaci se u tohoto rytmu po zhodnocení EKG křivky nepodávají defibrilační výboje, kdy AED samo vyhodnotí, že výboj není doporučen (Jordan, Lopez, Morrisonponce, 2022).

5.4.2 Bezpulzová elektrická aktivita

Bezpulzová elektrická aktivita, zkráceně PEA, je stav, kdy je elektrická aktivita srdce zachována, ale nedochází k svalové kontrakci komor. Tím pádem na EKG můžeme vidět určitý rytmus o různé frekvenci (Příloha č. 15), ale tepovou frekvenci nelze palpatovat (Sperry a kol., 2023; Van den Bempt, Wauters, Dewolf, 2021). Na samotném EKG následně můžeme rozpoznat QRS komplexy, které mohou mít různou amplitudu (výšku) a šířku, přičemž vyšší amplituda a užší šířka QRS komplexů jsou spojovány s lepší prognózou pro pacienta (Kim a kol., 2020).

Bezpulzová elektrická aktivita může být následek jak metabolické, tak mechanické příčiny. Častěji je PEA spojována s mechanickými příčinami, kdy dochází k traumatické zástavě srdce, jako jsou tupé a penetrující traumata hrudníku. (Sperry a kol., 2023; Ohlén a kol., 2022) Vedle stěžejního EKG bývá výhodou

u PEA ještě doplnění echokardiografie, pro zhodnocení stavu komor. Léčba bezpulzové elektrické aktivity spočívá v co nejrychlejším rozeznání NZO a zahájení kardiopulmonální resuscitace, včetně přivolání resuscitačního týmu nebo RLP. Vedle asystolie se i PEA řadí mezi nedefibrilovatelné rytmy, kdy ani AED výboj nedoporučí (Van den Bempt, Wauters, Dewolf, 2021; Truhlář a kol. 2021).

5.4.3 Bezpulzová komorová tachykardie

Bezpulzová komorová tachykardie se svojí definicí a podstatou problému neliší od nesetřvalé komorové tachykardie, která není maligní. Taktéž podle vzhledu křivky můžeme rozlišovat monomorfní (Příloha č. 16) a polymorfní (Příloha č. 17) bezpulzovou komorovou tachykardií.

Na EKG se tachykardie opět projevuje jako široké QRS komplexy, které trvají déle než 0,12 s (širší jak 3 malé čtverečky). Tyto QRS komplexy trvají déle než 30 sekund a nazýváme je setřvalou komorovou tachykardií. Setřvalou komorovou tachykardií můžeme nazvat i takovou, která vede k hemodynamické nestabilitě a k NZO i v kratším časovém úseku. Hemodynamická nestabilita následně vede k synkopě, bezvědomí a bezdeší. V rámci léčby je nejdůležitější rozpoznání NZO a neprodlené zahájení kardiopulmonální resuscitace. Pro další léčbu je nutné zhodnotit EKG křivku, stanovit aktuální rytmus a dále pacienta monitorovat, jelikož se bezpulzová komorová tachykardie řadí mezi defibrilovatelné rytmy. Z tohoto důvodu, vedle KPR, má významný přínos časné podání výboje defibrilátorem, a to jak manuálním, tak automatizovaným (Táborský a kol. 2021; Truhlář a kol. 2021).

Léčba po úspěšné resuscitaci je vždy individuální podle pacienta a primárně spočívá v řešení základního problému, který mohl arytmií vyvolat. Kromě této léčby je pacient také indikován k implantaci implantabilního kardioverter-defibrilátoru (Táborský a kol. 2021).

5.4.4 Komorová fibrilace

Jedná se o nekoordinovanou aktivitu svalových vláken komor, která v důsledku absence pravidelných a plnohodnotných kontrakcí komor vede k zástavě oběhu. Mezi příčiny patří zejména srdeční selhávání a organické poškození srdce. Často poté fibrilace vzniká na podkladu akutní ischemie

myokardu, méně často na podkladě chronické ischemie. Do fibrilace síní může také degradovat komorová tachykardie a až u 10 % se může jednat o idiopatickou fibrilaci, kdy nelze zjistit zjevnou příčinu, jako je například organické poškození srdce. Klinicky se fibrilace komor projevuje náhlou oběhovou zástavou s bezvědomím a smrtí (Bennett, 2014; Táborský a kol., 2021).

Na EKG se fibrilace komor projevuje absencí QRS komplexů, které jsou nahrazeny rychlými a nepravidelnými kmity (Příloha č. 18). Kmity pak podle amplitudy (výšky) můžeme dělit na hrubovlnnou a jemnovlnnou. Z počátku bývá fibrilace hrubovlnná a postupem času klesá na jemnovlnnou (Táborský a kol., 2021).

Diagnosticky je nejdůležitější co nejdříve rozpoznat NZO a přivolat odbornou pomoc, v nemocnici resuscitační tým a mimo nemocnici ZZS. Pro následnou a rozšířenější odbornou péči je nutné zhodnocení EKG křivky. Základem a prvotním krokem léčby je neprodlené zahájení kardiopulmonální resuscitace. Vedle KPR by se měl co nejrychleji podat výboj defibrilátorem, a to jak laiky v mimonemocničním prostředí pomocí AED nebo zdravotnickými pracovníky za pomoci manuálního defibrilátoru. Podání výboje má větší úspěšnost při hrubovlnné fibrilaci než u jemnovlnné, proto je nutné, aby byl výboj podán v co nejmenším časovém intervalu. Následné přežití fibrilace komor je indikací k implantaci implantabilního kardioverter-defibrilátoru jako profylaxe opětovné fibrilace komor (Truhlář a kol. 2021; Táborský a kol. 2021).

5.4.5 Akutní koronární syndrom

Akutní koronární syndrom, zkráceně AKS je společný název pro stavy, spojené s akutní ischemií myokardu. Taktéž zle říci, že se jedná o všechny stavy spojené s rupturou nestabilního aterosklerotického plátu v koronárním řečišti. Ruptura takového plátu následně způsobuje tvorbu trombu, který vede k úplné nebo částečné okluzi koronární tepny. Do AKS pak spadají dva základní pojmy, a to akutní infarkt myokardu a nestabilní angína pectoris, kdy základní rozdíl mezi pojmy je, že u infarktu myokardu dochází k svalové nekróze. To ovšem nelze s plnou jistotou vyvodit z EKG, ale až z následných biochemických a zobrazovacích vyšetření. Pomocí EKG můžeme rozlišovat dvě skupiny AKS,

a to AKS s elevací ST úseku a AKS bez elevace ST úseku (Táborský a kol. 2021; Kettner, Kautzner, 2021).

Klinické projevy AKS s i bez elevací ST úseku jsou podobné, kdy u stavu bez elevací se očekává menší intenzita bolesti. Bolest vzniká náhle, je klidová a projevuje se jako pálivá nebo svíravá, lokalizována na hrud' eventuálně se promítá do krku a paže. Dále bolest většinou doprovází dušnost, presynkopa až synkopa. Diagnostika spočívá v klasickém fyzikálním vyšetření včetně odebrání anamnézy. Metodou volby je vždy při podezření na AKS natočit 12svodové EKG, eventuálně rozšířit běžné EKG o svody V7-9 a pravostranné svody při nejednoznačné diagnostice. Nedílnou součástí vyšetření a potvrzení AKS je následné vyšetření krve a stanovení kardiomarkerů, zejména troponinu. Na EKG se ve spojitosti s ischemií myokardu hodnotí ST úsek. Jako elevace ST úseku se bere posun o 1-2 mm (0,1-0,2 mV, eventuálně 1-2 malé čtverečky) nad izoelektrickou linii (Příloha č. 19). Pokud na EKG zaznamenané depresi (posun pod izoelektrickou linii) ST úseku o 1-2 mm, tak by se mělo pomýšlet na AKS bez elevace ST úseku (Táborský a kol. 2021; Kettner, Kautzner, 2021). Pokud všeobecná sestra při pořizování EKG zaznamená změny ST úseku, je nutné, aby ihned přivolala lékaře, popřípadě resuscitační tým, jelikož je nutné takového pacienta kontinuálně monitorovat a provést nezbytné vyšetření.

Pacienti, jenž mají symptomy AKS, popřípadě i jasné změny ST úseku na EKG, tak jsou zároveň ohroženi vznikem maligní arytmie. Zejména jsou ohroženi vznikem fibrilací komor a bezpulsovou komorovou tachykardií, proto je nutné pacienta kontinuálně monitorovat a co nejrychleji ho přepravit na specializované oddělení k provedení potřebných vyšetření, popřípadě perkutánní koronární intervenci. Po vyřešení akutní okluze je i nadále potřeba pacienta v následujících dni kontinuálně monitorovat, nejlépe na koronární nebo intenzivní jednotce, které jsou vybaveny potřebnými přístroji, včetně defibrilátoru (Táborský a kol. 2021; Bennett, 2014).

PRAKTICKÁ ČÁST

6 Výzkum

6.1 Cíle výzkumu

Pro výzkumnou část byli stanoveny následující cíle:

Hlavní cíl číslo 1: Zmapovat dodržování kompetencí v oblasti hodnocení srdečního rytmu.

Dílčí cíl:

1.A) Zjistit míru informovanosti o faktu, že všeobecná sestra může v rámci kompetencí hodnotit srdeční rytmus.

1.B) Zjistit, jak často sestry provádějí hodnocení srdečního rytmu a orientační hodnocení EKG křivky.

Hlavní cíl číslo 2: Zmapovat pohled sester na vzdělávání v oblasti problematiky EKG.

Dílčí cíl:

2.A) Zjistit, zda sestry mají zájem o školení.

2.B) Zjistit představu respondentů o náplni školení a vzdělávání v EKG problematice.

V rámci hlavního cíle č. 2 byly stanoveny dvě hypotézy na základě dostupných teoretických zdrojů.

Hypotéza číslo 1: Předpokládám, že sestry starší 45let budou mít menší zájem o další vzdělávání než mladší sestry.

Hypotéza číslo 2: Předpokládám, že největší získání informací ohledně EKG v rámci studia bude v klinické propedeutice a v ošetrovatelství v interních oborech.

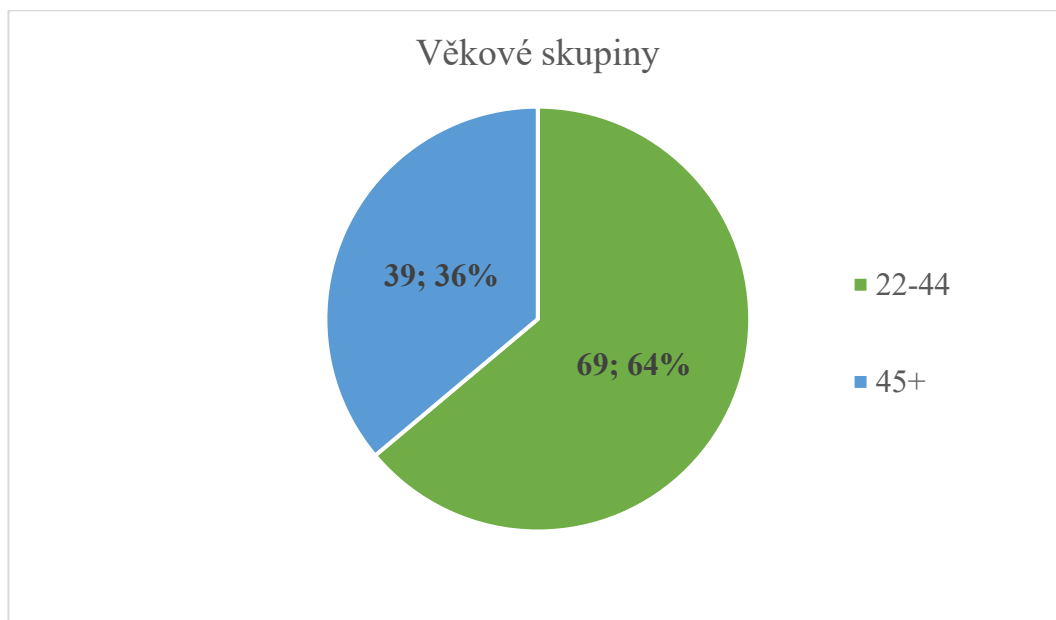
6.3 Metodika výzkumu

Data byla získávána pomocí strukturovaného dotazníku. Dotazník celkem obsahoval 21 otázek, z toho 17 otázek uzavřených, jednu otevřenou a tři otázky polouzavřené. Data byla získávána pomocí online dotazníku na stránce survio.com mezi pracovníky na pozici všeobecná sestra. Volba online dotazníku byla z důvodu, že zajišťoval vzorky z vícero nemocnic a oddělení České republiky, kdy šíření fyzické podoby dotazníku by bylo obtížné. Zároveň výsledek z jedné nebo dvou nemocnic, by tak nemusel podat výpověď o celkovém problému dané problematiky. Celkem si dotazník zobrazilo 160 potenciálních respondentů a z toho dotazník vyplnilo 108 respondentů. Vyplněním a odesláním dotazníku dali respondenti souhlas se zpracováním výsledku do výzkumu.

6.4 Analýza dat

Následuje rozbor dat, která byla získána z dotazníkového šetření.

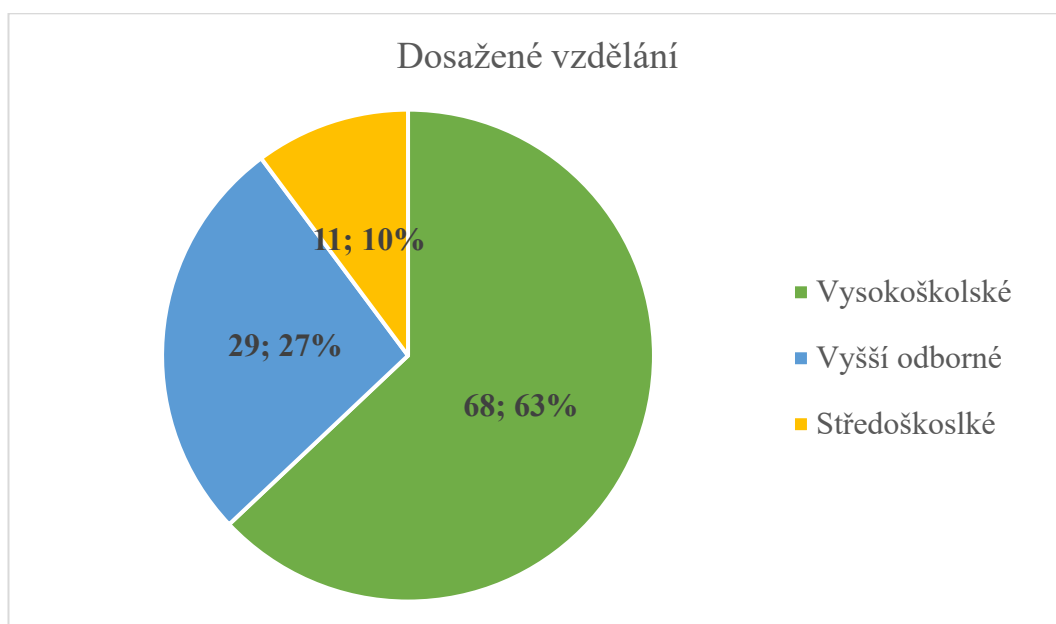
Otázka č. 1: Do jaké věkové kategorie spadáte?



Graf č. 1: Věkové skupiny

Graf č. 1 rozděluje respondenty na dvě velké věkové skupiny. Toto věkové rozdělení je dáno podle vývojové psychologie pro ověření hypotézy číslo jedna, kde se ptáme na zájem o další vzdělávání. Z následujícího grafu potom můžeme vidět, že bylo 69 (64 %) respondentů ve věkovém rozmezí 22-44 let a menšina, tedy 39 (36 %) respondentů byla starších 45 let.

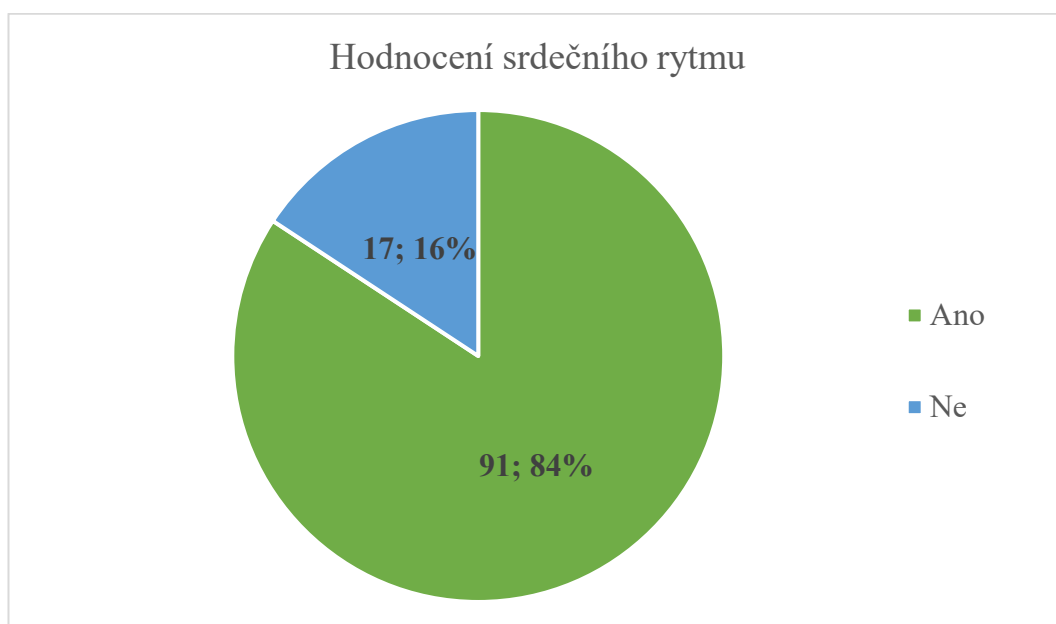
Otázka č. 2: Jaké je Vaše dosažené vzdělání?



Graf č. 2: Dosažené vzdělání

Graf číslo dva rozděluje respondenty podle dosaženého vzdělání. Dle grafu můžeme pozorovat, že 68 (63 %) respondentů bylo s vysokoškolským vzděláním, 29 (27 %) respondentů s vyšším odborným vzděláním a pouze 11 (10 %) se středoškolským.

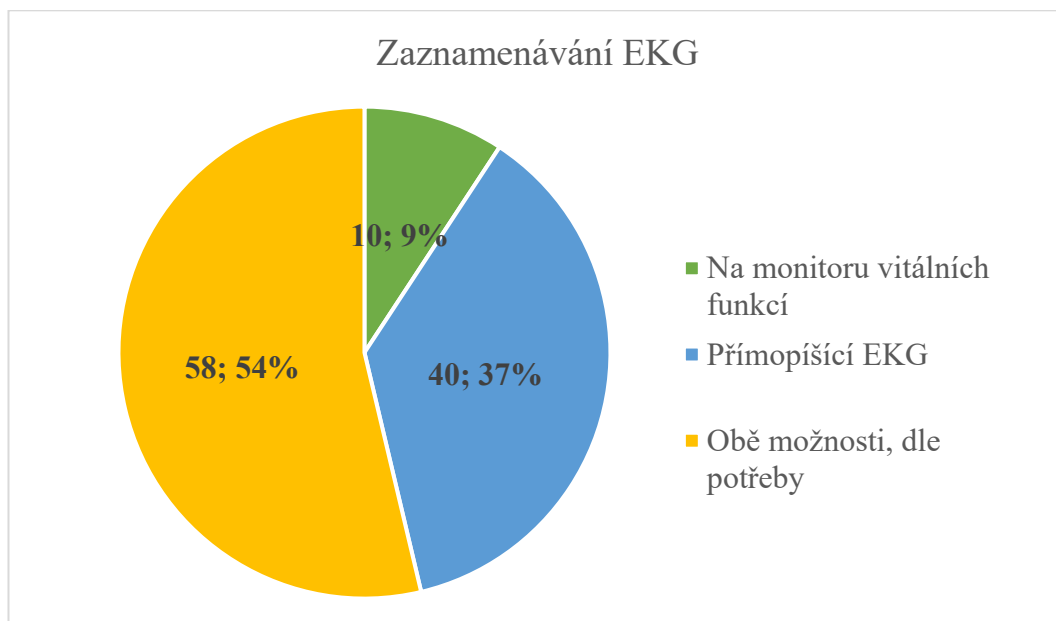
Otázka č. 3: Je vám známo, že všeobecná sestra může hodnotit srdeční rytmus?



Graf č. 3: Hodnocení srdečního rytmu

Graf číslo tři ověřuje povědomí o kompetenci všeobecné sestry hodnotit srdeční rytmus za pomocí zdravotnických prostředků dle vyhlášky 55/2011 Sb. (55/2011 Sb.). Dle grafu můžeme pozorovat, že až 91 (84 %) respondentů označilo, že o dané kompetenci ví, což však nutně nemusí znamenat, že to i běžně provádí. Následujících 17 (16 %) respondentů uvedlo, že o dané kompetenci neví, což opět nemusí znamenat, že rytmus nehodnotí.

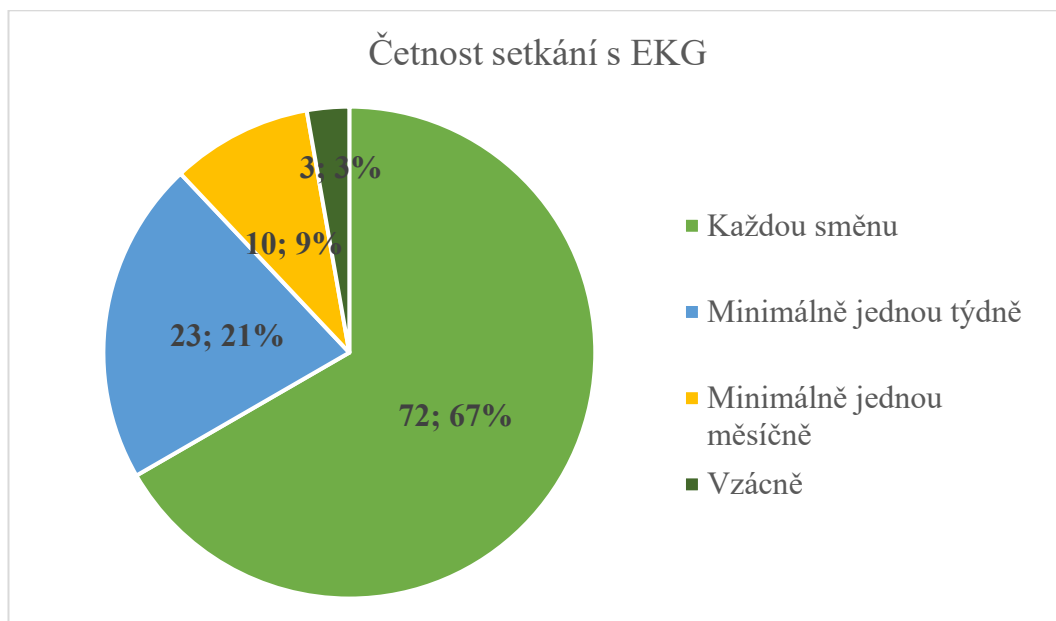
Otázka č. 4: Jakým přístrojem zaznamenáváte EKG?



Graf č. 4: Zaznamenávání EKG

Graf číslo čtyři ukazuje způsob zaznamenávání a pořizování EKG záznamu, dle technických možností na oddělení. Až 58 (54 %) respondentů uvádí, že k dispozici mají jak monitor vitálních funkcí, tak přímopíšící 12svodové EKG pro hlubší diagnostiku. Dle potřeby pak používají monitor pro delší sledování a přímopíšící pro plnohodnotné 12svodové EKG. Dalších 40 (37 %) respondentů má na oddělení možnost pořídit pouze 12svodové EKG bez dlouhodobé monitorace, což je dnes stále běžné na odděleních, např. chirurgickém, kde není potřeba kontinuální monitorace. Posledních 10 (9 %) respondentů označilo, že mají k dispozici pouze monitor vitálních funkcí. Přítomnost pouze monitorů vitálních funkcí usuzují v dnešní době jako nedostatečné.

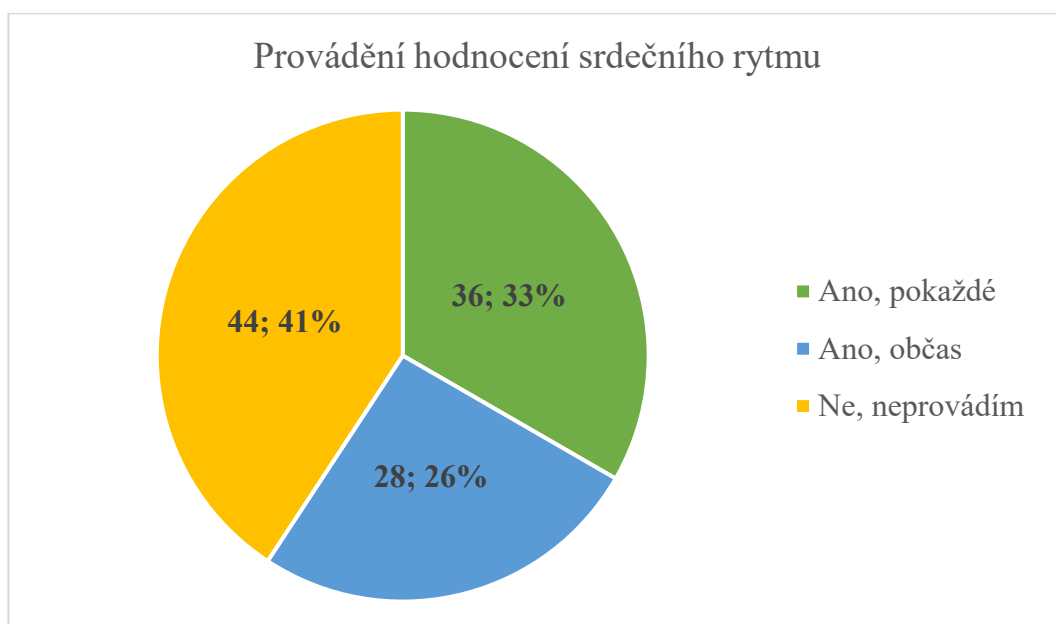
Otázka č. 5: Jak často se s EKG v zaměstnání setkáváte?



Graf č. 5: Četnost setkání s EKG

Graf číslo pět je zaměřen na četnost setkání sestry s EKG na svém pracovišti. Až 72 (67 %) respondentů uvádí, že se s EKG setkává každou směnu a 23 (21 %) respondentů se s EKG setkává minimálně jednou týdně. Následovně graf ukazuje, že 10 (9 %) respondentů se s EKG setkává minimálně jednou měsíčně a pouze 3 (3 %) respondenti se s EKG setkávají vzácně. Z toho můžeme vyvodit, že až 95 (88 %) dotázaných sester se ve své práci s EKG setkává intenzivně. Z tohoto důvodu se domnívám, že EKG je stále aktuální téma, u kterého je nutné neustále prohlubovat vědomosti a znalosti jednotlivých patologických křivek.

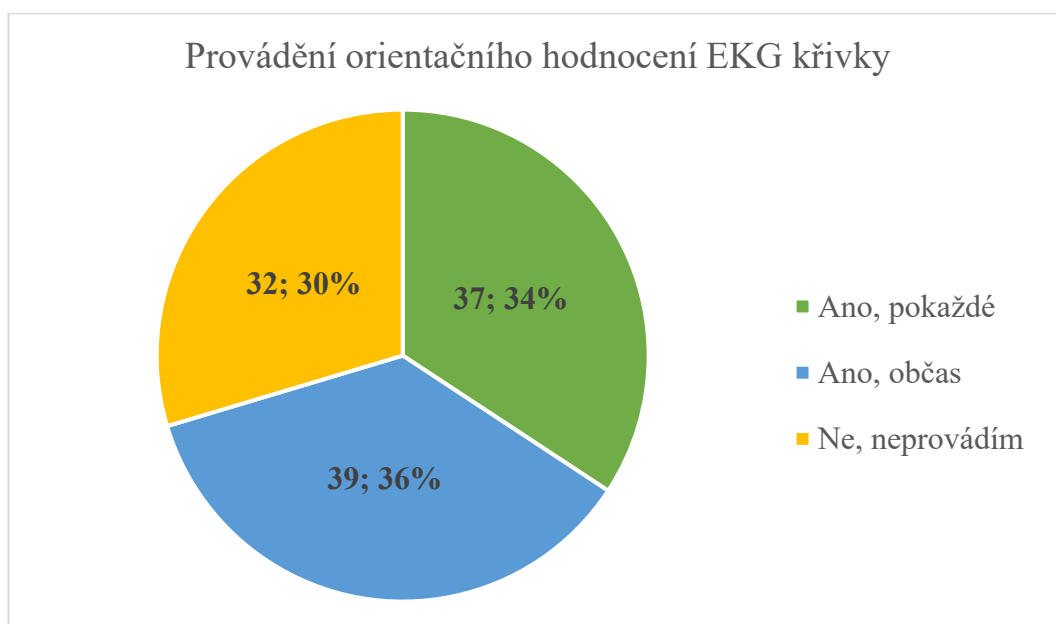
Otázka č. 6: Provádíte hodnocení srdečního rytmu?



Graf č. 6: Provádění hodnocení srdečního rytmu

Graf číslo šest zkoumá, zdali všeobecné sestry hodnotí srdeční rytmus, tedy jestli je sinusový nebo ne. Přičemž můžeme vidět, že až 44 (41 %) respondentů srdeční rytmus nehodnotí. Pokaždé rytmus hodnotí 36 (33 %) respondentů a občas 28 (26 %) respondentů. Ve výsledku tedy získáváme 64 (59 %) respondentů, kteří rytmus hodnotí dle svých kompetencí.

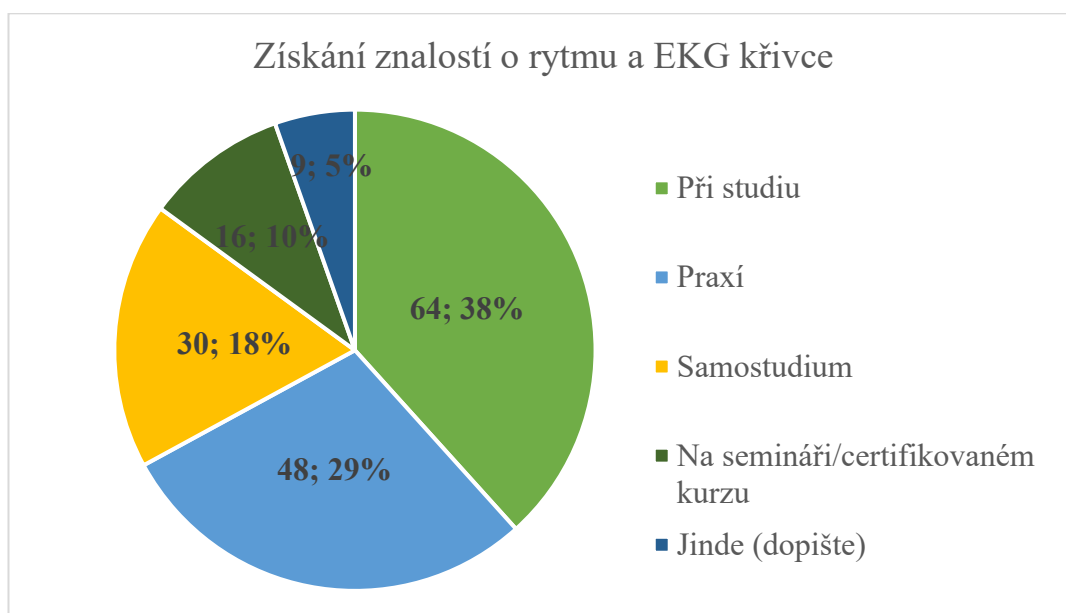
Otázka č. 7: Provádíte orientační hodnocení EKG křivky?



Graf č. 7: Provádění orientačního hodnocení křivky

Graf číslo sedm se věnuje orientačnímu hodnocení celé křivky. Orientační hodnocení provádí sestry dobrovolně a rozhodující slovo má nakonec lékař, který je ve čtení EKG znalejší. Výsledky výzkumu ukazují, že orientační hodnocení EKG křivky vždy provádí 37 (34 %) respondentů a 39 (36 %) respondentů občas. Hodnocení EKG křivky neprovádí potom 32 (30 %) respondentů. Celkem tedy až 76 (70 %) respondentů se na danou EKG křivku podívají a dle svých znalostí ji orientačně zhodnotí.

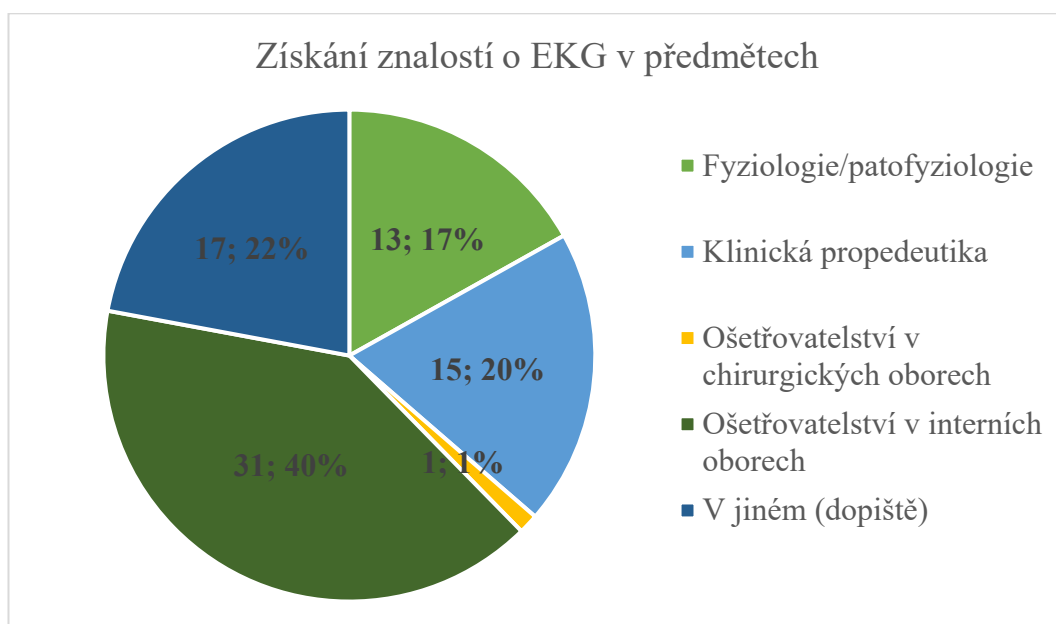
Otázka č. 8: Kde jste se naučil/a hodnotit srdeční rytmus, popřípadě EKG křivku?



Graf č. 8: Získání znalostí o rytmu a EKG křivce

Graf číslo osm zkoumá, kde respondenti získali znalosti pro hodnocení srdečního rytmu, popřípadě pro orientační hodnocení EKG křivky. Nejvíce respondentů odpovědělo při studiu, a to až 64 (38 %). Druhá nejčastější odpověď byla s počtem 48 (29 %) samotnou praxí, která spojuje jak teoretickou, tak praktickou složku. Průzkum ukázal, že až 30 (18 %) respondentů se tyto znalosti a dovednosti naučili samostudiem. Menší počet 16 (10 %) respondentů absolvovalo vzdělávací seminář nebo certifikovaný kurz a 9 (5 %) respondentů označilo jinde. U odpovědi jinde se následovně nejvíce vyskytovali dopsané odpovědi jako individuální dotazování se kardiologa/lékaře, což by se dalo považovat za praxi nebo, že rytmus nehodnotí.

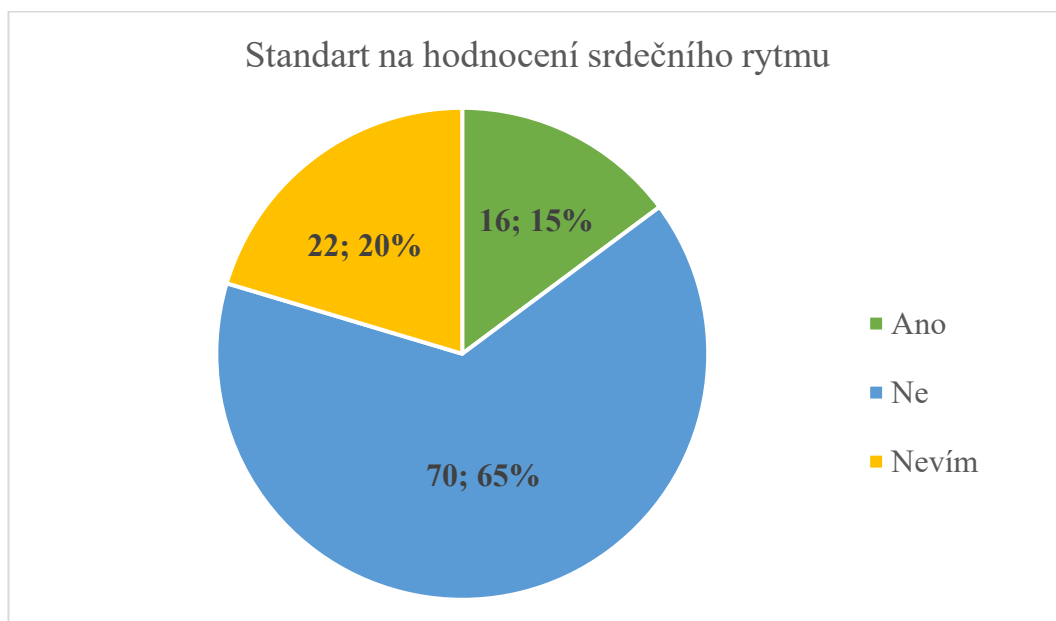
Otázka č. 9: Pokud jste zvolil/a při studiu, v jakém předmětu?



Graf č. 9: Získání znalostí o EKG v předmětech

Graf číslo devět se zaměřuje na respondenty, kteří u předešlé otázky odpověděli, že rytmus, popřípadě křivku se naučili během studia, což odpovídá 64 (38 %) respondentů. Jako nejvíce přínosný předmět pro získání informací o EKG je dle 31 (40 %) respondentů ošetřovatelství v interních oborech. 15 (20 %) respondentů poté označilo klinickou propedeutiku a 13 (17 %) respondentů fyziologii/patofyziologii. Jeden respondent (1 %) označil ošetřovatelství v chirurgických oborech a 17 (22 %) respondentů označilo v jiném předmětu. Respondenti měli možnost dopsat daný předmět, přičemž se zejména hlavně objevovala odborná praxe a předmět intenzivní péče a podobné variability.

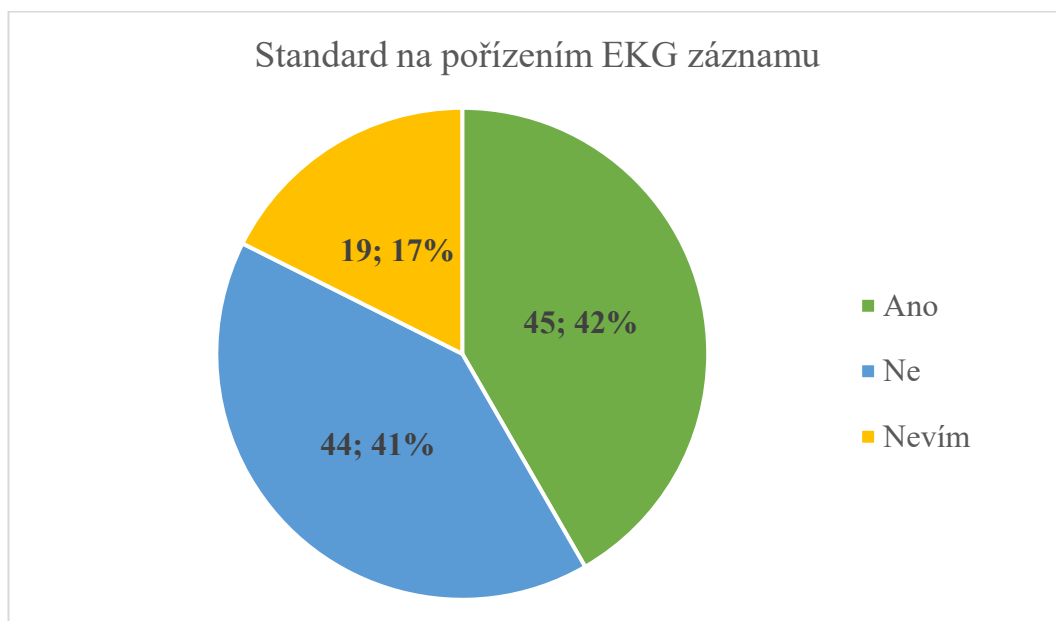
Otázka č. 10: Máte v rámci pracoviště vypracovaný standard, který se hodnocením srdečního rytmu zabývá?



Graf č. 10: Standard na hodnocení srdečního rytmu

Graf číslo deset zkoumá, zdali pracoviště má vypracovaný standart na hodnocení srdečního rytmu. Kdy pouze 16 (15 %) respondentů uvedlo, že ho mají. 22 (20 %) respondentů uvedlo, že neví a 70 (65 %), že nemají.

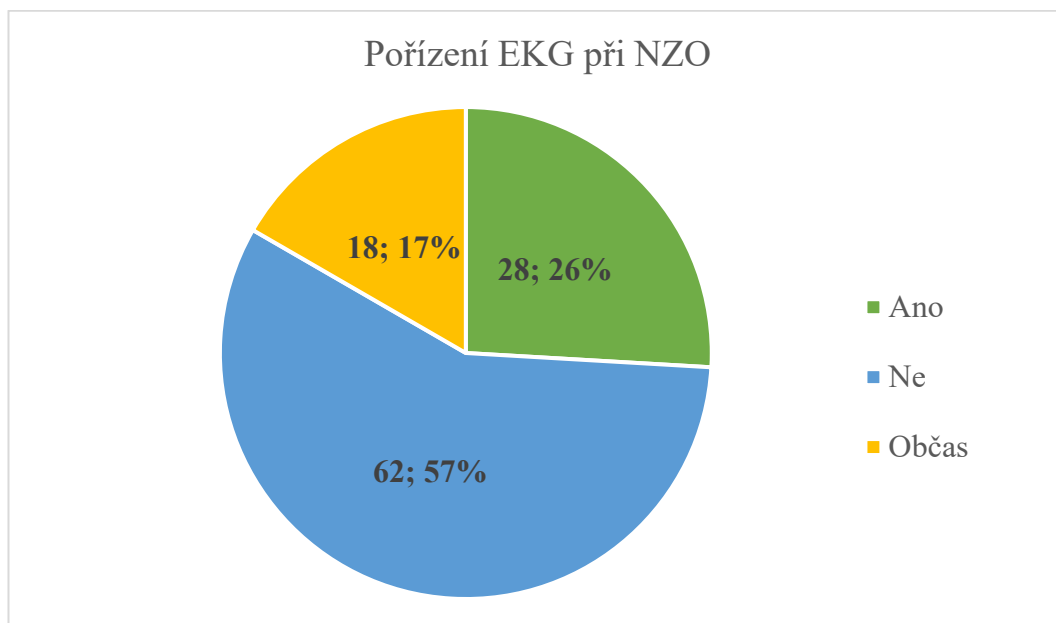
Otázka č. 11: Máte v rámci pracoviště vypracovaný standard, který se zabývá pořízením EKG záznamu?



Graf č. 11: Standard na pořízení EKG záznamu

Graf číslo jedenáct navazuje na předchozí otázku a zjišťuje, zdali pracoviště mají standard na pořízení EKG. Kdy graf ukazuje, že 45 (42 %) respondentů uvádí, že na pracovišti daný standard mají. 19 (17 %) respondentů neví a 44 (41 %) respondentů odpovídá, že standard nemají. Z vlastní praxe vím, že tento standard je poměrně běžný, popřípadě, je téměř vždy při EKG přístroji stručný návod na pořízení EKG záznamu, který je dle mého dostatečný a nemůže tak dojít k záměně svodů.

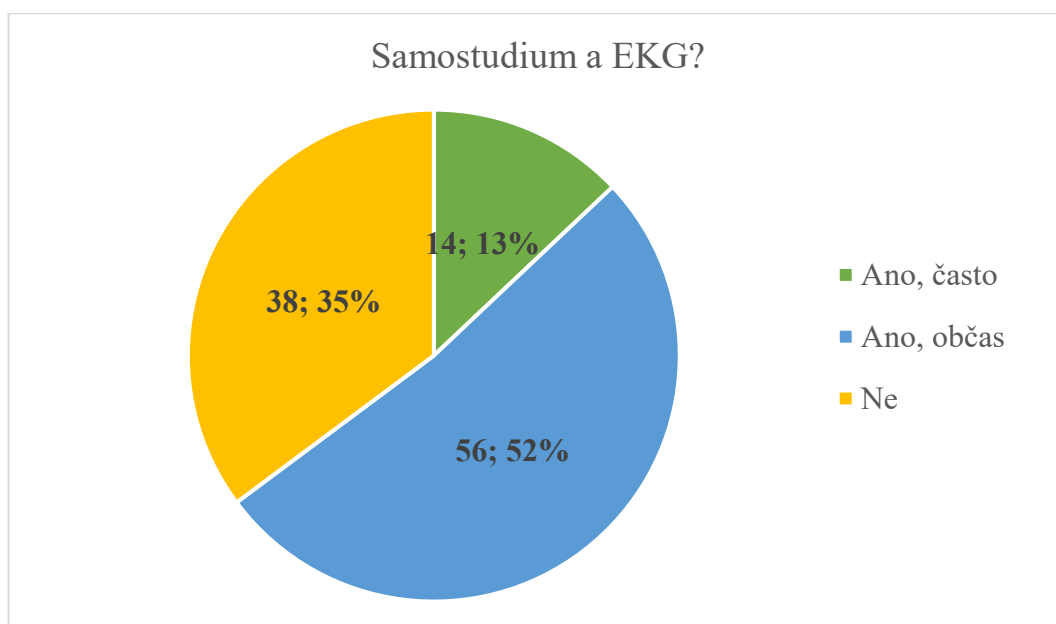
Otázka č. 12: V případě NZO a zahájení KPR pořizujete EKG záznam před příchodem resuscitačního týmu?



Graf č. 12: Pořízení EKG při NZO

Graf číslo dvanáct zjišťuje pořízení EKG během NZO. 28 (26 %) respondentů odpovědělo, že EKG pořizují před příchodem resuscitačního týmu. 18 (17 %) respondentů uvádí, že občas a 62 (57 %) respondentů nepořizuje EKG záznam před příchodem resuscitačního týmu. Je pochopitelné, že občas není čas na pořízení EKG, jelikož se resuscitační tým dostaví v rychlém čase. Při vyhodnocování této otázky mě zarazil poměrně velký počet odpovědí, že EKG záznam nepořizují. Tuto skutečnost si vysvětluji například tím, že u NZO v daný okamžik nemusí být dostatečný počet zdravotníků nebo nejsou plně sebraní v této situaci. Možná odpověď je i neznalost postupu, i přes to, že podání časného výboje, které závisí na zhodnocení rytmu, je doporučováno i mimo nemocnici.

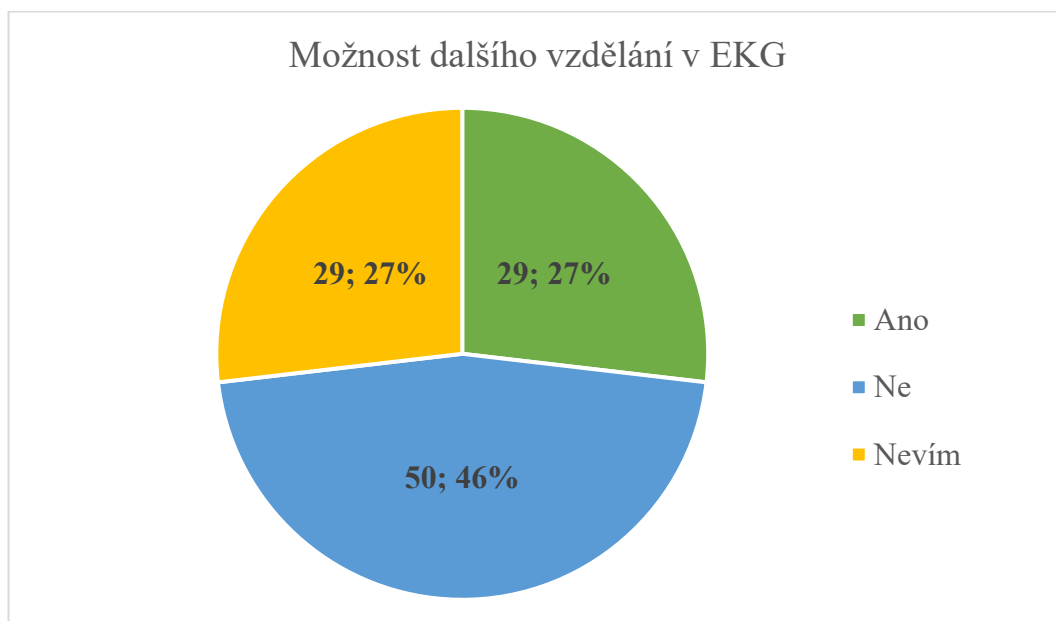
Otázka č. 13: Věnujete své samostudium i problematice EKG?



Graf č. 13: Samostudium a EKG

Graf číslo třináct ukazuje, kolik respondentů se v rámci samostudia věnuje EKG a považují, tak toto téma za důležité. 14 (13 %) respondentů odpovědělo, že se problematice EKG věnují často. 56 (52 %) respondentů odpovědělo, že občas a 38 (35 %) odpovědělo, že své samostudium EKG nevěnují.

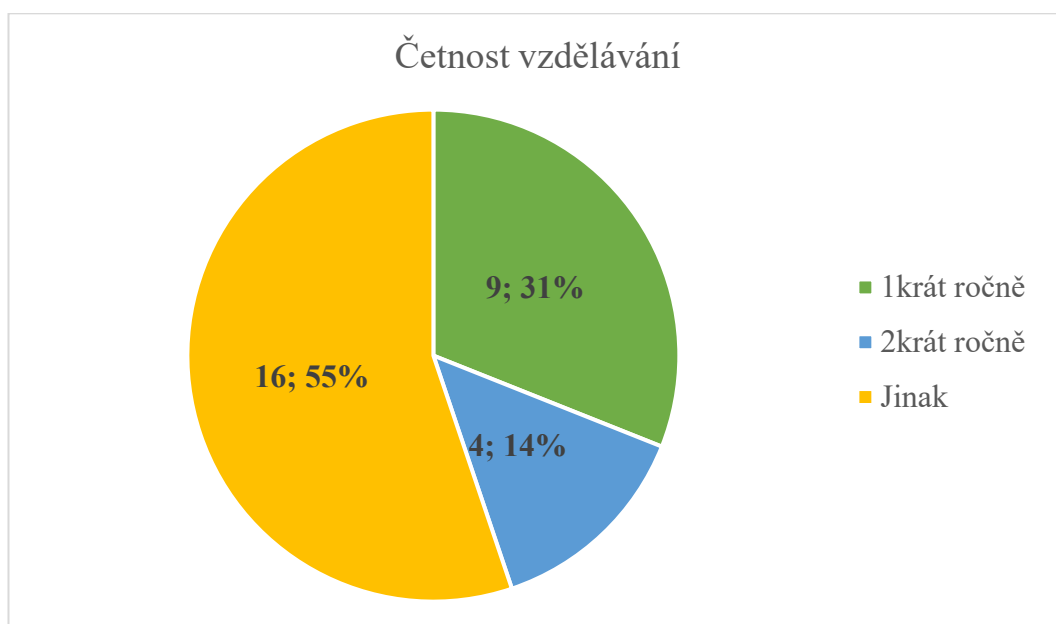
Otázka č. 14: Máte možnost dalšího vzdělávání v problematice EKG v rámci svého pracoviště?



Graf č. 14: Možnost dalšího vzdělávání v EKG

Graf číslo čtrnáct zjišťuje možnost respondentů dalšího vzdělávání v problematice EKG. 29 (27 %) respondentů odpovědělo, že tuto možnost mají. 29 (27 %) respondentů neví, tudíž zřejmě neprojevili zájem o danou problematiku nebo jim nebyla nabídnuta. 50 (46 %) respondentů odpovědělo, že tuto možnost nemají. Respondenti, jenž označili jinou možnost než ano, tak pokračovali u otázky číslo 19.

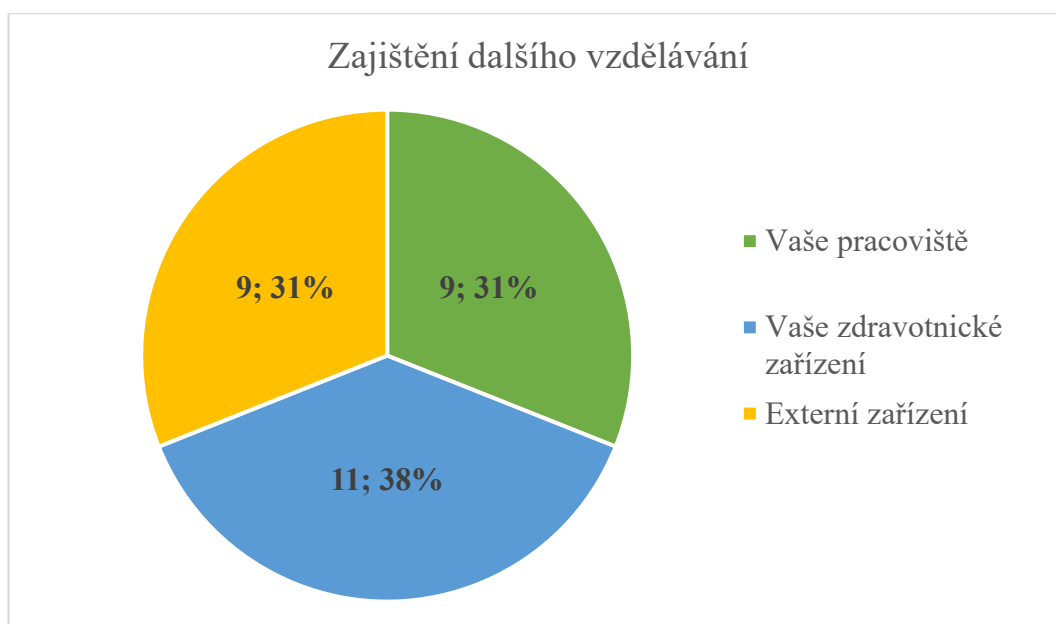
Otázka č. 15: Jak často tuto možnost máte?



Graf č. 15: Četnost vzdělávání

Graf číslo patnáct je zaměřen na četnost dalšího vzdělávání, kdy 9 (31 %) respondentů odpovědělo, že jednou ročně, 4 (14 %) respondenti odpověděli dvakrát ročně a 16 (55 %) jinak. U poslední odpovědi měli možnost respondenti napsat četnost, kdy odpovědi nebyli nějak časově upřesněny. Nejčastěji se vyskytovali odpovědi, že školení mají dle potřeby, když projeví zájem a že tuto skutečnost nedokáží specifikovat, jelikož jsou občas a nepravidelně.

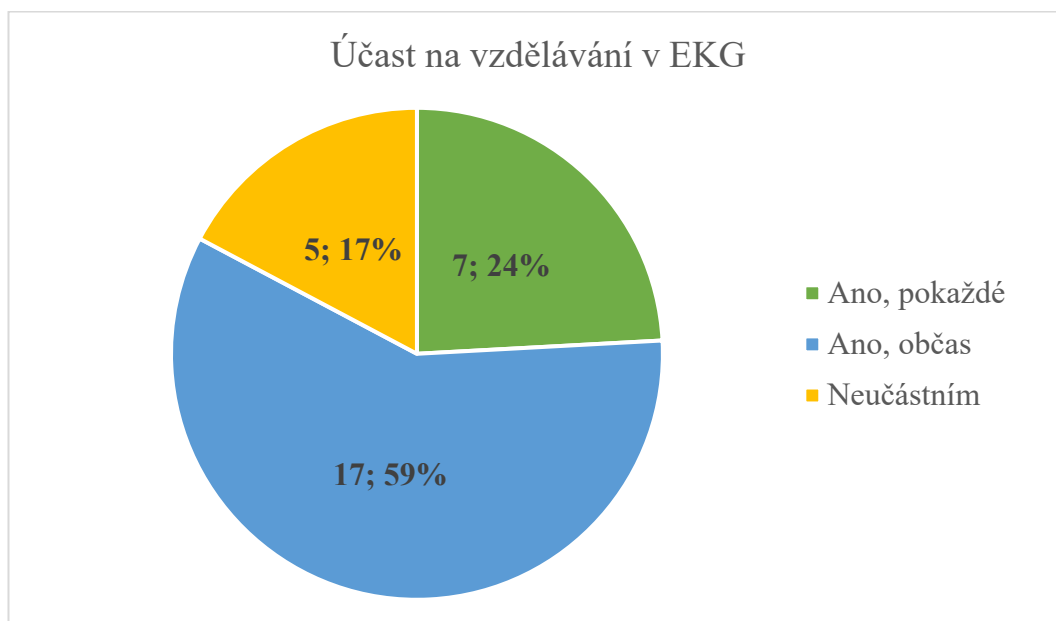
Otázka č. 16: Kdo toto školení zajišťuje?



Graf č. 16: Zajištění dalšího vzdělávání

Graf číslo šestnáct ukazuje, kdo daná školení pořádá. Nejvíce, 11 (38 %) respondentů, uvádí, že školení provádí jejich zdravotnické zařízení. 9 (31 %) respondentů udává své vlastní pracoviště a 9 (31 %) respondentů externí zařízení, kdy školení může probíhat i mimo jejich vlastní zdravotnické zařízení.

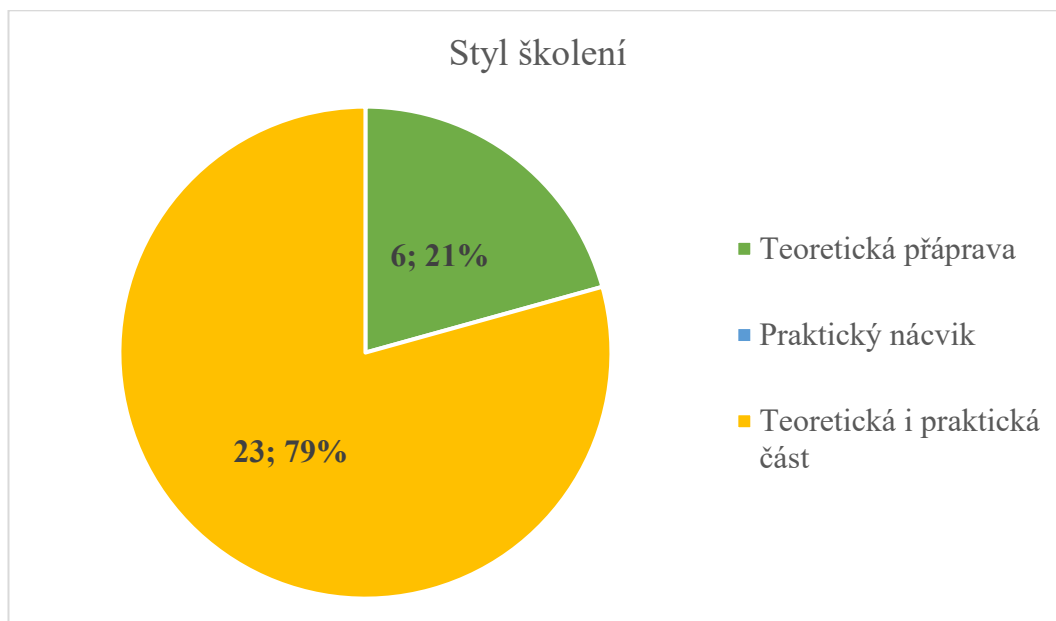
Otázka č. 17: Pokud máte na pracovišti možnost školení zaměřené na EKG, účastníte se jich?



Graf č. 17: Účast na vzdělávání v EKG

Graf číslo sedmnáct zjišťuje účast respondentů na EKG školeních. Pokaždé se účastní 7 (24 %) respondentů a 17 (59 %) respondentů se účastní občas. 5 (17 %) respondentů nevyužívá tuto možnost a neúčastní se daných školení zaměřených na toto téma. Možným vysvětlením, proč se respondenti školení, zejména kurzů, neúčastní, může být finanční stránka, jelikož všechny certifikované kurzy jsou zpoplatněny a tuto částku by si museli hradit sami.

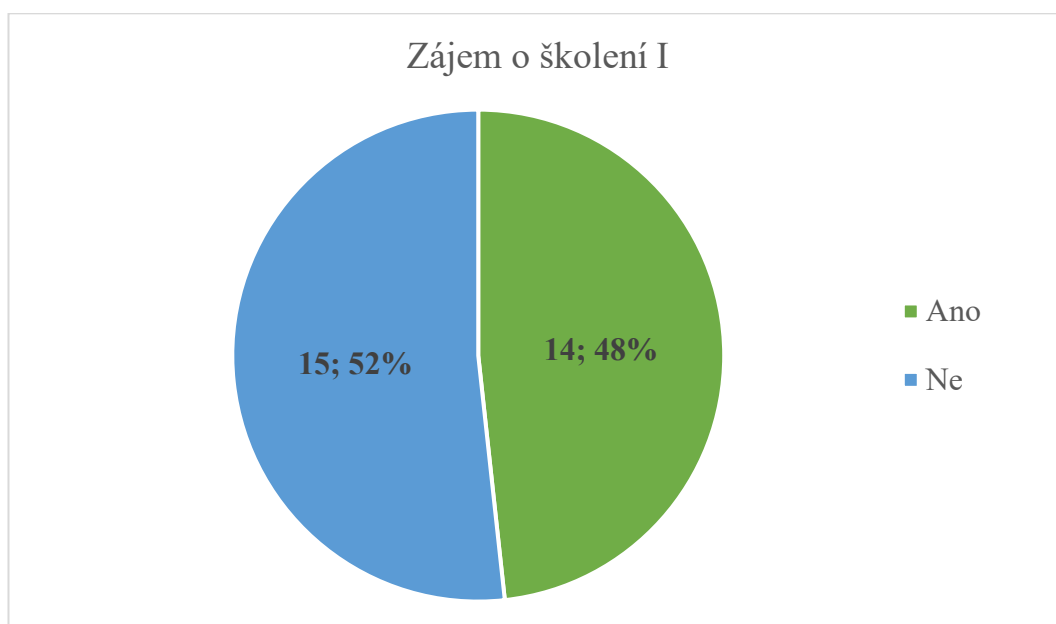
Otázka č. 18: V jakém stylu případné školení probíhá?



Graf č. 18: Styl školení

Graf číslo osmnáct je zaměřen na průběh výuky. Až 23 (79 %) respondentů uvádí, že výuka probíhá ve dvou částech, a to jak teoreticky, tak následně prakticky. 6 (21 %) respondentů uvádí, že školení probíhá pouze formou teorie. Z grafu tak můžeme vyvodit, že ani jeden respondent se nesetkal pouze s praktickým nácvikem bez teorie, tudíž vždy pro pochopení křivky musí mít zdravotník komplexní teoretický znalosti, do které spadá například i anatomie srdce a převodního systému.

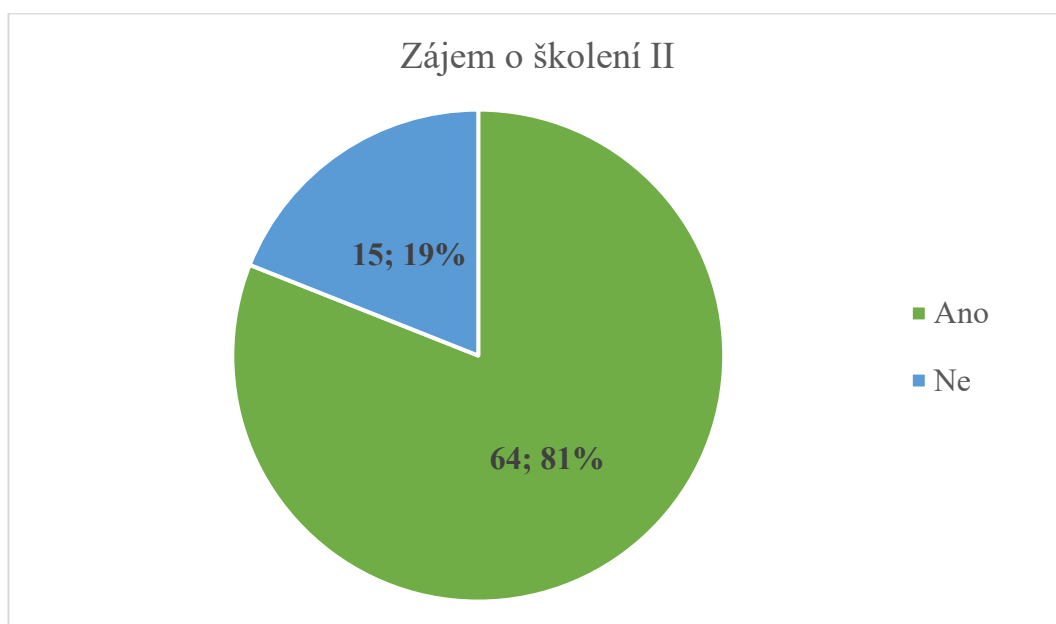
Otázka č. 19: Uvítali byste školení častěji?



Graf č. 19: Zájem o školení I

Graf číslo devatenáct zjišťuje zájem o častější školení v EKG u skupiny respondentů, kteří v otázce č. 14 odpověděli, že možnost vzdělávání mají. Na grafu lze pozorovat téměř vyrovnané odpovědi s 15 (52 %) respondenty, kterým intenzita školení vyhovuje a nechtějí je absolvovat víckrát. Zbýlých 14 (48 %) respondentů by takové školení uvítali častěji.

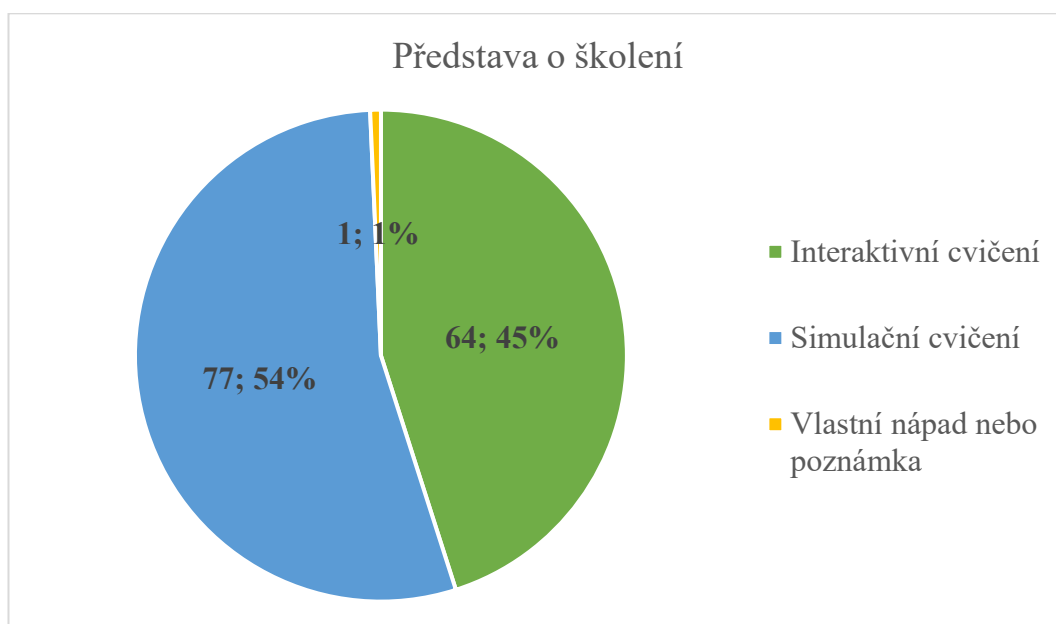
Otázka č. 19: Uvítali byste školení častěji?



Graf č. 20: Zájem o školení II

Graf číslo dvacet je zaměřen na zbytek respondentů, kteří možnost školení nemají. Zde můžeme vidět, že až 64 (81 %) respondentů, by chtěla prohloubit vědomosti a znalosti o EKG, ale tuto možnost nemají nebo o ní neví. Pouhých 15 (19 %) respondentů uvedlo, že o tyto školení zájem nemají.

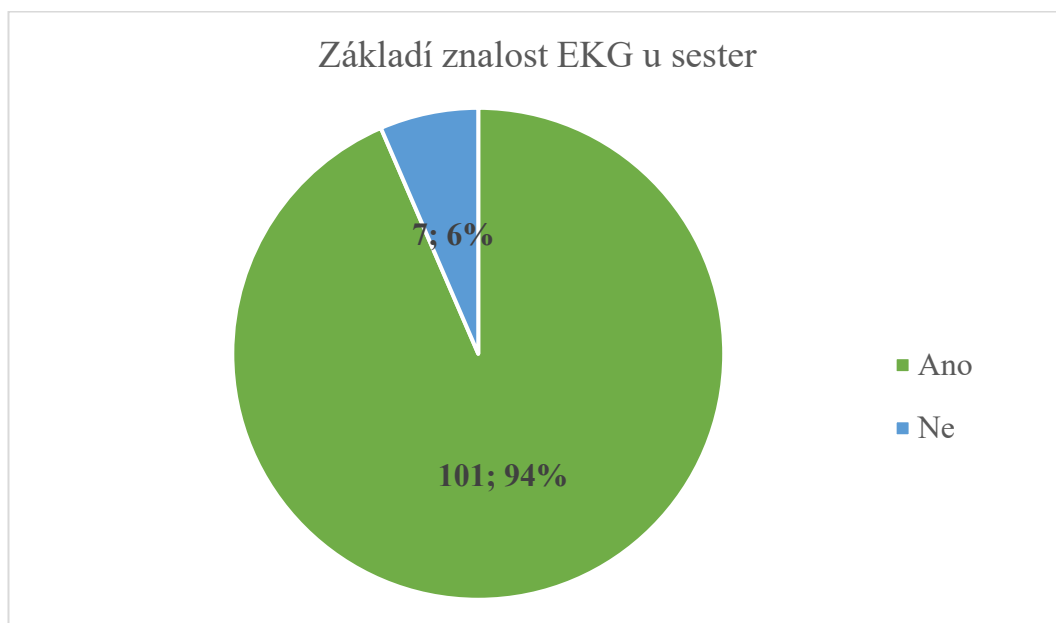
Otázka č. 20: Jakým stylem by školení mělo probíhat dle Vás?



Graf č. 21: Představa o školení

Graf číslo dvacet jedna zkoumá představu respondentů, jak by si dané vzdělávání představovali, jelikož za pomoci dnešní technologie se dokáže udělat výuka zajímavá a atraktivní. 77 (54 %) respondentů by si výuku EKG představovalo v rámci simulačního nácviku, například přímo u lůžka. 64krát (45 %) byla označena odpověď interaktivní cvičení. Možnost vlastního nápadu nebo poznámky zvolil jeden (1 %) respondent, který do odpovědi dopsal, že by uvítal nácvik správného porřízení EKG. Ovšem je nutné uvést, což potvrzuje graf č. 18, že je vždy nutné projít teoretickým základem o EKG.

Otázka č. 21: Myslíte, že by všechny všeobecné sestry měly mít základní znalosti EKG a rozpoznat základní patologické křivky?



Graf č. 22: Základní znalost EKG u sester

Graf číslo dvacet dva nakonec zkoumá názor respondentů na základní znalosti o EKG u všeobecných sester. Mezi základní znalosti bezpochyby patří správné pořízení EKG záznamu, rozeznání sinusového rytmu a poznat život ohrožující maligní rytmy včetně ST elevace. Většina respondentů, což je 101 (94 %), odpovědělo, že by sestra měla mít tyto základní znalosti o EKG a pouze 7 (6 %) respondentů odpovědělo, že tyto základní znalosti znát nemusí.

7 Diskuze

Praktická část bakalářské práce měla za cíl zjistit pohled všeobecných sester na problematiku EKG a význam schopnosti jeho zhodnocení. Zajímá nás, jaký mají sestry pohled na vzdělávání v hodnocení rytmu a křivky a zda má mít všeobecná sestra teoretické základy a praktické dovednosti, což se nakonec dle grafu č. 22 potvrdilo. Před výzkumem byli stanoveny 2 hlavní cíle, kdy každý hlavní cíl měl dva dílčí cíle. Druhý hlavní cíl navíc obsahoval 2 hypotézy, které následně budou vyhodnoceny.

První hlavní cíl měl zmapovat dodržování kompetencí v oblasti hodnocení srdečního rytmu. Toho bylo docíleno pomocí dílčích otázek 1.A a 1.B, které budou následně rozebrány.

Cíl 1.A měl zjistit míru informovanosti o faktu, že všeobecná sestra může dle kompetencí hodnotit srdeční rytmus. Tento cíl byl zjišťován pomocí otázky č. 3, kdy výsledek zobrazuje graf č. 3. Samotný výsledek, kdy 91 respondentů ze 108 odpovědělo, že o dané kompetenci ví, je chvalitebný. Osobně považují tuto kompetenci za stejně důležitou jako například měření krevního tlaku nebo saturaci krve kyslíkem.

Cíl 1.B měl zjistit, jak často sestry provádějí hodnocení srdečního rytmu a orientační hodnocení EKG křivky. Tento cíl byl stanoven z důvodu, že jedna věc je vědět o dané kompetenci a druhá věc je samotné provádění. Tento cíl zjišťovala otázka č. 6 a 7 a výsledky zobrazuje graf č. 6 a 7. Zde si můžeme v porovnání grafů všimnout, že rytmus pokaždé a občas hodnotí celkem 64 respondentů a EKG křivku orientačně hodnotí 76 respondentů. Rozdíl, který zde vznikl si vysvětlují tím, že sestry mají v paměti, například již z dob studia, jak má daná křivka přibližně vypadat, tudíž je pro ně jednodušší křivku vzhledově zhodnotit než mnohdy složitě hledat vlnu P pro zhodnocení rytmu. Ovšem výsledek 64 u hodnocení rytmu a 74 u orientačního hodnocení EKG křivky je dle mě nedostačující. Tato skutečnost by se mohla napravit například povinnými interními školeními pro získání teoretických znalostí a praktických dovedností s návazností na vypracovaný standard. Kdy až 92 respondentů v otázce č. 10 odpovědělo, že standard na hodnocení srdečního rytmu nemají nebo o něm neví. Je ovšem nutné podotknout, že všeobecná sestra bez specializace v intenzivní péči nemá v kompetencích

hodnocení EKG křivky, tudíž vždy závisí na vlastní iniciativě sestry a jedná se pouze o orientační hodnocení. EKG tak vždy musí zkontrolovat a zhodnotit odpovědný lékař. Myslím, že i přes to, že všeobecná sestra bez specializace nemá tyto kompetence, tak je dobré podporovat sestry ve vlastní iniciativě orientačně hodnotit EKG křivku a nabídnout jim hlubší informace o dané problematice.

Druhý hlavní cíl měl zmapovat pohled sester na vzdělávání v oblasti problematiky EKG. Toho bylo docíleno pomocí dílčích otázek 2.A, 2.B a 2 hypotéz, které jsou následně rozebrány.

Cíl 2.A zjišťoval zájem o školení ohledně EKG u sester. Tento cíl jsem rozdělil na dvě skupiny, a to na respondenty, kteří školení absolvují nebo mají možnost a na respondenty, kteří tuto možnost nemají. Výsledky byli zjišťovány pomocí otázky č. 19 a odpovědi zobrazují grafy č. 19 a 20. U prvního grafu, mezi respondenty, kteří mají možnost školení vychází výsledky téměř jednotně. Dle mého názoru je přijatelné, že sestry nemají zájem o školení častěji, pokud ho pravidelně nebo dle potřeby absolvují. Kdy graf č. 17 ukazuje, že se ho 24 respondentů z 29 účastní. Druhý graf, číslo 20 ukazuje zájem o školení u respondentů, kteří nemají možnost dalšího vzdělávání v EKG, kdy můžeme vidět, že až 64 respondentů ze 79 by takové školení uvítalo. Tento graf je pro mě alarmující, jelikož může upozorňovat na mezeru v následném vzdělávání. Tento problém také může dokazovat tabulka č. 1, která uvádí aktuální možné certifikované kurzy zaměřené na EKG v celé České republice. V celé republice jsou tak momentálně pouze 3 kurzy, které může sestra absolvovat. 3 kurzy, které ještě většinou nemají velkou kapacitu jsou pro mě nedostačující a myslím, že by bylo vhodné vytvořit více takových kurzů. Další možnost, jak umožnit následné vzdělávání je apelace na jednotlivé nemocnice v podpoře vzdělávání všeobecných sester za pomoci interních školení.

V návaznosti na graf č. 14 a graf č. 20, kdy až 79 respondentů neví nebo nemá možnost dalšího vzdělávání a z toho 64 respondentů by mělo zájem o toto vzdělávání. Navíc v souvislosti s grafem č. 12, který se zaměřuje na pořízení EKG během NZO, kdy až 62 respondentů uvedlo, že nepožizují EKG záznam před příchodem resuscitačního týmu, jsem vytvořil stručnou vzdělávací pomůcku, jak postupovat. Tato pomůcka (Příloha č. 20: Karta EKG při NZO) v podobě

jednoduché tabulky znázorňuje čtyři základní maligní rytmy při zástavě oběhu. Tabulka tak může být vyvěšena například v pracovně sester nebo v menší podobě ji může mít sestra v kapse.

Poslední cíl 2.B, měl zjistit představu respondentů o náplni školení a vzdělávání v EKG problematice. Cíl byl zjišťován pomocí otázky č. 20 a výsledky znázorňuje graf č. 21. 77krát byla označena možnost simulační centrum, které se dnes nachází převážně ve fakultních nemocnicích a fakultních prostorách. Jak je všeobecně známo, nejlépe se člověk učí, má-li možnost propojit teoretické znalosti s praxí. Výuka u simulačního lůžka, kdy pacient dokáže simulovat reálné klinické symptomy s napojením na monitor a hodnocením EKG křivky je jistě efektivní, mnohdy však zatím nedostupné. Druhá možnost, interaktivní cvičení, která byla označena 64krát je reálnější za pomoci dnešní technologie jako jsou například tablety, interaktivní tabule nebo počítačové systémy.

Hypotéza číslo jedna předpokládá, že sestry starší 45let budou mít menší zájem o další vzdělávání než mladší sestry. Hypotéza byla stanovena na podkladě vývojové psychologie, kdy člověk se kolem 45 roku života dostává do období pozdní dospělosti. V tomto období se člověk začíná spoléhat na získané vědomosti, navíc upadá potřeba se dále vzdělávat a vzdělávání se stává obtížnějším (Langmeier, Krejčířová, 2006). Z následující porovnávací tabulky č. 2 můžeme v relativních číslech vidět, že zájem o vzdělávání u skupiny respondentů ve věkové kategorii 22-44 let je 73,9 % a u skupiny ve věkové kategorii 45+ let je 69,2 %. Z následujících dat, tak můžeme vyvodit, že s malým rozdílem se tato hypotéza potvrzuje.

Tab. č. 2: Porovnání zájmu o vzdělávání pomocí věku

	22-44 let	45+
Ano	73,9 % (51)	69,2 % (27)
Ne	26,1 % (18)	30,8 % (12)

Hypotéza číslo dva předpokládá, že největší získání informací ohledně EKG v rámci studia bude v klinické propedeutice a v ošetřovatelství v interních oborech a byla stanovena na základě metodického pokynu, který byl uveřejněn ve věstníku MZ ČR, který udává sylabus vzdělávání pro obor ošetřovatelství. Ten udává i oblasti pro jednotlivé předměty, ačkoliv nějak nespecifikuje výuku EKG. Nejblíže se však dle mého názoru k výuce EKG vztahují předměty klinická propedeutika na základě předpokladu, že student je seznámen s moderními diagnostickými a vyšetřovacími metodami. Vedle klinické propedeutiky se ještě k EKG vztahuje ošetřovatelství v interních oborech na základě toho, že student je schopen specifikovat diagnostiku u oběhové soustavy (Věstník MZ ČR 2008 (6)). Z výsledku, které zobrazuje graf č. 9 vidíme, že interní ošetřovatelství bylo zvoleno 31krát a je tak nejčastější odpovědí. Klinická propedeutika byla zvolena 15krát. Z pohledu jednotlivých předmětů a vynechání tak odpovědi „*v jiném*“, jsou toto dva nejčastěji uváděné předměty a hypotéza číslo dva se tak potvrzuje.

Závěr

Ve své bakalářské práci jsem zpracoval problematiku EKG z pohledu všeobecné sestry. Toto téma jsem si zvolil z důvodu, že je dle mého názoru stále aktuální, bývá přehlíženo a bere se jako samozřejmost. Zároveň je hodnocení srdečního rytmu v kompetencích všeobecné sestry dle vyhlášky 55/2011 Sb. a osobně si myslím, že sestry by na svoje kompetence neměli zapomínat a plně je využívat. Z tohoto důvodu, jsem se v teoretické části zprvu zaměřil na právní vymezení a systém vzdělávání v České republice, které souvisí s EKG.

Cílem teoretické části bylo komplexnější sepsání problematiky EKG od anatomie a fyziologie, přes správné pořízení EKG záznamu, až po základy hodnocení EKG křivky a vybrané nejčastější arytmie, se kterými se v praxi můžeme setkat, včetně akutních stavů, které jsou spojeny s EKG. Zároveň byla teoretická část psána tak, aby eventuálně posloužila všeobecným sestřám jako stručný návod ohledně EKG a našly zde všechny potřebné základní informace.

V rámci praktické části byl proveden výzkum, který provedl nahlédnutí do problematiky z pohledu všeobecných sester. Cílem výzkumu bylo zjistit reálnou praxi, jestli sestry považují EKG za aktuální a důležité téma a projevují vlastní zájem o další vzdělávání v této problematice. Výzkum jako takový přinesl zajímavé výsledky, kdy některé by mohli vést k dalšímu zkoumání, například ohledně dostatečnosti certifikovaných kurzů ve vztahu k EKG nebo rozpoznávání rytmu s podáním časného výboje při NZO na standardním oddělení. K poslednímu zmíněnému byl v rámci práce vytvořený stručný manuál, který by mohl pomoci sestřám v těchto situacích.

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá komplexně tématem EKG. V teoretické části jsou prvně vymezeny kompetence všeobecné sestry dle platné vyhlášky, které souvisí s EKG a jeho pořízením. Následuje část o aktuální vzdělávání všeobecných sester vztahující se k této problematice. Dále se zabývá anatomii a fyziologií srdce, správným pořízením EKG záznamu, hodnocením EKG křivky, vybranými arytmii včetně život ohrožujících stavů. V praktické části jsem provedl šetření pomocí dotazníku, který obsahoval 21 otázek. Celkem se šetření zúčastnilo 108 respondentů. Byli stanoveny dva hlavní cíle, které měli vždy dva dílčí cíle. Druhý hlavní cíl navíc obsahoval dvě hypotézy. Otázky byly zaměřeny na vzdělávání v problematice EKG a na jejich vlastní praxi ohledně EKG.

Summary

The bachelor thesis comprehensively deals with the topic of ECG. In the theoretical part, are first defined the competencies of a general nurse according to the valid decree related to ECG and its recording. This is followed by a section regarding the current education of general nurses related to this issue. Furthermore, the anatomy and physiology of the heart, the correct procedure for recording ECG, the evaluation of ECG curve, selected arrhythmias including life-threatening conditions are addressed. In the practical part, a survey was conducted using a questionnaire consisting of 21 questions. A total of 108 respondents participated in the survey. Two main goals were set, each of which had two sub-goals. The second main goal additionally included two hypotheses. The questions focused on education in ECG-related issues and on their own practice regarding ECG.

Seznam použité literatury

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 55/2011 Sb., O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků – znění od 1. 7. 2022. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 5. 10. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#p4>.

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 424/2004 Sb., Kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků – znění od 10. 8. 2006. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 5. 10. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-424#p4-1-b>.

ŠPINAR, Jindřich a Ondřej LUDKA. Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4356-1.

ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.

HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. Memorix anatomie. Praha: Triton, c2013. ISBN 978-80-7387-674-6.

NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-206-0.

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

ROKYTA, Richard. Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.

DOBIÁŠ, Viliam. Klinická propedeutika v urgentní medicíně. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4571-8.

SOVOVÁ, Eliška a Jarmila SEDLÁŘOVÁ. Kardiologie pro obor ošetrovatelství. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4823-8.

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

KLENER, Pavel. Propedeutika ve vnitřním lékařství. 3., přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-643-4.

THOMAS, James a Tanya MONAGHAN, ed. Klinické vyšetření: moderní propedeutika: rady, tipy, návody pro praxi. Přeložil Hana POSPÍŠILOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0108-5.

LUKÁŠ, Karel, Josef KAUTZNER a Jiří HOCH. Bolest na hrudi. Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-3099-3.

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

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

SAKAGUCHI, Scott, Jeremy SANDBERG a David G. BENDITT. ECG electrode reversals: An opportunity to learn from mistakes. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* [online]. 2018, 29(5), 806-815 [cit. 2022-10-18]. ISSN 10453873. Dostupné z: doi:10.1111/jce.13450

ŠTEJFA, Miloš. Kardiologie. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1385-4.

TÁBORSKÝ, Miloš, Josef KAUTZNER, Aleš LINHART, Robert HATALA, Eva GONÇALVESOVÁ a Petr HLIVÁK. Kardiologie. I-V. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-1439-9.

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

KÖLBEL, František. Praktická kardiologie. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1962-0.

LITTMANN, Laszlo. Electrocardiographic artifact. *Journal of Electrocardiology* [online]. 2021, 64, 23-29 [cit. 2022-10-21]. ISSN 00220736. Dostupné z: doi:10.1016/j.jelectrocard.2020.11.006

KETTNER, Jiří a Josef KAUTZNER. Akutní kardiologie. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3096-2.

TISDALE, James E., Mina K. CHUNG, Kristen B. CAMPBELL, Muhammad HAMMADAH, Jose A. JOGLAR, Jacinthe LECLERC a Bharath RAJAGOPALAN. Drug-Induced Arrhythmias: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [online]. 2020, 142(15) [cit. 2022-11-14]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIR.0000000000000905

WU, Ziyang, Pengxiang ZHOU, Na HE a Suodi ZHAI. Drug-induced torsades de pointes: Disproportionality analysis of the United States Food and Drug Administration adverse event reporting system. *Frontiers in Cardiovascular Medicine* [online]. 2022, 9 [cit. 2022-11-14]. ISSN 2297-055X. Dostupné z: doi:10.3389/fcvm.2022.966331

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

ZHANG, Xin'ai, Yong ZHAO, Yutong ZHOU, Jiayu LV, Jiaran PENG, Haiyan ZHU a Ruxiu LIU. Trends in research on sick sinus syndrome: A bibliometric analysis from 2000 to 2022. *Frontiers in Cardiovascular Medicine* [online]. 2022, 9 [cit. 2022-12-07]. ISSN 2297-055X. Dostupné z: doi:10.3389/fcvm.2022.991503

TÁBORSKÝ, Miloš, Josef KAUTZNER, Marián FEDORCO, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. Translation of the document prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa* [online]. 2022, 64(Suppl.2), 7-86 [cit. 2022-12-11]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.33678/cor.2022.024

FIALA, Martin, Josef KAUTZNER a Miloš TÁBORSKÝ. Doporučení ESC pro diagnostiku a léčbu pacientů se supraventrikulární tachykardií, 2019. Souhrn dokumentu připravený Českou kardiologickou společností. *Cor et Vasa* [online]. 2020, 62(2), 141-152 [cit. 2022-12-18]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.33678/cor.2020.017

FIALA, Martin, Luděk HAMAN a Robert ČIHÁK. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation. Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa* [online]. 2021, 63(2), 135-161 [cit. 2022-12-18]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.33678/cor.2021.038

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 96/2004 Sb., Zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních) – znění od 24. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 3. 25. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#p4>.

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 39/2005 Sb., Vyhláška, kterou se stanoví minimální požadavky na studijní programy k získání odborné způsobilosti k výkonu nelékařského zdravotnického povolání – znění od 1. 1. 2018. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 3. 25. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#p4>.

Věstník MZČR: Metodický pokyn k vyhlášce č. 39/2005 Sb. pro studijní obor všeobecná sestra [online]. 2008, (6), 12-32 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/2146/6399/ZDRAVOTNICTVITISK%2006-08.indd.pdf>

Věstník MZČR: Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru Všeobecná sestra – Intenzivní péče [online]. 2020, (5), 181-219 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/19099/41057/Vestnik%20MZ_5-2020.pdf

Věstník MZČR: Všeobecná sestra – Ošetrovatelská péče v chirurgických oborech [online]. 2020, (5), 115-147 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/19099/41057/Vestnik%20MZ_5-2020.pdf

Věstník MZČR: Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru: Všeobecná sestra – domácí péče a hospicová péče [online]. 2019, (12), 21-65 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/18287/39699/Vestnik%20MZ_12-2019.pdf

AKREDITOVANÁ ZAŘÍZENÍ CERTIFIKOVANÉ KURZY AKTUALIZACE
01.01.2023. In: Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/seznamy-akreditovanych-zarizeni/>

JORDAN, Matthew R., Richard A. LOPEZ, Daphne MORRIONPONCE. Asystole. 2022 May 23. In: StatPearls [online]. [cit. 2023-03-27]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 28613616. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430866/>

TRUHLÁŘ, Anatolij, Renata ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, J. M. L. DIZON, Jana DJAKOW J, Jarmila DRÁBKOVÁ, Ondřej FRANĚK, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. Anest Intenz Med. 2021; 32(Suppl. A): 72 s [online]. [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/yhj6s/gl-2021-summary-final-cz.pdf>

SPERRY, Brett W., Ahmed A. HARHASH, Furha COSSOR a Shahzad RAZA. Vasovagal Syncope and Pulseless Electrical Activity Cardiac Arrest in Patients With Immunoglobulin Light Chain Cardiac Amyloidosis: A Case Series. Cureus [online]. [cit. 2023-03-27]. ISSN 2168-8184. Dostupné z: [doi:10.7759/cureus.34107](https://doi.org/10.7759/cureus.34107)

VAN DEN BEMPT, Senne, Lina WAUTERS a Philippe DEWOLF. Pulseless Electrical Activity: Detection of Underlying Causes in a Prehospital Setting. Medical Principles and Practice [online]. 2021, 30(3), 212-222 [cit. 2023-03-27]. ISSN 1011-7571. Dostupné z: [doi:10.1159/000513431](https://doi.org/10.1159/000513431)

KIM, Jung Ho, Hyun Wook RYOO, Jong-yeon KIM, Jae Yun AHN, Sungbae MOON, Dong Eun LEE, You Ho MUN a Jang Won SON. QRS complex characteristics and patient outcomes in out-of-hospital pulseless electrical activity cardiac arrest. Emergency Medicine Journal [online]. 2020, 38(1), 53-58 [cit. 2023-03-27]. ISSN 1472-0205. Dostupné z: [doi:10.1136/emmermed-2020-209623](https://doi.org/10.1136/emmermed-2020-209623)

OHLÉN, Daniel, Magnus HEDBERG, Paula MARTINSSON, Erik VON OELREICH, Therese DJÄRV a Malin JONSSON FAGERLUND. Characteristics and outcome of traumatic cardiac arrest at a level 1 trauma centre over 10 years in Sweden. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. 2022, 30(1) [cit. 2023-03-29]. ISSN 1757-7241. Dostupné z: doi:10.1186/s13049-022-01039-9

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči. 2., aktualizované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing, 2020. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1284-0.

Seznam zkratek

EKG	Elektrokardiogram
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
VFN	Všeobecná fakultní nemocnice
NCO NZO	Národním centrum oše. a nelékařských zdravotnických oborů
SA uzel	Sinoatriální uzel
AV uzel	Atrioventrikulární uzel
mV	Milivolt
K ⁺	Draslík
Ca ²⁺	Vápník ionizovaný
Na ⁺	Sodík
ms	Milisekunda
mm	Milimetr
SSS	Sick sinus syndrom
BPTR	Blokáda pravého Tawarova raménka
RBBB	Right bundle branch block
BLTR	Blokáda levého Tawarova raménka
LBBB	Left bundle branch block
FS	Fibrilace síní
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc
iCMP	Ischemická cévní mozková příhoda
ERC	European Resuscitation Council
NZO	Náhlá zástava oběhu
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
AED	Automatizovaný externí defibrilátor
PEA	Pulseless Electrical Activity (Bezpulzová elektrická aktivita)
RLP	Rychlá lékařská pomoc
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
AKS	Akutní koronární syndrom

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek č. 1: Umístění končetinových svodů	16
Obrázek č. 2: Umístění hrudních svodů	16
Obrázek č. 3: Popis fyziologické EKG křivky	20
Tab. č. 1: Akreditované certifikované kurzy se zaměřením na EKG k roku 2023 10	
Tab. č. 2: Porovnání zájmu o vzdělávání pomocí věku	65
Graf č. 1: Věkové skupiny	41
Graf č. 2: Dosažené vzdělání	42
Graf č. 3: Hodnocení srdečního rytmu	43
Graf č. 4: Zaznamenávání EKG	44
Graf č. 5: Četnost setkání s EKG	45
Graf č. 6: Provádění hodnocení srdečního rytmu	46
Graf č. 7: Provádění orientačního hodnocení křivky	47
Graf č. 8: Získání znalostí o rytmu a EKG křivce	48
Graf č. 9: Získání znalostí o EKG v předmětech	49
Graf č. 10: Standard na hodnocení srdečního rytmu	50
Graf č. 11: Standard na pořízení EKG záznamu	51
Graf č. 12: Pořízení EKG při NZO	52
Graf č. 13: Samostudium a EKG	53
Graf č. 14: Možnost dalšího vzdělávání v EKG	54
Graf č. 15: Četnost vzdělávání	55
Graf č. 16: Zajištění dalšího vzdělávání	56
Graf č. 17: Účast na vzdělávání v EKG	57
Graf č. 18: Styl školení	58
Graf č. 19: Zájem o školení I	59
Graf č. 20: Zájem o školení II	60
Graf č. 21: Představa o školení	61
Graf č. 22: Základní znalost EKG u sester	62

Seznam příloh

Příloha č. 1: Dotazník.....	80
Příloha č. 2: Obrázek – Sinusový rytmus.....	85
Příloha č. 3: Obrázek – Sinoatriální blok II. stupně.....	85
Příloha č. 4: Obrázek – Sinus arrest.....	85
Příloha č. 5: Obrázek – Atrioventrikulární blok I. stupně.....	85
Příloha č. 6: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda II. stupně typu Mobitz I (Wenckebach)	86
Příloha č. 7: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda II. stupně typu Mobitz II.....	86
Příloha č. 8: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda III. stupně.....	86
Příloha č. 9: Obrázek – Blokáda pravého Tawarova raménka.....	86
Příloha č. 10: Obrázek – Blokáda levého Tawarova raménka.....	87
Příloha č. 11: Obrázek – Fibrilace síní.....	87
Příloha č. 12: Obrázek – Flutter síní	88
Příloha č. 13: Obrázek – Nesetřvalá komorová tachykardie.....	88
Příloha č. 14: Obrázek – Sinusový rytmus následován asystolií	88
Příloha č. 15: Obrázek – Bezpulzová elektrická aktivita	89
Příloha č. 16: Obrázek – Bezpulzová komorová tachykardie monomorfní.....	89
Příloha č. 17: Obrázek – Bezpulzová komorová tachykardie polymorfní.....	89
Příloha č. 18: Obrázek – Fibrilace komor.....	89
Příloha č. 19: Obrázek – Akutní koronární syndrom s ST elevací	90
Příloha č. 20: Karta EKG při NZO	91

Přílohy

Příloha č. 1: Dotazník

Vážení,

Jmenuji se Václav Hrubý a jsem studentem 3. ročníku všeobecného ošetrovatelství na 3. lékařské fakultě UK. Touto cestou bych Vás rád oslovil a požádal o vyplnění dotazníku k mé bakalářské práci na téma „EKG z pohledu všeobecné sestry“. Dotazník obsahuje 21 otázek a jeho vyplnění by Vám nemělo zabrat víc jak 5 minut. Prosím, aby dotazník vyplňovali pouze pracovníci na pozici všeobecná sestra. Dotazník je zcela anonymní a výsledky budou prezentovány pouze v rámci kvantitativního celku bakalářské práce.

Děkuji za Váš čas a ochotu při plnění dotazníku.

Václav Hrubý

1. Do jaké věkové kategorie spadáte?

- 22-44
- 45+

2. Jaké je Vaše dosažené vzdělání?

- Středoškolské
- Vyšší odborné
- Vysokoškolské

3. Je vám známo, že všeobecná sestra může hodnotit srdeční rytmus?

- Ano
- Ne

4. Jakým přístrojem zaznamenáváte EKG?

- Na monitoru vitálních funkcí
- Přímopíšící EKG
- Obě možnosti, dle potřeby

5. Jak často se s EKG v zaměstnaní setkáváte?

- Každou směnu
- Minimálně jednou týdně
- Minimálně jednou měsíčně
- Vzácně

6. Provádíte hodnocení srdečního rytmu?

- Ano, pokaždé
- Ano, občas
- Ne, neprovádím

7. Provádíte orientační hodnocení EKG křivky?

- Ano, pokaždé
- Ano, občas
- Ne, neprovádím

8. Kde jste se naučil/a hodnotit srdeční rytmus, popřípadě EKG křivku? (možné vybrat více odpovědí)

- Při studiu
- Praxí
- Samostudium
- Na semináři/certifikovaném kurzu
- Jinde (dopište)

9. Pokud jste zvolil/a při studiu, v jakém předmětu? (možné vybrat více odpovědí)

- Fyziologie/patofyziologie
- Klinická propedeutika
- Ošetrovatelství v chirurgický oborech
- Ošetrovatelství v interních oborech
- V jiném (dopište)

10. Máte v rámci pracoviště vypracovaný standard, který se hodnocením srdečního rytmu zabývá?

- Ano
- Ne
- Nevím

11. Máte v rámci pracoviště vypracovaný standard, který se zabývá pořízením EKG záznamu?

- Ano
- Ne
- Nevím

12. V případě NZO a zahájení KPR pořizujete EKG záznam před příchodem resuscitačního týmu?

- Ano
- Ne
- Občas

13. Věnujete své samostudium i problematice EKG?

- Ano, často
- Ano, občas
- Ne

14. Máte možnost dalšího vzdělávání v problematice EKG v rámci svého pracoviště? (Pokud jste odpověděl/a „Ne“ nebo „Nevím“, tak pokračujte na otázku číslo 19)

- Ano
- Ne
- Nevím

15. Jak často tuto možnost máte? (dopíšte)

.....

16. Kdo toto školení zajišťuje?

- Vaše pracoviště
- Vaše zdravotnické zařízení
- Externí zařízení

17. Pokud máte na pracovišti možnost školení zaměřené na EKG, účastníte se jich?

- Ano, pokaždé
- Ano, občas
- Neúčastním

18. V jakém stylu případné školení probíhá?

- Teoretická příprava
- Praktický nácvik
- Teoretická i praktická část

19. Uvítali byste školení častěji?

- Ano
- Ne

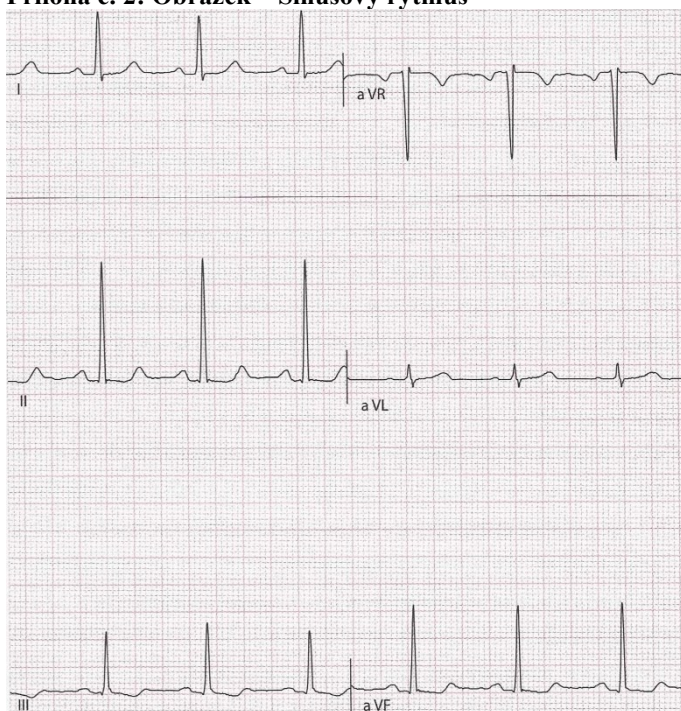
20. Jakým stylem by školení mělo probíhat dle Vás? (možné vybrat více odpovědí)

- Interaktivní cvičení
- Simulační cvičení
- Vlastní nápad nebo poznámka
.....

21. Myslíte, že by všechny všeobecné sestry měly mít základní znalosti EKG a rozpoznat základní patologické křivky?

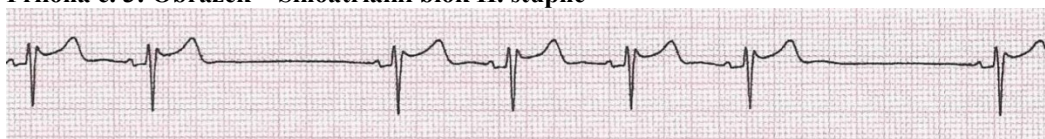
- Ano
- Ne

Příloha č. 2: Obrázek – Sinusový rytmus



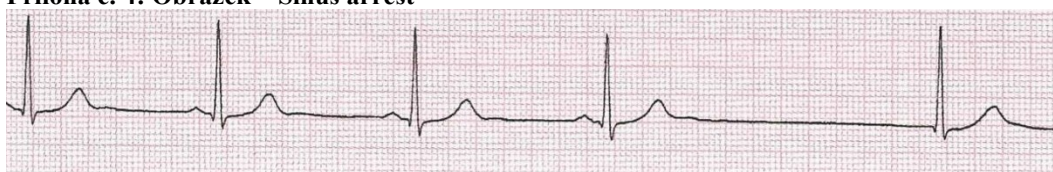
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 3: Obrázek – Sinoatriální blok II. stupně



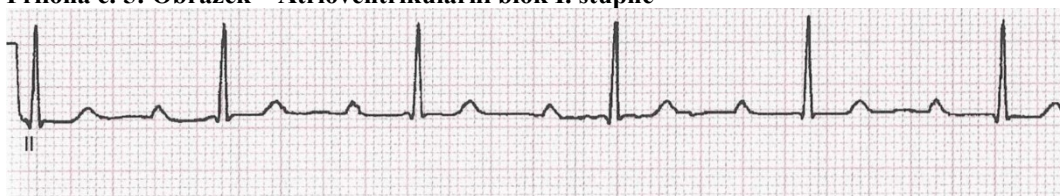
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 4: Obrázek – Sinus arrest



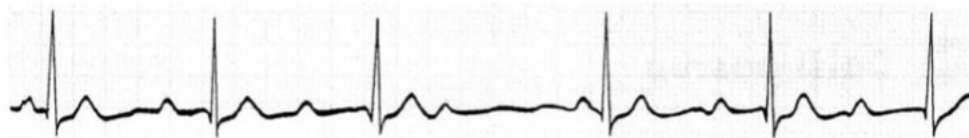
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 5: Obrázek – Atrioventrikulární blok I. stupně



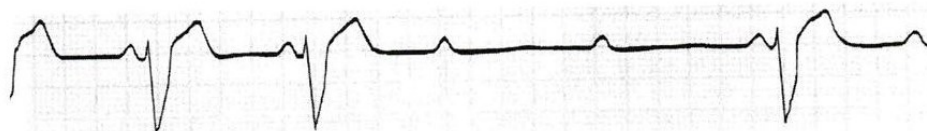
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 6: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda II. stupně typu Mobitz I (Wenckebach)



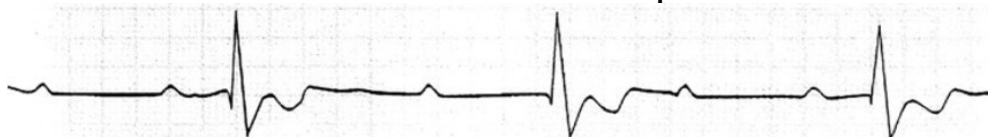
(Zdroj: Kapounová, 2020)

Příloha č. 7: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda II. stupně typu Mobitz II



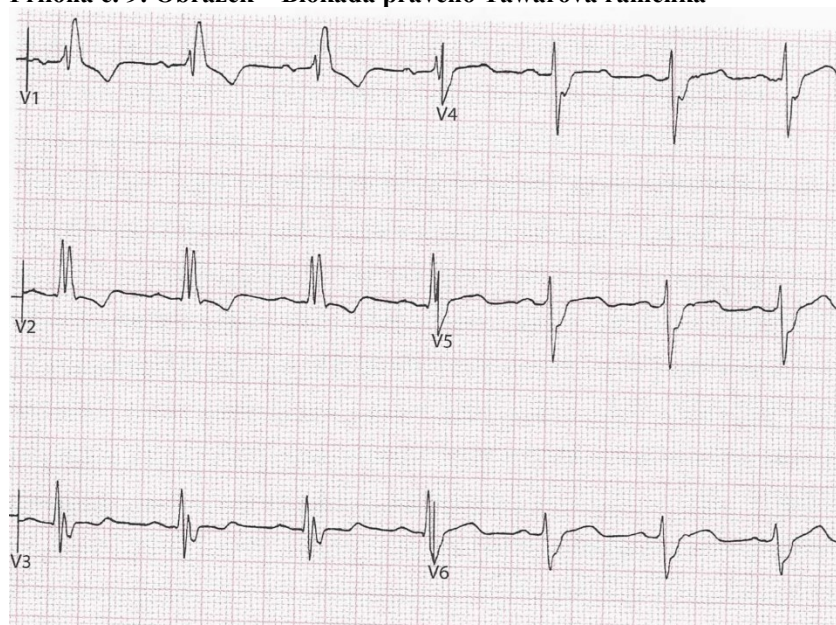
(Zdroj: Kapounová, 2020)

Příloha č. 8: Obrázek – Atrioventrikulární blokáda III. stupně



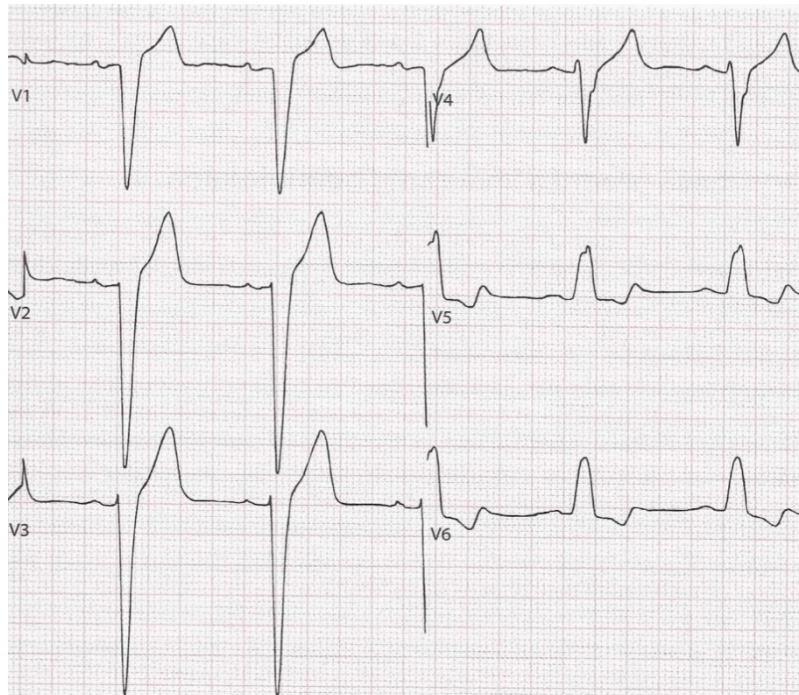
(Zdroj: Kapounová, 2020)

Příloha č. 9: Obrázek – Blokáda pravého Tawarova raménka



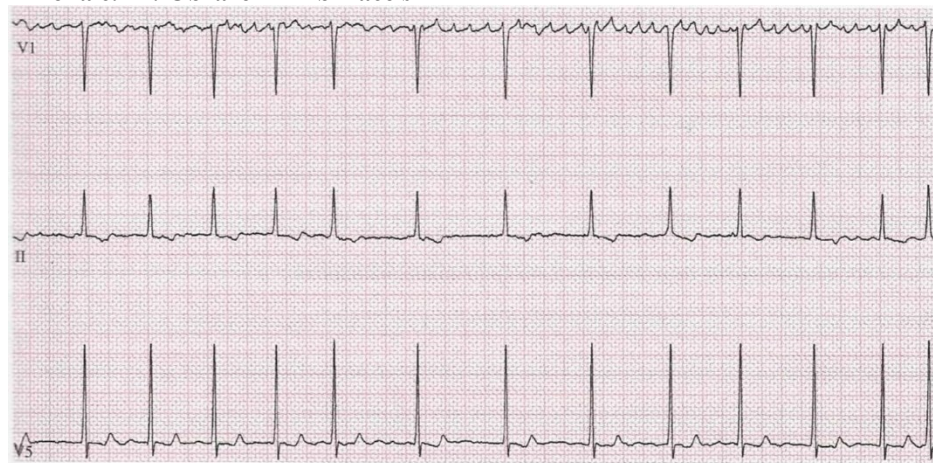
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 10: Obrázek – Blokáda levého Tawarova raménka



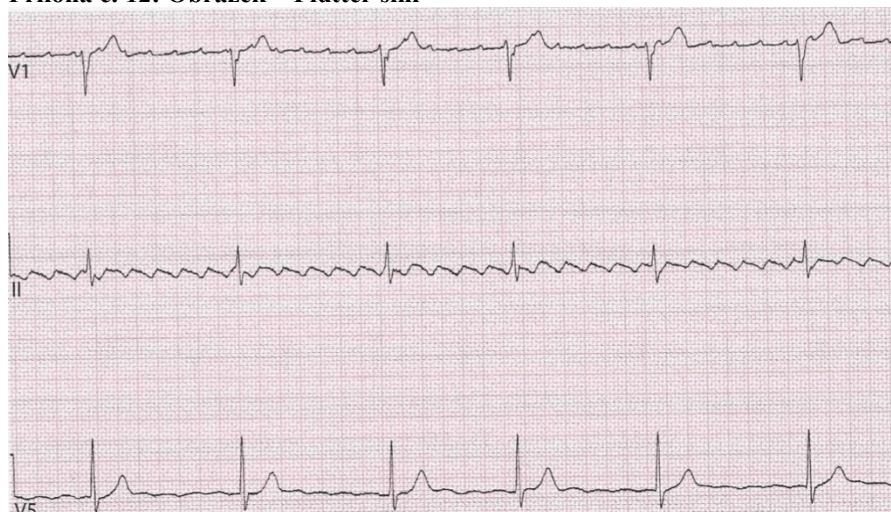
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 11: Obrázek – Fibrilace síní



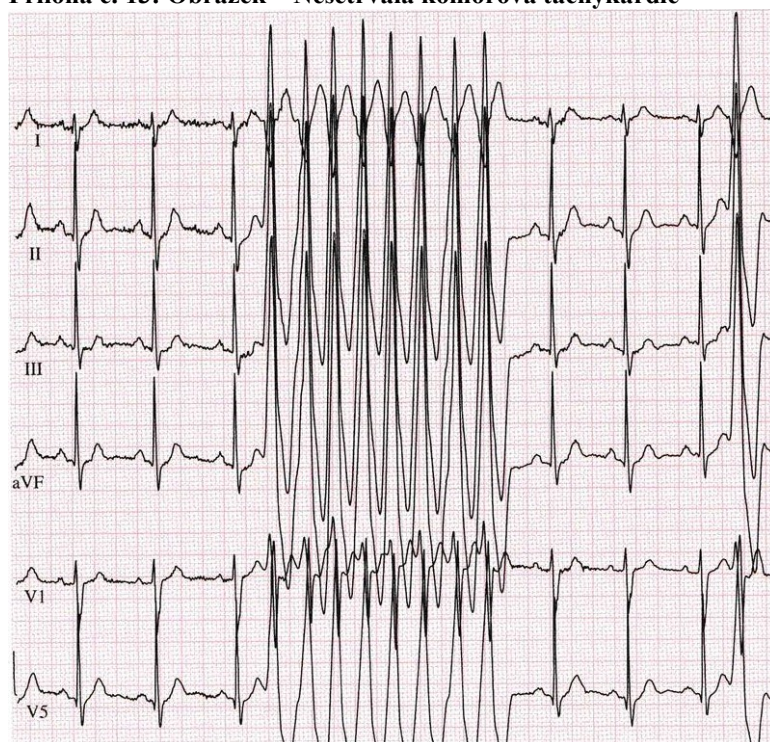
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 12: Obrázek – Flutter síní



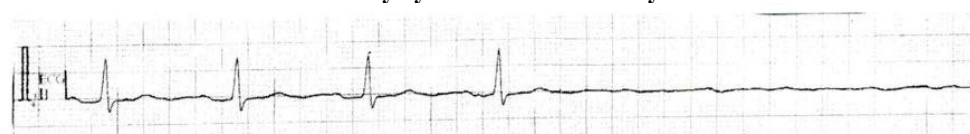
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 13: Obrázek – Nesetrválá komorová tachykardie



(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 14: Obrázek – Sinusový rytmus následován asystolií



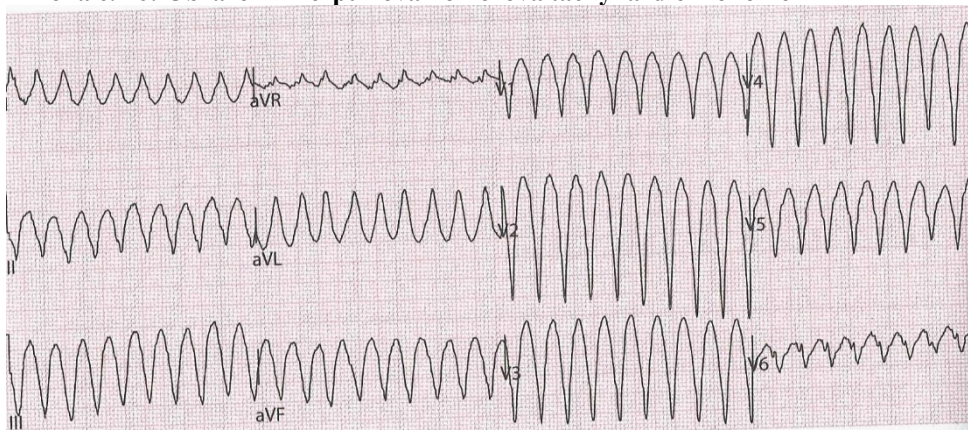
(Zdroj: Kapounová, 2020)

Příloha č. 15: Obrázek – Bezpulzová elektrická aktivita



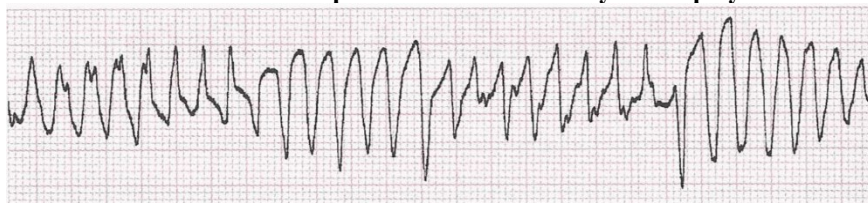
(Zdroj: Kapounová, 2020)

Příloha č. 16: Obrázek – Bezpulzová komorová tachykardie monomorfní



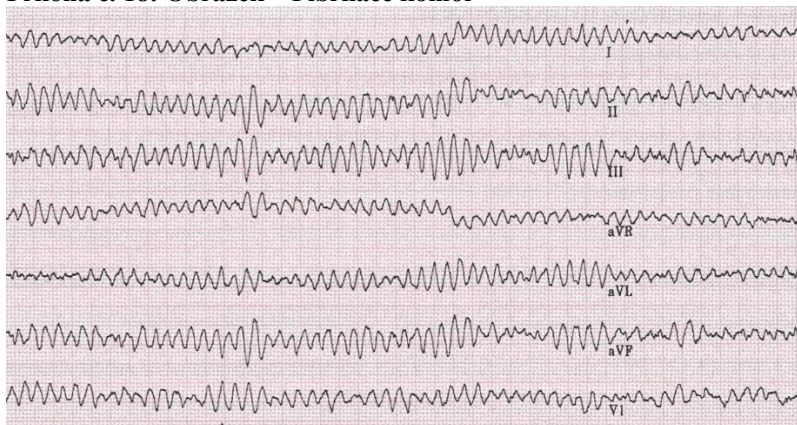
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 17: Obrázek – Bezpulzová komorová tachykardie polymorfní



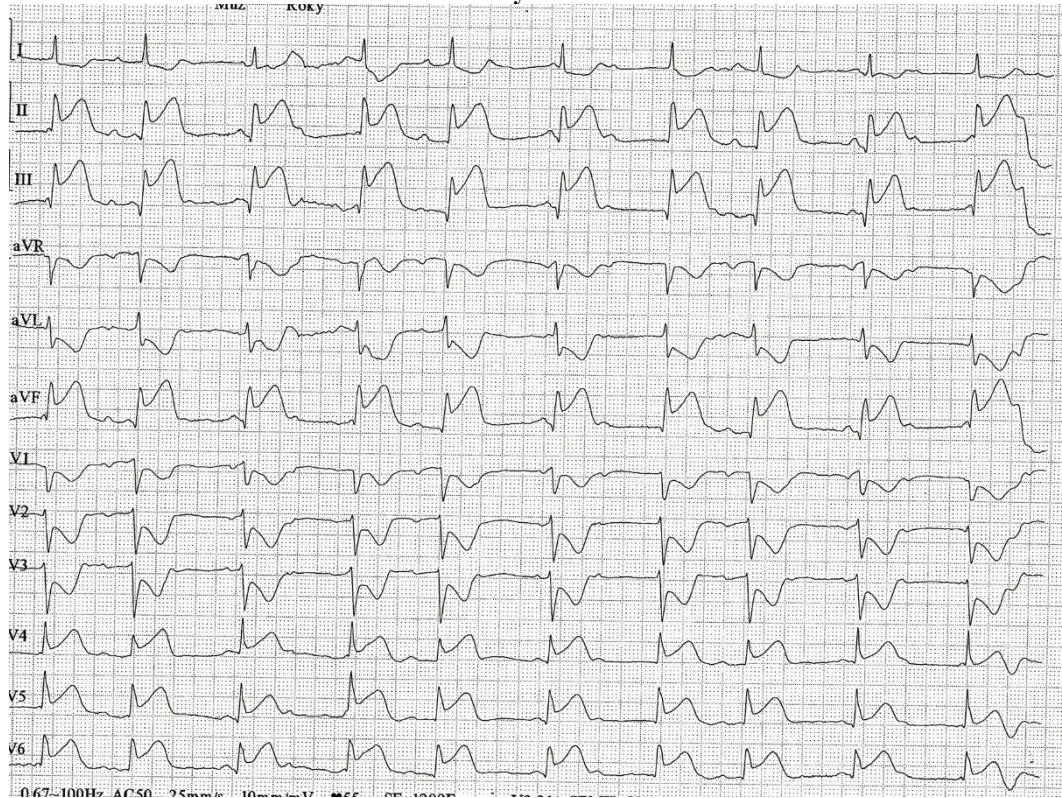
(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 18: Obrázek – Fibrilace komor

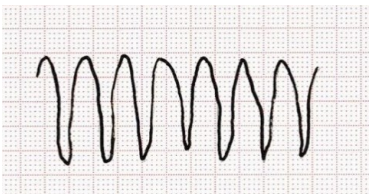

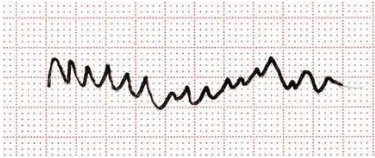

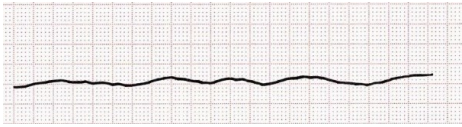

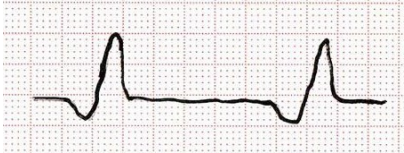



(Zdroj: Bennett, 2014)

Příloha č. 19: Obrázek – Akutní koronární syndrom s ST elevací



(Zdroj: Vlastní)

NZO – EKG	
<p>Ventrikulární tachykardie</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. KPR + ARO2. Napojení EKG a zhodnocení rytmu3. Co nejdříve podat výboj4. Pokračovat v KPR 
<p>Fibrilace komor</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. KPR + ARO2. Napojení EKG a zhodnocení rytmu3. Co nejdříve podat výboj4. Pokračovat v KPR 
<p>Asystolie</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. KPR + ARO2. Napojení EKG a zhodnocení rytmu3. NEdefibrilovat4. Pokračovat v KPR 
<p>Bezpulzová elektrická aktivita</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. KPR + ARO2. Napojení EKG a zhodnocení rytmu3. NEdefibrilovat4. Pokračovat v KPR 

(Zdroj: Vlastní)