

# Telemetrické monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní

Andrea Labašová

---

Bakalářská práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav zdravotnických věd

Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Andrea Labašová**  
Osobní číslo: **H21373**  
Studijní program: **B0913P360015 Všeobecné ošetřovatelství**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Telemetrické monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní**

## Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.  
Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti telemetrického monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní.  
Příprava metodiky přehledové studie.  
Formulace kritérií pro výběr dokumentů k přehledové studii.  
Realizace rešerše dokumentů k cíli přehledové studie.  
Zpracování, vyhodnocení a interpretace získaných informací.  
Prezentace výsledků přehledové studie, jejich shrnutí a návrh doporučení pro praxi.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- AJMAL, M. & F. MARCUS. Standardization in Performing and Interpreting Electrocardiograms. *The American Journal of Medicine* [online], 2021, vol. 134, no. 4, pp. 430-434 [cit. 2023-10-31]. DOI: 10.1016/j.amjmed.2020.10.042.
- BULAVA, A. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2017. 224 s. ISBN 978-80-271-0468-0.
- JOHN, R. M., G. F. MICHAUD & W. G. STEVENSON. Atrial Fibrillation Hospitalization, Mortality, and Therapy. *European Heart Journal* [online], 2018, vol. 39, no. 44, pp. 3958-3960 [cit. 2023-10-31]. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy622.
- PEŘAN, D. a kol. EKG diagnostika prvního kontaktu v osmi krocích. *Kardiologická revue – Interní medicína* [online], 2020, roč. 22, č. 1, s. 33-35 [cit. 2023-10-31]. ISSN 2336-288X. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2020-1-12/ekg-dia-gnostika-prvniho-kontaktu-v-osmi-krocich-121897>
- STOLTZFUS, K., M. BHAKTA, C. SHANKWEILER et al. Appropriate Tilisation of Cardiac Telemetry Monitoring: A Quality Improvement Project. *BMJ Open Qual* [online], 2019, vol. 8, no. 2, pp. 1-6 [cit. 2023-10-31]. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-000560.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Silvie Svobodová**  
Ústav zdravotnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **3. listopadu 2023**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**

---

**Mgr. Libor Marek, Ph.D.**  
děkan



**Mgr. Věra Vránová, Ph.D.**  
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 9. ledna 2024

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor.

Ve Zlíně .....

.....

---

*1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:*

*(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.*

*(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě*

*pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

*(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

*2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

*(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

*3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

*(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

*3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

*(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

*(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá úlohou všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u dospělých pacientů s fibrilací síní ve zdravotnickém zařízení. Byla zpracována metodou přehledové studie. Publikované odborné dokumenty zahrnuté do přehledu byly vyhledány pomocí systematické rešeršní strategie v elektronických databázích PubMed, ProQuest Central, ScienceDirect, Web of Science a Wiley Online Library. Z vyhledaných odborných studií vyplývá, že všeobecná sestra je v oblasti telemetrického monitorování EKG považována za klíčového pracovníka. Má zodpovědnost za přípravu kůže před aplikací elektrod, jejich pravidelnou výměnu, umístění, edukaci a orientační interpretaci EKG rytmu a případnou adekvátní reakci při podezření na patologii. Současně byla řešena únava z alarmů, protože je zatěžující a lze ji předcházet nastavením rozmezí parametrů poplachů na základě zdravotního stavu nemocného.

**Klíčová slova:** telemetrické monitorování, elektrokardiografie, všeobecná sestra, fibrilace síní, únava z alarmů, zdravotnické zařízení

Bakalářská práce obsahuje 65 stran textu a 95 180 znaků.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the role of the general nurse in telemetric ECG monitoring of adult patients with atrial fibrillation in a healthcare facility. It was prepared using the method of a review study. Published scientific papers included in the review were retrieved using a systematic search strategy in the electronic databases PubMed, ProQuest Central, ScienceDirect, Web of Science and Wiley Online Library. The retrieved peer-reviewed studies show that the general nurse is considered a key worker in the field of ECG telemetry monitoring. She is responsible for skin preparation prior to electrode application, regular electrode replacement, placement, education and orientation, interpretation of ECG rhythm and appropriate response if pathology is suspected. At the same time, alarm fatigue was addressed because it is burdensome and can be prevented by adjusting the range of alarm parameters based on the patient's health status.

**Keywords:** telemetric monitoring, electrocardiography, general nurse, atrial fibrillation, alarm fatigue, healthcare facility

This bachelor thesis contains 65 pages of text and 95 180 characters.

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Silvě Svobodové za trpělivost, čas, odbornost, cenné rady a připomínky při vedení této práce.

Děkuji své kolegyni Mgr. Dítě Kratochvílové, MBE za odbornost, vstřícnost, trpělivost a ochotu nejen v těžkých chvílích při studiu.

Největší poděkování patří mé rodině, speciálně mamince, za velkou oporu po celou dobu studia a zapomenout nesmím ani na své přátele, kteří při mně celé tři roky stáli. Děkuji.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## **OBSAH**

<b>OBSAH .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>1 NÁHLED DO PROBLEMATIKY PŘEHLEDOVÉ STUDIE .....</b>	<b>10</b>
1.1 ELEKTROKARDIOGRAFIE.....	10
1.2 TELEMETRICKÉ MONITOROVÁNÍ EKG .....	11
1.2.1 Monitorovací telemetrické systémy EKG.....	12
1.3 ÚNAVA Z ALARMŮ .....	13
1.4 FIBRILACE SÍNÍ.....	15
1.5 VŠEOBECNÁ SESTRA A JEJÍ KOMPETENCE V OBLASTI TELEMETRICKÉHO MONITOROVÁNÍ EKG V ČESKÉ REPUBLICE.....	17
<b>2 CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>19</b>
2.1 VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	19
<b>3 METODIKA.....</b>	<b>20</b>
3.1 VÝZKUMNÁ METODA .....	20
3.2 ORGANIZACE VÝZKUMU .....	20
3.3 ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	21
3.4 PRISMA – VÝVOJOVÝ DIAGRAM.....	23
<b>4 POPIS STUDIÍ SEKUNDÁRNÍHO VÝBĚRU PRO PŘEHLEDOVOU STUDII 24</b>	
4.1 DATABÁZE PROQUEST CENTRAL.....	24
4.2 DATABÁZE PUBMED.....	25
4.3 DATABÁZE SCIENCE DIRECT .....	29
4.4 DATABÁZE WILEY ONLINE LIBRARY.....	30
<b>5 PŘEHLEDOVÁ STUDIE .....</b>	<b>32</b>
5.1 DOPORUČENÍ PRO PRAXI .....	38
<b>6 DISKUSE.....</b>	<b>40</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>47</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>48</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>59</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>60</b>



## ÚVOD

Telemetrické monitorování EKG umožňuje zdravotnickému personálu kontinuální sledování srdečního rytmu pacienta na dálku a případně okamžitou detekci arytmií. Fibrilace síní je jednou z nejčastějších forem srdeční arytmie, která významně zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárních příhod, včetně mozkové mrtvice a srdečního selhání. S nárůstem prevalence uvedené arytmie se zvyšuje také potřeba efektivního monitorování.

V teoretické části práce je popsáno telemetrické monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní, jeho významu v klinické praxi a přiblížení problematiky únavy z alarmů, která může vzniknout u zdravotnického personálu vlivem nadměrného počtu poplachů.

Cílem empirické části je vyhledat, analyzovat a předložit aktuální publikované výzkumné studie týkající se úlohy všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u dospělých pacientů s fibrilací síní a zhodnotit, jaká je její úloha při řešení problematiky únavy z alarmů v rámci telemetrického monitorování.

Pracuji na oddělení urgentního příjmu, kde telemetrickou monitoraci EKG využíváme a vnímám, že některé všeobecné sestry s monitorovacími systémy neumí stoprocentně pracovat. Občas se setkávám s úplným vypnutím alarmů na monitoru, protože opakující se poplachy jsou pro zdravotnický personál obtěžující, nejčastěji oznamují artefakty či odlepenou elektrodu.

V bakalářské práci je využita metoda přehledové studie. Zjištěné informace z odborných zdrojů zasluhují naši pozornost, a proto jsme navrhli několik doporučení pro praxi.

# 1 NÁHLED DO PROBLEMATIKY PŘEHLEDOVÉ STUDIE

## 1.1 Elektrokardiografie

Elektrokardiografie (dále v textu EKG) je neinvazivní bezrizikové vyšetření, které přináší kvalitní diagnostické informace jak při akutních, tak chronických stavech v kardiologii. Svou roli zastává v diagnostice patologických stavů kardiovaskulárního systému, především při rozpoznávání závažných arytmií, ischemické bolesti na hrudi, poruchy elektrolytové rovnováhy, srdeční tamponády, plicní embolie, zánětlivých onemocnění srdce či předávkování léky (Bulíková, 2015).

Za otce moderní elektrokardiografie je považován Willem Einthoven, který v roce 1902 použil první elektrokardiogram v praxi. Přesně o dvacet let později obdržel za svůj vynález Nobelovu cenu (Westhorpe a Ball, 2010; Nicholls, 2019).

Elektrokardiograf, přístroj umožňující záznam elektrokardiografické křivky, snímá rozdíly elektrických potenciálů na povrchu kůže, které vznikají na základě depolarizace a repolarizace srdečního svalu (Sovová et al., 2006). Srdeční elektrická aktivita je pod kontrolou vodivé tkáně převodního systému srdečního, tvořeného specializovanými buňkami (Thiene et al., 2022). Grafický záznam, který je zaznamenán pomocí elektrod, zesilovačů, a graficky převeden na EKG papír, se nazývá elektrokardiogram (Sovová et al., 2006).

V kardiologii je nejčastěji používáno 12svodové EKG, které se skládá ze tří bipolárních, tří unipolárních končetinových svodů a šesti hrudních elektrod (Bulava, 2017). Standardně je 12svodový záznam prováděn u všech pacientů při kardiologickém vyšetření, často při vyšetření interním lékařem, a také je součástí předoperačního vyšetření u pacientů nad 40 let (Sovová et al., 2014). Přestože se standardně nepoužívá k telemetrickému monitorování pacienta, je důležité znát jeho základy (Sandau et al., 2017). Bipolární končetinové svody I, II a III zaznamenávají rozdíly mezi 2 elektrodami. Na levou paži se přikládá žlutá elektroda, na pravou červená, na levou dolní končetinu zelená a na pravou černá elektroda, která je zemnicí. Unipolární svody aVL, aVR, aVF a všechny hrudní svody zaznamenávají potenciály z daného místa proti indiferentní elektrodě, která se nachází zhruba ve středu hrudníku. Hrudní svod V<sub>1</sub> se standardně přikládá do 4. mezižebří parasternálně vpravo; V<sub>2</sub> do 4. mezižebří parasternálně vlevo; V<sub>3</sub> mezi V<sub>2</sub> a V<sub>4</sub>; V<sub>4</sub> do 5. mezižebří v medioklavikulární čáře vlevo; V<sub>5</sub> do 5. mezižebří v přední axilární čáře vlevo a V<sub>6</sub> do 5. mezižebří ve střední čáře vlevo (Bulava, 2017). Jakákoliv odchylka

v umístění elektrod od standardní pozice 12 svodů bude mít za následek změněné průběhy. To je důležité si uvědomit při měření amplitud, například při odchylce ST úseku (Sandau et al., 2017).

## 1.2 Telemetrické monitorování EKG

Slovo telemetrie pochází z řeckého slova tele-metros a v překladu znamená přenos měřených hodnot na dálku (Zulkifly et al., 2018). V rámci nemocničních oddělení se pomocí tohoto systému nejčastěji sleduje elektrokardiografický záznam pacienta (Sovová et al., 2006). Telemetrie je kontinuální monitorování srdečního rytmu při hospitalizaci, které umožňuje rychlé rozpoznání život ohrožujících stavů, včetně komplexních arytmií a ischemie myokardu (Yeow et al., 2018). Byla zavedena na jednotky intenzivní péče (dále v textu JIP) počátkem 60. let minulého století a stala se cenným diagnostickým nástrojem moderní medicíny (Fåln et al., 2020). V současné době je využívána i na standardních odděleních, což snižuje potřebu lůžek na jednotkách intenzivní péče (Fåln et al., 2018). Počet monitorovaných pacientů se neustále zvyšuje (Holm et al., 2023).

Existují tři základní způsoby monitorace. Bedside systém je možné využít na malých jednotkách, kde na monitory sestra dohlédne. Při centrálním monitorování jsou všechny parametry sledovány na jednom hlavním monitoru. Třetím způsobem je monitorování kombinované, které spojuje oba zmíněné systémy (Kapounová, 2020). Telemetrický systém tvoří buď vysílač, který je pomocí elektrodových náplastí připojen k hrudníku pacienta, je napájen baterií a přenáší nahrávaná data do druhé části systému, centrální stanice, zobrazující záznam EKG křivky a jiných parametrů, jako je dechová frekvence či saturace, nebo jsou elektrody napojené přímo na monitor u lůžka pacienta. Umožňuje sledovat více pacientů najednou podle možností oddělení, upozorňuje na aktuální změny nefyziologických hodnot zvukovými i vizuálními alarmy a poskytuje možnost zpětného zobrazení dat (Sovová et al., 2006; Holm et al., 2023). Cíle telemetrického monitorování EKG se rozšířily z prostého určení srdeční frekvence a základního rytmu na diagnostiku komplexních arytmií, detekci akutní, často tiché ischemie myokardu až k identifikaci prodlouženého QT intervalu (Sandau et al., 2017).

Telemetrické monitorování EKG umožňuje rychlé rozpoznání náhlé srdeční zástavy s cílem okamžitého zahájení kardiopulmonální resuscitace. Výskyt asystolie u nemonitorovaného pacienta zdvojnásobuje riziko neúspěšného obnovení vitálních funkcí. Napomáhá v rozpoznávání zhoršujících se stavů, rozvoji časných afterdepolarizací či nesetrválých

arytmií, které mohou vést k život ohrožující, setrvalé arytmii, a tím podnítit léčbu, která zabrání, nebo eventuelně zmírní následky srdeční zástavy. Monitorování srdečního rytmu umožňuje jak diagnostiku, tak samotné zvládnutí arytmií, i když bezprostředně neohrožují život (Sandau et al., 2017).

### 1.2.1 Monitorovací telemetrické systémy EKG

Existuje několik typů monitorovacích systémů. Nejstarší a nejjednodušší je systém bipolární tříelektrodový, užívaný u přenosných monitorů či defibrilátorů. Je vhodný pro sledování srdeční frekvence, detekci R vln při elektrické kardioverzi synchronizovaným výbojem a pro detekci komorové fibrilace (Drew et al., 2004). Dvě elektrody slouží pro aktivní monitorování a třetí je zemnicí. Pomocí tohoto systému lze sledovat svod I, II, III, nebo modifikovaný hrudní svod, ale vždy jen po jednom. Při kontinuálním snímání srdeční křivky se končetinové svody vždy umísťují na trup, aby se předešlo výskytu artefaktů při pohybu končetin a pacient neměl pocit omezení. Nejčastěji se sleduje modifikovaný hrudní svod V<sub>1</sub> nebo svod II (Francis, 2016; Kapounová, 2020). Při monitoraci svodu V<sub>1</sub>, konfiguraci MCL1 se levá ramenní elektroda (dále v textu LA) umísťuje ve 4. mezižebří parasternálně vpravo; pravá ramenní elektroda (dále v textu RA) v levé infraklavikulární jamce a referenční, zemnicí elektroda (dále v textu LL) může být umístěna kdekoliv mimo místa uložení aktivních, viz Příloha PI (Drew et al., 2004; Francis, 2016). Při monitorování svodu II se obě ramenní elektrody (RA a LA) umísťují do stejnostranných infraklavikulárních jamek a referenční elektroda (LL) na levou stranu břicha, viz Příloha PII. Při nutnosti monitorování jiného bipolárního končetinového svodu umístění elektrod zůstává stejné, jen se vyměňují vodiče (Accurate dysrhythmia monitoring in adults, 2018).

Nejčastější pětielektrodový systém umožňuje monitoraci 1 prekordiálního svodu a kteréhokoliv ze 6 končetinových svodů (Francis, 2016). Elektroda LA je umístěna v levé infraklavikulární jamce, RA na opačné straně a levá nožní elektroda pod hrudním košem na stejné straně břicha. Referenční svod může být umístěn kdekoliv, ale obvykle se umísťuje na pravou stranu břicha. Pátou hrudní elektrodu lze umístit do standardních poloh V<sub>1</sub> až V<sub>6</sub>, ale většinou se volí svod V<sub>1</sub>, který je přínosný zejména při diagnostice arytmií, viz Příloha PIII (Drew et al., 2004). Přidání hrudního svodu napomáhá při detekci raménkových blokády, diagnostice kardiostimulačních rytmů a tachykardii s širokým QRS komplexem (Francis, 2016). Není vhodný pro detekci akutní ischemie myokardu, protože neumožňuje monitoraci více hrudních svodů současně. Telemetry s tímto systémem elektrod mají často dva kanály, umožňující zobrazit končetinovou i prekordiální elektrodu současně (Drew et al., 2004).

System Mason-Likar umožňuje monitoraci všech končetinových a hrudních svodů, současně se používá při ergometrickém vyšetření (Drew et al., 2004; Ajmal a Marcus, 2020). Anatomické umístění prekordiálních svodů je identické jako při záznamu standardního dvanáctisvodového EKG, viz Příloha PIV. Ramenní elektrody se umísťují do pravé a levé infraklavikulární jamky mediálně od okraje deltového svalu, 2 cm pod dolní okraj klíční kosti. LL elektroda se umísťuje do levé kyčelní jamky a RA elektroda do pravé kyčelní jamky, celkem je k dispozici dvanáct svodů (Drew et al., 2004). System je vhodný pro monitorování ST segmentu v reálném čase i během trombolytické léčby. Změna umístění končetinových elektrod do jisté míry ovlivňuje srdeční křivku a nenahrazuje hodnotu dvanáctisvodového EKG. Q vlny v dolních svodech nemusí být zřetelné, dochází k mírnému pravostrannému posunu osy QRS. Umožňuje současně zobrazit více hrudních svodů (Francis, 2016). Nevýhodou je počet elektrod, které mohou být rušeny diagnostickými či léčebnými výkony a současně jejich komplikovaná fixace u žen s velkým poprsím (Drew et al., 2004).

V praxi se také můžeme setkat s vektorovým Frankovým systémem, Fontainovými svody a systémem EASI (Drew et al., 2004; Francis, 2016).

Všechny elektrody mají pro lepší orientaci barevné označení, viz Příloha PV (Cadogan, 2022). V určitých případech mohou být elektrody umístěny na jiných místech, například v důsledku sutury nebo neobvyklých anatomických podmínek. V těchto případech je důležité zdravotníky a pracovníky obsluhující monitor o dané skutečnosti informovat a zapsat informaci do dokumentace, aby se při analýze srdeční křivky vzaly uvedené faktory v úvahu (Pettersen et al., 2014).

### 1.3 Únava z alarmů

Únava z alarmů je definována jako desenzibilizace a apatie zdravotnických pracovníků vůči ohromnému množství opakujících se nebo souběžných alarmů. S klesající citlivostí se míra reakce na alarmy snižuje nebo úplně mizí, to může vést k ignorování a přehlížení zbylých důležitých alarmů (Srinvasa et al., 2017; Dee, 2022). Hlučné prostředí je jasně spojeno s rozptylováním pozornosti. Nemocnice mají průměrnou hladinu hluku kolem 72 dB ve dne a 60 dB v noci oproti 40 dB doporučených Světovou zdravotnickou organizací. Již Florence Nightingalová v roce 1860 ve svých Poznámkách o ošetrovatelství varovala před tímto problémem, který představuje riziko pro bezpečnost pacientů (Paparella, 2014; Join, 2018). Alarmy jsou určeny k rychlému posouzení pacienta tím, že upozorní personál na významnou

klinickou událost. Jejich velké množství paradoxně snižuje jejich účinnost. Nejvíce poplachů pochází z telemetrických systémů, infuzních pump a ventilátorů (Alsaad et al., 2017; Srinvasa et al., 2017). Jak uvádí autor Bach et al. (2018), u jednoho pacienta se může objevit až 942 alarmů za den, to znamená tisíce alarmových signálů na jednom nemocničním oddělení za 24 hodin. Z toho je 80–99 % alarmů falešných. Jsou aktivovány v důsledku kombinace lidských, organizačních a technických faktorů (Dee, 2022). Největší část falešných alarmů pochází právě z telemetrických systémů, které vznikají nejčastěji na základě pohybu pacienta, přerušení spojení či špatného umístění elektrod (Paparella, 2014; Srinvasa et al., 2017). Mimo to k únavě přispívá špatné výchozí nastavení alarmových systémů, které není na úrovni umožňující zásah, nebo má příliš úzké limity rozmezí parametrů (Lewis a Oster, 2019). Alarmy jsou standardně navrženy tak, aby měly vysokou citlivost, ale nízkou specifickou. Je mnohem pravděpodobnější, že výrobce bude atakován za alarmový systém, který neohlásí klinicky významný stav než za problémy způsobené ohlášením falešných alarmů. Kromě toho jsou parametry poplachu obvykle nastaveny na obecnou populaci, místo podmínek specifických pro pacienta (Bach et al., 2018). Jak ve své studii uvádí autoři Wlash-Irwin a Jurgens (2015), sestry musí reagovat na telemetrické alarmy každých 2 až 6 minut.

Velké množství alarmů navíc negativně ovlivňuje i spokojenost pacientů. Přispívají k jejich stresu, poruchám spánku, zvýšenému krevnímu tlaku a oslabení imunitního systému (Bach et al., 2018). V letech 2009–2012 obdržela organizace The Joint Commission (dále v textu JC) 98 hlášení nežádoucích příhod pacientů souvisejících s alarmy, z nichž 80 bylo smrtelných a 13 způsobilo pacientům trvalé následky. Tato organizace akredituje tisíce zdravotnických zařízení v USA a stojí v čele úsilí o šíření povědomí ohledně únavy z alarmů (Casey et al., 2018; Lewis a Oster, 2019).

Roku 2011 byla zveřejněna retrospektivní studie, která uvádí, že 216 úmrtí hospitalizovaných pacientů v letech 2005–2010 v USA souviselo s opožděnými nebo chybějícími reakcemi na aktivované alarmy. Navíc v letech 2005–2008 bylo do databáze Úřadu pro kontrolu potravin a léčiv ve Spojených státech amerických nahlášeno 566 úmrtí hospitalizovaných pacientů souvisejících s únavou z alarmu (Bach et al., 2018).

Zmíněné studie dokládají nepřiměřeně vysoký výskyt nežádoucích příhod. V roce 2014 proto organizace The Joint Commission zařadila zvládání alarmů mezi národní cíle v oblasti bezpečnosti pacientů s cílem snížit výskyt únavy z alarmů u zdravotnického personálu a v konečném důsledku tak předcházet nežádoucím událostem pacientů a zařadila řízení

alarmů do svých akreditačních standardů (Casey et al., 2018; Leigher et al., 2020; Dee, 2022).

Jak uvádí autorka Dee (2022), snížení počtu alarmů lze dosáhnout zavedením intervencí založených na důkazech. Pro minimalizaci falešných i technických alarmů je nutno telemetrické systémy používat v souladu s doporučením výrobce, dodržovat uvedené postupy týkající se přípravy kůže, zajistit pravidelné výměny EKG elektrod, posuzovat nastavení rozmezí parametrů alarmů a přizpůsobovat je individuálnímu stavu či věku pacienta, zajistit průběžné vzdělávání personálu o telemetrickém monitorování včetně spravování poplachů, zvážit systém na upozorňování alarmů, jako jsou například pozorovatelé monitorů a sledovat pouze pacienty s jasnou klinickou indikací (Join, 2018; Leigher et al., 2020).

#### 1.4 Fibrilace síní

Fibrilace síní (dále v textu FiS) je nejčastější forma arytmie, způsobuje nepravidelnou a často abnormálně rychlou srdeční frekvenci, která je spojena s mnoha potenciálními komplikacemi. (Nattel et al., 2008; Andersen et al., 2021). Přibližně u třetiny pacientů probíhá asymptomaticky a v ostatních případech se mohou objevovat palpitace, nepravidelný tep, dušnost, únava, bolesti na hrudi, závratě nebo mdloby (Camm, 2014; Bulava, 2017).

Rizikové faktory, které mohou vést ke vzniku fibrilace síní, jsou srdeční onemocnění, vysoký krevní tlak, vysoký věk a nadměrné užívání alkoholu. V některých případech nelze identifikovat žádné rizikové faktory a důvodem může být genetická predispozice. Patogeneze zůstává z části nedostatečně objasněna, a proto je omezen vývoj účinné léčby (Andersen et al., 2021). FiS významně přispívá k morbiditě a mortalitě populace (Nattel et al., 2008; John et al., 2018).

Prevalence i procento mortality každoročně stoupá, roku 2015 se s FiS v České republice léčilo více jak 183 000 lidí a roku 2022 to bylo více jak 267 000. V roce 2015 byla diagnóza vyhodnocena jako základní příčina smrti u 811 pacientů, 0,73 % a v roce 2022 to bylo 1452 pacientů, 1,21 % (ÚZIS). Roční mortalita pacientů s cévní mozkovou příhodou nebo tranzitorní ischemickou atakou vzniklou na základě uvedené arytmie se pak v letech 2015–2018 pohybovala mezi 12,2 % a 13,2 % (Táborský et al., 2021). Autoři Zulkifly et al. (2018) uvádí, že ve vyspělých evropských zemích a USA se fibrilace síní rozvíjí u každého čtvrtého dospělého člověka středního věku.

Mezi lety 2010 až 2019 se celosvětová prevalence výrazně zvýšila z 33,5 milionu na 59 milionů populace. Včasné odhalení a zavedení vhodné léčby snižuje četnost komplikací spojených s tímto typem arytmií (Linz et al., 2024). V Evropě se očekává, že do roku 2060 postihne až 14 milionů osob, ve Spojených státech v současné době postihuje 3 až 6 milionů obyvatel, a předpokládá se, že do roku 2050 se budou uvedené potíže týkat 6 až 16 milionů osob, v Asii bude do roku 2050 diagnostikována u přibližně 72 milionů osob, z toho 3 miliony prodělají cévní mozkovou příhodu s ní související (Kornej et al., 2020).

FiS se klasifikuje podle délky trvání na paroxysmální, probíhající maximálně 7 dnů a ve většině případů po 48 hodinách spontánně vymizí; perzistující, trvající déle než 7 dnů; dlouhodobou perzistující, vyskytující se více jak 1 rok; permanentní, která zatěžuje pacienta dlouhodobě a snahou lékařů je udržení přiměřené tepové frekvence komor, bez navrácení sinusového rytmu (Bulava, 2017).

Při její diagnostice je vyžadováno potvrzení poruchy rytmu pomocí EKG záznamu, který zobrazuje epizody arytmií trvající alespoň 30 sekund (Hu et al., 2023).

V šedesátých letech dvacátého století vynalezl Norman Jefferis Holter přístroj, který umožnil zaznamenávat srdeční činnost po delší dobu. S postupem času se kardiomonytory zmenšily natolik, že je lze nosit na těle nebo implantovat do podkoží a sledovat srdeční rytmus i po dobu několika let (Romero, 2013). K dispozici jsou EKG holtery, telefonní ambulantní telemetrie, kombinované epizoidní smyčkové záznamníky, externí epizoidní záznamníky (EKG karty), implantabilní epizoidní smyčkové záznamníky, chytré hodinky či fitness náramky (Bulková, 2021). Uvedená zařízení umožňují nepřetržité monitorování EKG křivky mimo klinické prostředí a zajišťují dlouhodobou detekci epizod FiS v reálném čase. Získané údaje je možné sdílet s ošetřujícím lékařem za účelem analýzy v rámci telemedicíny (Hu et al., 2023).

Největším úskalím uvedeného typu arytmií je riziko vzniku komplikací. Může docházet k tvorbě trombů v oblasti auricula levé síně, které se mohou uvolnit a migrovat krevním oběhem, způsobit embolizaci do velkých mozkových tepen, vyvolat ischemickou cévní mozkovou příhodu, která je obecně závažnější, provázená větším neurologickým deficitem a delší dobou rekonvalescence. Až 30 % všech mozkových iktů je způsobeno na podkladě FiS (Bulava, 2017).



Léčba spočívá v dosažení a udržení sinusového rytmu, v optimální srdeční frekvenci 80 až 100 tepů za minutu, zpomalení činnosti komor a antitrombotické léčbě u rizikových pacientů. Pro optimální frekvenci se podávají betablokátory, například verapamil, diltiazem a digoxin. Ke kontrole rytmu se užívají antiarytmika, jako je například amiodaron, nicméně jejich účinnost není vysoká, a navíc se u dlouhodobého užívání začínají často projevovat nežádoucí účinky. Proto se přistupuje k radiofrekvenční ablacii (dále v textu RFA), která spočívá v elektrické izolaci plicních žil ústících do levé síně, metoda je nejvíce úspěšná u paroxysmální FiS (Bulava, 2017). Má menší riziko recidivy a snižuje úmrtnost (John et al., 2018). Mezi nefarmakologické léčebné strategie patří zevní elektrická kardiostimulace, při které se pacientovi v krátkodobé celkové anestezii aplikuje synchronizovaný bifazický výboj o intenzitě až 300 J. Další možností, která se často volí u starších nemocných, kdy antiarytmická terapie ani RFA není indikována či nebyla úspěšná, je provedení ablace AV uzlu s implantací kardiostimulátoru, zajišťující v drtivé většině vymizení symptomů, pacient však zůstává doživotně závislý na kardiostimulaci (Bulava, 2017). Navzdory všem pokrokům ve strategiích kontroly rytmu u pacientů s fibrilací síní dochází k recidivě stále ve více jak 50 % případů (Kranert et al., 2020).

Z pokynů Evropské kardiologické společnosti se stratifikace rizika cévní mozkové příhody hodnotí pomocí skórovacího systému CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc, kde každé písmeno představuje určitý rizikový faktor a současně zohledňuje různé klinické proměnné. Body jsou přidělovány následovně: 1 bod za městnavé srdeční selhání nebo dysfunkci levé komory, 1 bod za hypertenzi, 1 bod za věk 65–74 let, 2 body za věk nad 75 let, 1 bod za diabetes mellitus, 2 body za již prodělanou cévní mozkovou příhodu či tranzitorní ischemickou ataku, 1 bod za cévní onemocnění a 1 bod za ženské pohlaví. Kumulativní skóre pak klasifikuje pacienty do skupiny s nízkým, středním nebo vysokým rizikem cévní mozkové příhody, od které se odráží nastavení terapie (Hu et al., 2023). Obecně platí, že pacientům bez klinických rizikových faktorů cévní mozkové příhody se nepodává antitrombotická léčba (Táborský et al., 2021).

## **1.5 Všeobecná sestra a její kompetence v oblasti telemetrického monitorování EKG v České republice**

Kompetence jednotlivých zdravotnických pracovníků České republiky jsou uvedeny ve vyhlášce č. 185/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb. v platném znění, o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků (Česko, 2022).

Vyhláška udává, že všeobecná sestra je kompetentní ke sledování a hodnocení srdečního rytmu, tedy EKG bez odborného dohledu a bez indikace lékaře. Není však uvedeno, v jakém rozsahu. Současně vyhláška uvádí, že sestra se specializovanou způsobilostí pro intenzivní péči může bez odborného dohledu a bez indikace lékaře přímo analyzovat křivku elektrokardiogramu (Česko, 2022).

V § 4 je uvedeno, že všeobecná sestra smí bez odborného dohledu a bez indikace „[...] sledovat a hodnotit fyziologické funkce pacientů, včetně saturace kyslíkem a srdečního rytmu, a další tělesné parametry za použití zdravotnických prostředků...“

V § 55 je uvedeno, že sestra pro intenzivní péči smí u pacientů starších 10 let, u kterých dochází k selhání základních životních funkcí nebo toto selhání hrozí v rámci anesteziologicko-resuscitační péče, intenzivní péče a akutního příjmu, bez odborného dohledu a bez indikace lékaře „[...] hodnotit fyziologické funkce, analyzovat křivku elektrokardiogramu, hodnotit závažnost stavu...“ (Česko, 2022).

## 2 CÍLE PRÁCE

Pro účely přehledové studie řešené v bakalářské práci byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1. Vyhledat a analyzovat aktuální publikované výzkumné studie zaměřené na úlohu všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní.

Cíl 2. Předložit aktuální publikované poznatky o úloze všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u dospělých pacientů s fibrilací síní.

### 2.1 Výzkumné otázky

V souladu s cíli bakalářské práce byly stanoveny následující výzkumné otázky:

1. Jaká je úloha všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní?

Tabulka 1 Výzkumná otázka č.1

P	problém/pacient/skupina	všeobecná sestra
I	intervence/expozice	úloha sestry při telemetrii
C	porovnání	-----
O	výsledek	telemetrické monitorování EKG
S	prostředí	zdravotnické zařízení

(Zdroj: autorka bakalářské práce, 2024)

2. Jaká je úloha všeobecné sestry v řešení únavy z alarmů v telemetrickém monitorování EKG?

Tabulka 2 Výzkumná otázka č.2

P	problém/pacient/skupina	všeobecná sestra
I	intervence/expozice	úloha sestry při únavě z alarmů
C	porovnání	-----
O	výsledek	řešení únavy z alarmů
S	prostředí	zdravotnické zařízení

(Zdroj: autorka bakalářské práce, 2024)

### 3 METODIKA

V této kapitole jsou předloženy základní informace o zvoleném výzkumném nástroji, způsobu organizace výzkumu, strategii vyhledávání, zvolených kritériích k zařazení dat do přehledové studie a její limity.

#### 3.1 Výzkumná metoda

Pro empirickou část této bakalářské práce byl zvolen kvalitativní výzkum, metoda přehledové studie. Předcházela jí literární rešerše, která je založena na analýze kvalitativních dat. Cílem bylo získat informace z odborné literatury. Následně získaná data mezi sebou porovnat, zhodnotit a shrnout aktuální poznatky o úloze sestry v telemetrickém monitorování EKG. Na základě získaných dat byla závěrem formulována doporučení pro praxi.

Proces rešeršní činnosti, podle kterého byly vyhledány validní zdroje k tvorbě této bakalářské práce zpracované formou tradičního neboli narativního přehledu, je uveden níže. Tradiční přehled se opírá o rozsáhlejší soubor prací na dané téma za zvolené časové období. Při tvorbě autor vychází z pečlivě volených výzkumných otázek a stanovených hledisek. Popisuje poznatky získané z dosavadních výzkumů, sumarizuje je, identifikuje rozdíly v názorech autorů i ve výsledcích, které uvádějí. Spěje k obecnějším závěrům a doporučením. Přehled mívá podobu výkladu různých aspektů problému a jeho kvalita závisí mimo jiné na výběru pramenů, ze kterých autor čerpá, na způsobu rozboru, na odborné erudici autora a jeho zkušenostech s tímto typem studií (Mareš, 2013).

#### 3.2 Organizace výzkumu

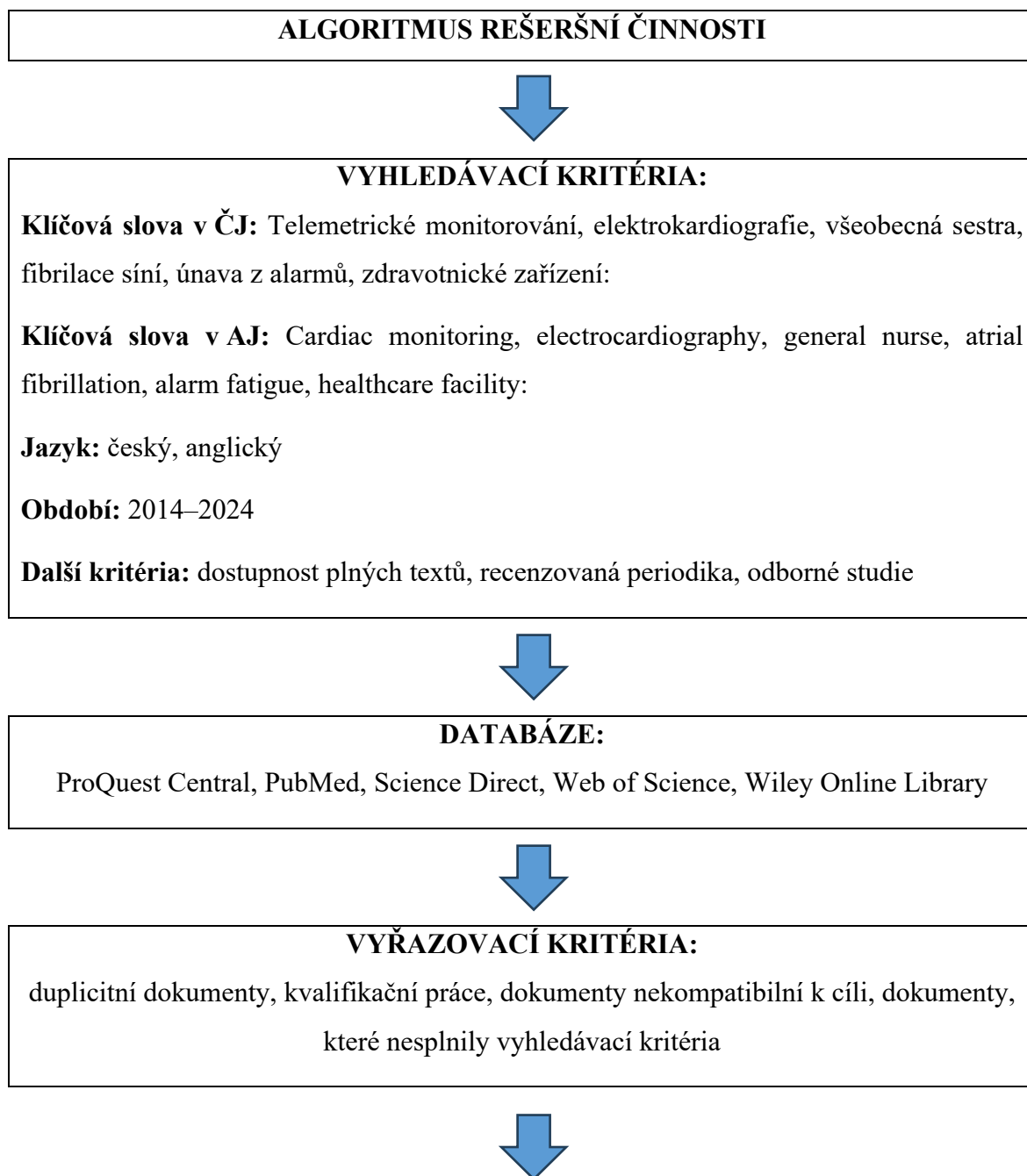
Po stanovení výzkumných cílů a otázek byly vyhledány relevantní odborné zdroje z předem zvolených elektronických databází. K vyhledávání dat byly zvoleny databáze: PubMed, ProQuest Central, Science Direct, Web of Science, Wiley Online Library. Ty patří k často užívaným ve studijní praxi na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně a jsou dostupné pro studenty.

Sběr dat k literární rešerši byl realizován v období od 1. prosince 2023 do 31. března 2024. Pro vyhledávání byla použita klíčová slova v kombinaci s Booleovskými operátory AND a OR. Byla stanovena výběrová kritéria, kterými byla anglický jazyk, český jazyk, dostupnost plných textů, recenzovaná periodika, odborné studie a dokumenty publikované mezi lety 2014–2024, viz Tabulka 3 Algoritmus rešeršní činnosti. Ve vývojovém diagramu v podkapitole 3.4 je uveden celkový počet odborných zdrojů vyhledaných zmíněnou

strategií. Relevantní studie byly kriticky analyzovány a detailně pročteny a popsány. Všechny příspěvky sekundárního výběru byly seřazeny podle databází, na nichž byly vyhledány. Každý příspěvek je v Kapitole 4 uveden pod anglickým názvem, s rokem publikace, autory článku, zdroji publikací a typem studie.

### 3.3 Algoritmus řešeršní činnosti

Tabulka 3 Algoritmus řešeršní činnosti



**SUMARIZACE POUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:**

ProQuest Central – 2

PubMed – 6

ScienceDirect – 2

Wiley Online Library – 2

**SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:**

American Journal of Critical Care – 1 článek

BMC Nursing – 1 článek

Circulation – 1 článek

Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes – 1 článek

Critical Care Nurse – 1 článek

Dimensions of Critical Care Nursing – 1 článek

European Journal of Cardiovascular Nursing – 1 článek

Intensive &amp; Critical Care Nursing – 1 článek

Journal of Advanced Nursing – 1 článek

The Journal of Continuing Education in Nursing – 1 článek

Journal of Electrocardiology – 1 článek

Nursing in Critical Care – 1 článek

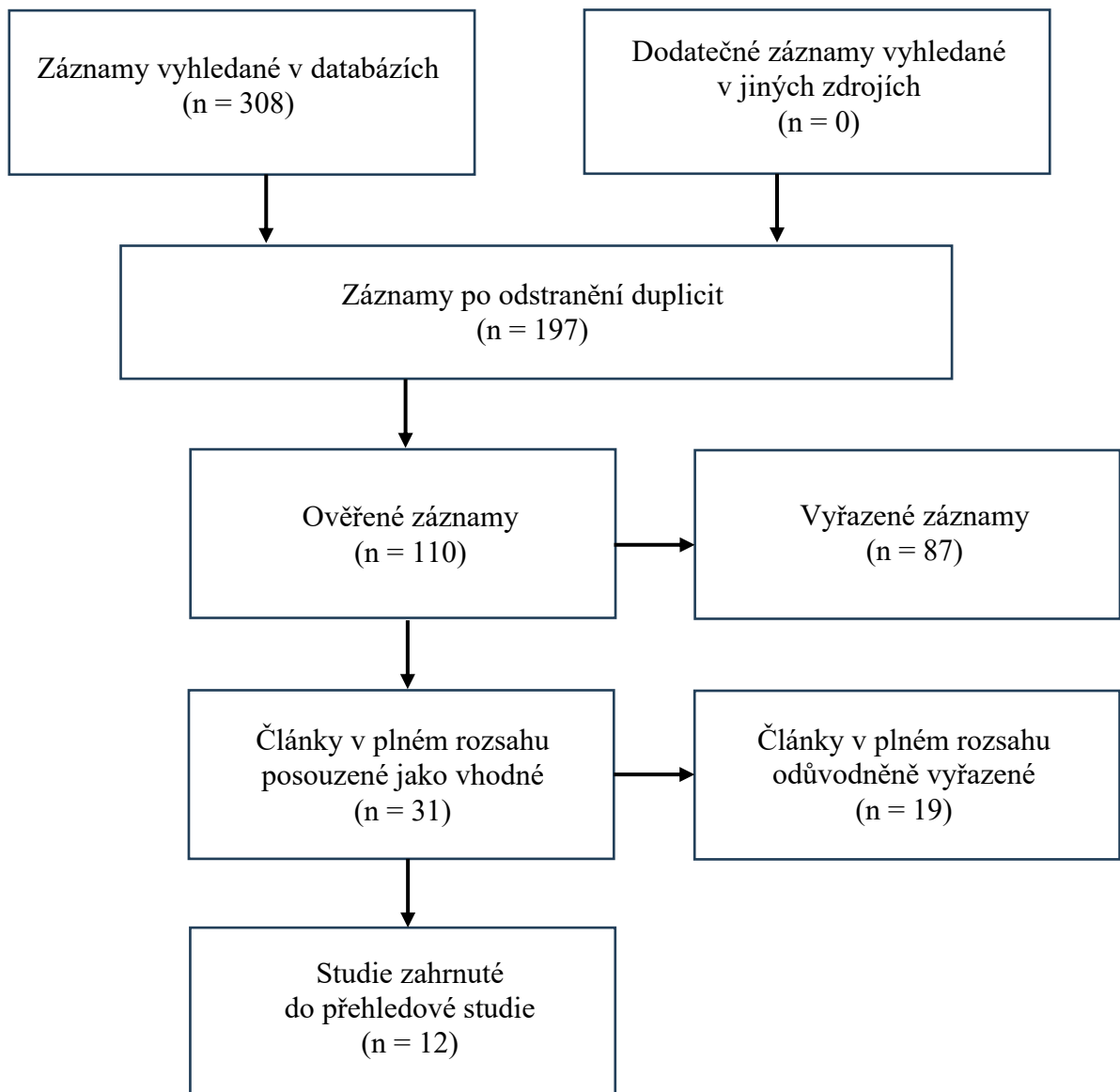


Pro tvorbu přehledové studie bylo vybráno 12 dohledaných dokumentů.

(Zdroj: autorka bakalářské práce, 2024)

### 3.4 PRISMA – vývojový diagram

V rámci kritického hodnocení studií byly vyřazeny odborné zdroje nespĺňující uvedená kritéria za použití postupného vyřazování studií podle doporučení PRISMA.



(Zdroj: autorka bakalářské práce, 2024)

## 4 POPIS STUDIÍ SEKUNDÁRNÍHO VÝBĚRU PRO PŘEHLEDOVOU STUDII

### 4.1 Databáze ProQuest Central

Dokument **Standard practices in cardiac monitoring: training needs of intensive care unit nurses** od autorů Carolina B. de S. Giusti, M. Estevam Cornélio, Machado de Olivera et al. byl zveřejněn roku 2024 v časopise BMC Nursing.

**Cíl:** Posoudit vzdělávací potřeby sester na JIP v oblasti telemetrického monitorování EKG a formulovat cílený program kontinuálního profesního rozvoje, zaměřený na implementaci standardních postupů týkajících se monitorování do praxe.

**Metody:** Studie byla založena na obecném kvalitativním přístupu s deskriptivním designem. Do studie se zapojilo celkem 16 registrovaných zdravotních sester z JIP, se kterými byly v období od července do září roku 2018 vedeny rozhovory. K vyhodnocení získaných údajů byla použita obsahová analýza.

**Výsledky:** Všechny zúčastněné sestry považovaly telemetrické monitorování EKG na JIP za důležitou součást jejich práce, ale zároveň si byly vědomy, že jejich znalosti a dovednosti v uvedené oblasti nejsou dostatečné a brání jejich efektivní práci. Byly identifikovány potřeby školení v klinických i technických aspektech monitorování.

**Závěry:** Sestry na JIP prezentovaly jasné vzdělávací potřeby týkající se telemetrického monitorování EKG. Vhodným řešením by mohlo být vzdělávání v rámci kontinuálního profesního rozvoje, kde by sestrám byly předávány informace týkající se nejen technických aspektů monitorování, a tím přispět ke zvýšení kvality postupů telemetrického monitorování EKG na JIP.

Prospektivní studie **Effectiveness of the CRISP Method on the Primary Cardiac Arrhythmia Interpretation Accuracy of Nurses** od autorů Çikrikci Isik G., T. Şafak, M. Tandogan et al. byla zveřejněna roku 2020 v časopise The Journal of Continuing Education in Nursing.

**Cíl:** Otestovat metodu CRISP na úroveň znalostí a dovedností sester v oblasti interpretace EKG.

**Metody:** Studijní test zahrnoval 15 EKG archů týkajících se primárních srdečních arytmií. Po pretestu byly sestry z oddělení urgentního příjmu, JIP a standardních lůžkových oddělení



školeny o interpretaci arytmií pomocí metody CRISP (Cardiac Rhythm Identification for Simple People), jednoduchého algoritmu určeného k výuce interpretace srdečního rytmu. Školení probíhalo po dobu 4 měsíců. Poté sestry vyplnily posttesty.

**Výsledky:** Ve studii byl zjištěn významný rozdíl mezi výsledky v pretestu u sester, které měly postgraduální vzdělání v oblasti interpretace EKG, a u těch, které ho neměly. Medián skóre testu se zvýšil z 3 na 7. Účastníci většinou vynechali otázky týkající se srdečních blokad a po edukaci byli neúspěšnější v otázkách týkajících se fatálních arytmií.

**Závěry:** Metoda CRISP je účinná a snadná metoda pro přesnou interpretaci EKG sestrami.

## 4.2 Databáze PubMed

Kvalitativní studie **Assessment of Clinical Alarms Influencing Nurses' Perceptions of Alarm Fatigue** od autorů Pettersen E. M. a Costanzo C. L. byla zveřejněna roku 2016 v časopise *Dimensions of Critical Care Nursing*.

**Cíl:** Porozumět vnímání únavy z alarmů z pohledu sester a zároveň zavést intervence, které povedou k jejímu snižování a zvýší tak bezpečnost pacientů.

**Metody:** Průzkum probíhal mezi 31 sestrami, kterým byl zaslán dotazník HealthCare Technology Foundation s 36 otázkami. Průzkum vyplnilo 26 respondentů, z nichž 42 % tvořily sestry na jednotkách intenzivní péče a 58 % sestry na jednotkách progresivní péče.

**Výsledky:** Většina sester (n = 23, 88 %) souhlasila s tím, že se rušivé alarmy vyskytují často a narušují péči o pacienty (n = 25, 96 %).

**Závěry:** Studie odhalila, že nejsou vypracovány standardy týkající se zpracování alarmů a vhodného nastavení změn parametrů alarmů. Na základě výsledků průzkumu byly provedeny následující kroky: vypracování politiky pro řízení poplachů, vytvoření uživatelsky přívětivých nástrojů a pravidelné praktické školení zaměstnanců na ročním školícím summitu se snahou udržitelnosti procesu prostřednictvím pravidelného hodnocení a zdokonalování managementu poplachů.

Dokument s názvem **Monitor-Watcher Use, Nurses' Knowledge of Electrocardiographic Monitoring, and Arrhythmia Detection** od autorů Funk, M., K. P. Fennie, K. A. Knudson et al. byl zveřejněn roku 2021 v časopise *American Journal of Critical Care*.

**Cíl:** Vyhodnotit souvislost používání hlídačů monitorů se znalostmi sester o elektrokardiografickém monitorování a přesností detekce arytmií.

**Metody:** Byly analyzovány základní údaje z 37 oblastí péče o kardiologické pacienty na standardních jednotkách v 17 nemocnicích v rámci studie Practical Use of the Latest Standards for Electrocardiography (dále v textu PULSE). Znalosti sester (n = 1136 sester) byly měřeny pomocí validovaného 20položkového online testu. Přesnost detekce arytmií (n = 1189 pacientů) byla hodnocena po dobu 5 po sobě jdoucích dnů porovnáním arytmií uložených v monitoru s dokumentací sester. Pomocí  $\chi^2$  analýzy byla zkoumána souvislost používání hlídačů monitoru s přesností detekce arytmií.

**Výsledky:** Z 37 jednotek mělo 13 (35 %) pozorovatele monitorů. Jejich přítomnost nebyla nezávisle spojena se znalostí monitorování EKG. Přítomnost hlídačů monitoru rovněž nebyla významně spojena s přesností detekce arytmií.

**Závěry:** Zavedení pozorovatelů monitorů nebylo spojeno se sníženými znalostmi sester o monitorování EKG, ale nebylo spojeno ani s přesnější detekcí arytmií. Při zavádění programu Monitor watcher je třeba zvážit kritické bezpečnostní body.

Dokument s názvem **Update to Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings: A Scientific Statement From the American Heart Association** od autorů Sandau, K. E., M. Funk, A. Auerbach et al. byl zveřejněn roku 2017 v časopise Circulation.

**Cíl:** Poskytnout mezioborový komplexní přehled důkazů a doporučení pro indikace, trvání a provádění telemetrického monitorování EKG u hospitalizovaných pacientů. Od zveřejnění původních standardů pro praxi v roce 2004 se objevily nové problémy, které bylo třeba řešit, zahrnující nadměrné využívání telemetrie, vhodné monitorování ischemie a QT intervalu u vybraných skupin pacientů, řízení alarmů a dokumentace v elektronických zdravotnických záznamech.

**Metody:** Autoři byli pověřeni Americkou kardiologickou asociací a zahrnovaly odborníky z obecné kardiologie, elektrofyziologie, intervenční kardiologie a odborníky na správu alarmů. V průběhu celého konsenzuálního procesu byla přísně dodržována politika Americké kardiologické asociace týkající se střetu zájmů.

**Výsledky:** Autorům byla přidělena témata relevantní pro jejich odbornost, provedli revizi literatury s důrazem na publikace vydané od vydání předchozích standardů pro praxi a vypracovali návrh doporučení ohledně indikací a délky trvání elektrokardiografického

monitorování v souladu s algoritmem American Heart Association Level of Evidence grading, který platil v době zadání.

**Závěry:** Dokument je rozdělen do 5 oddílů, obsahující informace ohledně přehledu monitorování arytmií, ischemií a QTc; doporučení pro indikace a trvání telemetrického monitorování EKG prezentovaná podle populace pacientů; organizačních aspektů: implementace standardů pro praxi a výzvy k výzkumu. Mnohá doporučení jsou založena na omezených údajích, a proto autoři v závěru uvádějí konkrétní otázky pro další výzkum.

Randomizovaná studie **Association of Implementation of Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring With Nurses' Knowledge, Quality of Care, and Patient Outcomes: Findings From the Practical Use of the Latest Standards of Electrocardiography (PULSE) Trial** od autorů Funk, M., K. P. Fennie, K. E. Stephens et al. byla zveřejněna roku 2017 v časopise *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*.

**Cíl:** Otestovat vliv online vzdělávací intervence na podporu implementace praktických standardů a doporučení od AHA pro telemetrické monitorování EKG z roku 2004. Intervence měla za cíl zlepšit znalosti sester, kvalitu péče a celkové výsledky pacientů v oblasti kontinuální monitorace srdeční křivky.

**Metody:** Studie PULSE probíhala na 65 kardiologických odděleních v 17 nemocnicích. Výsledky se měřily na začátku, po obdržení první intervence a poté po obdržení druhé intervence. Období měření od sebe byla vzdálena 15 měsíců. Dvoudílná intervence se skládala z online vzdělávacího programu pro monitorování EKG a strategií pro zavedení a udržení změny v praxi. Znalosti sester (n=3013 sester) byly měřeny pomocí validovaného 20položkového online testu, kvalita péče související s monitorováním EKG (n=4587 pacientů) pomocí pozorování na místě a výsledky pacientů (úmrtnost, infarkt myokardu v nemocnici a nepřezítí srdeční zástavy; n=95 884 hospitalizací) pomocí přezkumu administrativních, laboratorních a lékařských záznamů.

**Výsledky:** Znalosti sester se bezprostředně po intervenci v obou skupinách významně zlepšily, ale po 15 měsících upadly. U většiny ukazatelů kvality péče, jako je přesné umístění elektrod, správná interpretace rytmu, vhodné monitorování a monitorování ST segmentu, pokud je indikováno, byla intervence spojena s významným zlepšením, které se udrželo i po 15 měsících. Ze tří výsledků u pacientů se po intervenci významně snížil pouze počet infarktů myokardu v nemocnici, který se taktéž udržel.

**Závěry:** Ze studie vyplývá, že online vzdělávací intervence mohou vést ke zlepšení znalostí sester, kvality péče a výsledků u pacientů v oblasti telemetrického monitorování EKG.

Prospektivní intervenční studie s názvem **Improvement of in-hospital telemetry monitoring in coronary care units: an intervention study for achieving optimal electrode placement and attachment, hygiene and delivery of critical information to patients** od autorů Pettersen, Fållun & Norekvål byla zveřejněna roku 2014 v časopise *European Journal of Cardiovascular Nursing*.

**Cíl:** Zjistit, zda vytvořená komplexní edukační intervence zaměřená na optimální umístění elektrod, užívání ochranného obalu a edukaci pacientů ohledně důvodu monitorování, omezení používání mobilního telefonu a neopouštění oddělení bez informování člena personálu je využitelná v klinické praxi.

**Metody:** Sběr dat probíhal ve dvou šestitýdenních obdobích v rámci pozorování, kdy byly použity standardní formuláře pro abstrahování údajů o klinických charakteristikách pacientů a 10 proměnných týkajících se umístění a upevnění elektrod, přípravy kůže a edukaci pacientů před provedením intervence (n=201) a po intervenci (n=165).

**Výsledky:** Při registraci před intervencí bylo 26 % elektrod umístěno nesprávně. Dvanáct procent pacientů obdrželo informace o omezení používání mobilního telefonu během monitorování, 70 % bylo informováno o účelu monitorování a 71 % používalo ochranný kryt na jednotku. Po intervenci se významně zlepšily výsledné ukazatele u tří proměnných: používání ochranného krytu, informace o účelu monitorování a informace o omezení používání mobilního telefonu; 23 % elektrod bylo stále umístěno nesprávně.

**Závěry:** Studie poukazuje na potřebu lepšího a trvalého vzdělávání v oblasti nemocničního telemetrického monitorování na koronárních jednotkách a dalších odděleních, které telemetrické systémy používají.

Další využitý dokument s názvem **Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span: Electrocardiography and Pulse Oximetry** od American Association of Critical Care Nurse byl zveřejněn roku 2018 v časopise *Critical Care Nurse*. Věnuje se únavě z alarmů, která vede k přetížení smyslů a desenzibilizaci. V důsledku toho může dojít k opožděné reakci na alarmy nebo k jejich úplnému přehlédnutí a následnému úmrtí pacienta. Ve studii je uvedeno, že 89 % až 99 % alarmů telemetrického monitoru je falešných nebo klinicky nevýznamných. Dosavadní klinické strategie pro snížení počtu alarmů a celkové únavy se

zaměřovaly na poplachy z telemetrických systémů a saturace kyslíkem (dále v textu Spo2). Důkazy pro tyto strategie jsou však omezené. Ve studii jsou prezentovány intervence, které mohou pomoci snížit únavu z alarmů.

### 4.3 Databáze ScienceDirect

Dokument s názvem **Proficiency in 12lead electrocardiography and arrhythmia monitoring among emergency and critical care nurses** od autorů Hasanien, A. A., R. M. Albusoul, A. A. Agel et al. byl zveřejněn roku 2023 v časopise Journal of Electrocardiology.

**Cíl:** Popsat rutinní postupy sester související s kontinuálním monitorováním EKG, četnost a typy alarmů pocházejících z telemetrických systémů, s nimi spojené ošetrovatelské intervence a jejich dopad na plán péče o pacienta.

**Metody:** V období od srpna 2014 do října stejného roku bylo požádáno 247 sester, aby vyplnily test způsobilosti EKG, který byl vyvinutý výzkumníky studie. Test vrátilo 210 sester.

**Výsledky:** Sestry na JIP měly lepší znalosti a dovednosti v oblasti telemetrického monitorování EKG než sestry na odděleních urgentního příjmu a pohotovostní službě.

**Závěry:** Ze studie vyplývá, že znalosti sester v oblasti telemetrického monitorování EKG jsou omezené, zejména v oblastech identifikace, měření a korekce QT intervalu, AV blokády, detekce ischemie myokardu a správného umístění elektrod.

Multicentrická studie s názvem **Critical care nurses' knowledge of alarm fatigue and practices towards alarms: A multicentre study** od autorů Casey, S., G. Avalos & M. Dowling byla zveřejněna roku 2018 v časopise Intensive & Critical Care Nursing.

**Cíl:** Zjistit úroveň znalostí sester pracujících na JIP v oblasti únavy z alarmů a případně identifikovat jejich postupy ve snaze boje vůči poplachům.

**Metody:** Vzorek zdravotních sester v intenzivní péči (n = 250) z 10 oddělení v šesti nemocnicích v Irsku odpovídal na adaptační dotazník The Health Technology Foundation Clinical Alarms Survey.

**Výsledky:** Bylo dosaženo 66 % odpovědí (n = 166). Všechna nemocniční pracoviště uvedla nežádoucí příhody pacientů související s klinickými alarmy. 52 % sester (n = 86) nevědělo nebo si nebylo jistých, jak předcházet únavě z alarmu. 90 % sester (n = 148) souhlasilo

s výrokem, že neakční alarmy se vyskytují často, narušují péči o pacienty (91 %, n = 145) a snižují důvěru v alarmy, což sestry někdy vede k jejich vypnutí (81 %, n = 132).

**Závěry:** Časté falešné alarmy vedou ke snížení pozornosti a následné reakci na ně. Pouze 31 % (n = 50) respondentů se domnívalo, že zásady a postupy pro řízení alarmů jsou využívány efektivně. Únava z alarmů má potenciálně vážné důsledky pro bezpečnost pacientů, reakce na četné alarmy vyčerpávají zdroje sester a je potřeba se této problematice začít intenzivně věnovat.

#### 4.4 Databáze Wiley Online Library

Systematický přehled s názvem **Nurses' competency in electrocardiogram interpretation in acute care settings: A systematic review** od autorů Chen, Kunst, Nasrawi et al. byl zveřejněn roku 2022 v časopise Journal of Advanced Nursing.

**Cíl:** Vyhledat a shrnout důkazy o způsobilosti sester v oblasti interpretace EKG v prostředí akutní péče.

**Metody:** Data byla vybrána s využitím aktualizovaného rámce Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis. Vyhledávání probíhalo ve čtyřech databázích a celkem bylo vyhledáno 4299 článků. Po odstranění duplicit, screeningu názvů, abstraktů a plných textů bylo do tohoto přehledu zahrnuto 43 článků.

**Výsledky:** Úroveň znalostí sester se značně lišila, což mohlo být částečně způsobeno velkým počtem používaných hodnotících nástrojů. V zahrnutých studiích bylo zjištěno několik faktorů, které ovlivňují kompetence sester v interpretaci elektrokardiogramu, a to z hlediska individuálního, profesního i organizačního. Definice slova kompetence byla nejednotná a kompetence sester v oblasti interpretace EKG se velmi lišily. Sestry považovaly za hlavní problém nedostatek pravidelného školení a nedostatečnou expozici EKG v praxi.

**Závěry:** Ze studie vyplývá, že je naléhavě nutné prozkoumat možnosti podpory a udržení kompetencí sester v oblasti interpretace elektrokardiogramů. Doporučuje se zavést pravidelné standardní školení a vzdělávání sester v uvedené oblasti. Rovněž je zapotřebí dalšího výzkumu s cílem vyvinout standardizovaný a komplexní nástroj pro interpretaci elektrokardiogramu.

Srovnávací studie **Cardiovascular nurses' adherence to practice standards in in-hospital telemetry monitoring** od autorů Fållun N., K. Oterhals, T. Pettersen et al. byla zveřejněna roku 2020 v časopise Nursing in Critical Care.

**Cíl:** Zjistit, jaké znalosti mají sestry o standardech pro telemetrické monitorování EKG, jak je v praxi uplatňují a jestli se jejich znalosti a dovednosti v průběhu času zlepšují.

**Metody:** Delegáti desítek nemocnic z řad sester na každoročním národním kongresu kardiovaskulárního ošetřovatelství v Norsku vyplnili v roce 2011 a 2017 dotazníky.

**Výsledky:** Na dotazníky odpovědělo celkem 363 kardiologických sester (70 %). Z nich 95 % tvořily ženy s průměrným věkem 41 let. V roce 2011 97 % účastníků neznalo mezinárodní standardy pro praxi. Do roku 2017 se však neznalost snížila na 78 %. Navzdory neznalosti standardů praxe 94 % účastníků často nebo vždy připravovalo kůži pacientů na telemetrii; tento údaj se od roku 2011 do roku 2017 zlepšil. Celkem 73 % sester nikdy nebo zřídka oťřelo nebo omývalo kůži pacientů před umístěním elektrod a 38 % elektrod bylo umístěno nesprávně. V roce 2011 používalo ochranné telemetrické návleky 49 % sester a v roce 2017 se tento podíl zvýšil na 80 %. Celkem 64 % vždy informovalo pacienty o účelu monitorování srdce.

**Závěr:** Významné procento sester nedodrží praktické standardy pro praxi, včetně doporučení pro umístění elektrod, přípravu kůže a poskytování informací pacientům o monitoraci. Pro zvýšení kvality sledování srdeční křivky je potřeba investovat do vzdělávacích programů.

## 5 PŘEHLEDOVÁ STUDIE

Následující text uvádí informace ze studií a dokumentů uvedených v předchozí kapitole, reaguje na výzkumnou otázku zaměřenou na úlohu všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní.

Telemetrické monitorování EKG je v nemocnicích společným úkolem sester a lékařů, za klíčové pracovníky jsou však považovány všeobecné sestry (Fåln et al., 2020). Nesou zodpovědnost jak za technické aspekty monitorování, tak za klinické posouzení a rozhodování se při interpretaci získaných údajů, pokud jejich nemocnice nevyužívá jiný systém oznamování alarmů, jako jsou pozorovatelé monitorů (anglicky monitor watchers) či přenos alarmů na telefon/pager (anglicky middleware) (Carolina B. de S. Giusti et al., 2024).

K technickým aspektům monitorování patří přesné umístění elektrod a jejich pravidelná výměna, příprava kůže, vedení komplexní dokumentace, edukace pacientů ohledně monitorování a dodržování hygienických doporučení týkajících se telemetrické jednotky v rámci prevence přenosu nozokomiálních nemocí (Pettersen et al., 2014; Funk et al., 2017).

Autor Fåln et al. (2020) uvádí, že připravenost sester k uvedeným činnostem není optimální, příčinou může být deficit znalostí a dovedností, neschopnost identifikovat a interpretovat srdeční křivku. Tyto aspekty mohou vést k únavě z alarmů a k negativním dopadům na pacienty, které přímo souvisejí s jejich morbiditou a mortalitou (Pettersen et al., 2014; Funk et al., 2017; Carolina B. de S. Giusti et al., 2024).

Na základě výsledků monitorování jsou denně prováděna důležitá lékařská rozhodnutí. Rozlišení artefaktů od arytmií je někdy velmi obtížné a chybná interpretace srdeční křivky pak může vést k nevhodné léčbě či dalším zbytečným vyšetřením. Dodržování postupů je prvním krokem k zajištění správného vyhodnocení srdečního rytmu (Pettersen et al., 2014; Sandau et al., 2017). Téměř 80 % sester uvedené doporučené postupy v telemetrii nedodržuje nebo nezná. Autor Fåln et al. (2020) ve své studii uvádí, že v roce 2017 neznalo mezinárodní standardy pro praxi 78 % sester. Jejich nedodržování ohrožuje bezpečnost pacientů a celkové výsledky péče.

Před umístěním EKG elektrod je nutné připravit kůži, protože se sníží kožní impedance, šum signálu a výskyt artefaktů, naopak se zvýší vodivost pokožky a omezí se počet falešných alarmů. Před aplikací elektrod je nutné kůži omýt vodou a mýdlem, otřít žínkou či gázou k odstranění zrohovatělých kožních buněk, olejů i nečistot a v případě potřeby zastříhnout



či oholit nadměrné ochlupení na hrudi. Není doporučeno používat prostředky s alkoholem, které kůži dehydratují a zvyšují kožní impedanci. Výměna EKG elektrod by měla probíhat pravidelně každých 24 nebo maximálně 48 hodin, eventuelně častěji podle potřeby. Elektrody postupně vysychají a mohou se od pokožky odlepovat, a tím se zvyšuje elektrická impedance pokožky a současně se zhoršuje kvalita monitorace. Nedostatečná příprava kůže a nepravidelná výměna elektrod způsobují nečitelný přenos signálu a přítomnost artefaktů, které mohou simulovat například komorovou tachykardii (Sandau et al., 2017; Fåln et al., 2020).

Autor Fåln et al. (2020) uvádí, že nadměrné ochlupení bylo odstraněno jen u 28 % pacientů a pouze 7 % sester často nebo vždy připravovalo kůži před nalepením elektrod. Podobné výsledky uvádí ve své studii také autor Pettersen et al. (2014), kdy pouze 44 % pacientů mělo odstraněno nadměrné ochlupení z hrudníku a jen u 3 % pacientů byla kůže otřena k odstranění případných zbytků rohovatější kůže a nečistot.

Hlavním úkolem všeobecných sester je přesné umístění monitorovacích elektrod na trupu. Chybná poloha ramenních či hrudních svodů umístěných blíže k srdci může změnit morfologii QRS komplexu a následně vést k chybné diagnóze arytmie či ischemie (Funk et al., 2017; Fåln et al., 2020). Nesprávné umístění elektrod se vyskytuje mezi 20–80 % případů a je nejčastější chybou v klinické praxi (Pettersen et al., 2014; Sandau et al., 2017). Autor Funk et al. (2017) uvádí, že ve studii PULSE byl správně umístěn hrudní svod v některém ze správných míst V1–V6 jen ve 20 % případů. Autoři Fåln et al. (2020) ve své studii uvedli, že nesprávně bylo umístěno 38 % elektrod. Autor Pettersen et al. (2014) uvádí, že chybné umístění elektrod o více než 2 cm od standartní polohy proběhlo ve 26 % případů.

Pokud lékař rozhodne, že konkrétního pacienta je nutné kontinuálně sledovat, musí být edukován o účelu monitorace, jejím principu a předpokládané délce, včetně omezení užívání mobilního telefonu. Elektromagnetické vlny při jeho používání mohou manifestovat arytmie, například komorovou tachykardii, fibrilaci komor, FiS nebo flutter síní. Edukaci je nutno přizpůsobit individuálně potřebám pacienta (Pettersen et al., 2014).

Autor Fåln et al. (2020) ve své studii uvádí, že 80 % všech monitorovaných pacientů považovalo neinvazivní přístroje včetně telemetrie za zdroj nepohodlí a úzkosti, u 60 % z nich nebyla poskytnuta žádná edukace při zahájení monitorování a více jak 30 % sester uvedlo, že pacienty před zahájením monitorování needukuje. Telemetrické monitorování může být pro pacienty stresující, vhodná a důsledná edukace všeobecnou sestrou může stres a obavy zmírnit. Autor Pettersen et al. (2014) ve své studii uvádí, že 70 % pacientů bylo

informováno o účelu monitorování a pouze 12 % z nich obdrželo informace o omezení používání mobilního telefonu.

Telemetrická jednotka i elektrodové vodiče jsou potenciálními zdroji nozokomiálních infekcí, které jsou podle Světové zdravotnické organizace příčinou zvýšené nemocnosti a úmrtnosti hospitalizovaných pacientů. Autor Pettersen et al. (2014) uvádí, že kontaminované elektrody byly v několika studiích identifikovány jako zdroj přenosu bakterií rezistentních vůči antibiotikům. Proto by měla být telemetrická jednotka v ochranném obalu a po ukončení monitorování by měla být zajištěna její dezinfekce podle doporučení výrobce, včetně vyprání látkového obalu. Uchovávání jednotky v kapsách oblečení, žínkách nebo její volné položení na lůžku pacienta není doporučeno a je považováno za nevhodné. Ochranné obaly mají zásadní význam pro snížení kontaminace sdíleného vybavení. V rámci prevence přenosu infekce je doporučeno používání jednorázových EKG vodičů, které se v klinické praxi objevují ale jen zřídka (Fåln et al., 2020).

Ve studii autora Pettersen et al. (2014) je uvedeno, že 71 % pacientů mělo telemetrickou jednotku v ochranném obalu. Autor Fåln et al. (2020) uvádí, že v jejich studii pouze 49 % sester používalo na telemetrickou jednotku ochranné hygienické kryty.

Aktualizované standardy pro praxi od American Heart Association (dále v textu AHA) zdůrazňují význam dokumentování srdečních křivek především při přijetí a během změny stavu pacienta, včetně podrobností o arytmiích, použitých svodech, provedených intervencích a jejich efektu (Carolina B. de S. Giusti et al., 2024). Každá změna by měla být zaznamenána v podobě papírových záznamů, písemná diagnostická vyjádření nejsou dostačující. Ideálně by dokumentace měla zahrnovat události před arytmií, popis symptomů, které s arytmií mohly souviset, a hodnoty všech vitálních funkcí, ne vždy je to však možné zaznamenat. Do dokumentace pacienta by se měl zakládat vytištěný EKG záznam z telemetrického systému při přijetí, při jakékoliv významné změně rytmu, nebo hemodynamického stavu a pravidelně každých 8 hodin. Záznam křivky by měl být přístupný všem poskytovatelům zdravotní péče. Současné telemetrické systémy a přenosné monitory-defibrilátory, používané při elektrické kardioverzi nebo v akutních situacích tisknou papírové záznamy EKG, které by měly být založeny do karty pacienta, eventuálně naskenovány do elektronické zdravotnické dokumentace. Je důležité, aby na dokumentu byla viditelná standardizace napětí a rychlost posunu papíru (Sandau et al., 2017).

Odpovědnost za sledování telemetrických monitorů, reagování na jejich alarmy a interpretaci získaných údajů má v každé nemocnici někdo jiný. Ve většině nemocnic jsou to všeobecné sestry, které současně poskytují péči monitorovaným pacientům u lůžka, na některých odděleních jsou pro tuto činnost vyčleněni konkrétní zaměstnanci, monitor watchers (pozorovatelé monitorů), kteří sledují centrální monitor a v případě nutnosti upozorní zdravotnický personál v přímé péči. V některých nemocnicích jsou všeobecné sestry na jednotkách intenzivní péče navíc odpovědné za sledování monitorů pacientů na jiných, často standardních odděleních (Funk et al., 2021).

Od všeobecných sester pracujících na oddělení, kde se telemetrický systém nachází, se vyžaduje, aby rozuměly základním elektrofyziologickým pojmům a dokázaly identifikovat specifické abnormality srdeční křivky, protože jsou často prvními, co změnu či patologii na monitoru zaznamenají (Hasanien et al., 2023). Různé výzkumné studie uvádí znalosti a dovednosti sester v oblasti interpretace EKG s rozporuplnými výsledky (Funk et al., 2017). Nedostatečné znalosti sester v uvedené oblasti mohou ohrozit bezpečnost pacientů (Fållun et al., 2020). Ve studii PULSE bylo průměrné skóre v testu znalostí o monitorování EKG menší než 50 bodů v možném rozsahu 0–100 (Funk et al., 2017). Autor Ruhwanya et al. (2018) uvádí, že 60 % sester na jednotkách intenzivní péče dosáhlo vysokého skóre v oblasti znalostí identifikace život ohrožujících arytmií, ale 84 % sester dosáhlo nízkého skóre, pokud jde o jejich schopnost v kritickou chvíli zasáhnout. Sestry pracující na oddělení urgentního příjmu, JIP a standardních lůžkových odděleních měly chabé znalosti při interpretaci EKG; téměř 30 % nerozpoznalo fatální komorové arytmie, nejvíce chyb se objevovalo v interpretaci srdečních blokády (Çikrikçi Isik et al., 2020). V prospektivní studii od autora Zimmermana et al. (2012) sestry v 60 % případů správně identifikovaly úzké a široké QRS komplexy, ale skutečnou šířku dobře změřily pouze v 39 % případů (Chen et al., 2022). Nedostatky a nízká úroveň znalostí v interpretaci arytmií vyústila v konkrétní nemocnici k ukončení vyhodnocování EKG křivky všeobecnými sestrami (Sandau et al., 2017).

Autor Hasanien et al. (2023) ve své studii uvádí, že průměrný výsledek sester v testu zaměřeném na znalost EKG byl 18 bodů ze 34, tedy 52,9 %. Nejnižší skóre měly sestry v oblasti identifikace, měření a korekci QT intervalu a při detekci ischemie myokardu a AV blokády. Nejlepší výsledky byly v oblastech fyziologie srdce, základních principech interpretace EKG a v identifikaci běžně se vyskytujících arytmií. Podobné výsledky byly zjištěny i autorem Funk et al. (2017), který uvádí, že průměrné skóre v testu znalostí

EKG křivek bylo 49,4 %. Ve studii autora Stephense et al. (2007) bylo pouze 20 % sester schopno na všech 6 předložených elektrokardiogramech identifikovat ischemické změny. Nejlepších výsledků v testu znalostí EKG dosáhly sestry pracující na urgentním příjmu, kdy úspěšnost přesahovala 90 % (Chen et al., 2022).

Všeobecné sestry nebo sestry se specializací mají mnohdy k vyhodnocování EKG křivky negativní postoj, protože nechtějí přijmout zodpovědnost za nesprávnou interpretaci a chybí jim dostatečné znalosti a sebedůvěra. Je nutné je podporovat a motivovat ze strany lékařů a jejich nadřízených k prohlubování jejich znalostí a dovedností v této oblasti a zvyšovat jejich kompetence. Autoři Keller et al. (2020) a VanArsdale (1998) uvádějí, že čím vyšší je u sester množství expozice vyhodnocování srdečních křivek, tím vyšší je jejich schopnost v oblasti interpretace. Sedm z osmi kvantitativních studií identifikovalo souvislost mezi předchozím vzděláváním v oblasti vyhodnocování EKG a dovednostmi v oblasti interpretace (Chen et al., 2022).

Úroveň znalostí a dovedností sester se liší v závislosti na klinické oblasti, ve které aktuálně pracují. Nejvyššího skóre v interpretaci EKG dosahují všeobecné sestry pracující na kardiologických odděleních oproti sestřám z jednotek intenzivní péče a oddělení urgentního příjmu; celkové skóre se naopak neliší v závislosti na délce praxe (Hasanien et al., 2023).

Nebyly zjištěny žádné rozdíly ve skóre z hlediska pohlaví, pracovního zařazení, odborné praxe ani absolvování studia; rozdíl byl pouze mezi sestrami, které měly či neměly postgraduální vzdělání v oblasti interpretace EKG (Çıkrıkçı Isik et al., 2020).

I přes to, že sestry pracující na JIP považují telemetrické monitorování EKG za důležitý bod své každodenní práce, většina z nich si je vědoma, že nedodržují doporučení ani standardy pro praxi. Spoléhají se na rutinní a zažitá postupy, ale to může ohrozit bezpečnost pacientů (Sandau et al., 2017; Carolina B. de S. Giusti et al., 2024). Sestry uvádí, že důvodem jsou jejich nedostatečné znalosti jak v oblasti používání telemetrických systémů, tak v oblasti rozpoznávání rytmů či jejich abnormalit a problémů týkajících se technických i organizačních aspektů. Uvědomují si nedostatek znalostí a dovedností především při zacházení s monitory, při nastavování hodnot a rozmezí alarmů. Současně uvádějí deficit školení při zavádění nových technologií. Spoléhají se na vzájemnou podporu. Mají nedostatek znalostí v rozpoznávání arytmií a popisují obavy z intervencí při absenci standardizovaných postupů. Uvědomují si, že základním problémem je jejich nedostatečné vzdělání a nedostatek času a personálu, potíže s údržbou telemetrických zařízení

a nedostatečná komunikace ve zdravotnickém týmu, kdy lékaři neformálně upravují, nastavují, nebo mění rozmezí alarmů, aniž by o tom sestry informovali (Carolina B. de S. Giusti et al., 2024).

Následující text uvádí informace ze studií a dokumentů uvedených v předchozí kapitole, reaguje na výzkumnou otázku zaměřenou na úlohu všeobecné sestry v řešení únavy z alarmů v telemetrickém monitorování EKG.

Všeobecné sestry se na řešení únavy z alarmů mohou výrazně podílet, pokud mají znalosti a ví, co ji způsobuje. Organizace JC je zodpovědná za akreditaci více jak 21 000 zdravotnických organizací v USA a organizace The Joint Commision International (dále v textu JCI) akredituje více jak 100 nemocnic po celém světě. Organizace JC stojí v čele úsilí o zvýšení povědomí o únavě z alarmů, a proto začlenila řízení alarmů do svých akreditačních standardů (Sandau et al., 2017; Casey et al., 2018). Autor Casey et al. (2018) ve své studii uvedl, že téměř 90 % dotazovaných sester znalo termín únava z alarmů, ale více než polovina z nich nevěděla nebo si nebyla jistá, jak únavě z alarmů předcházet. Nebyla zjištěna souvislost mezi znalostmi sester o předcházení únavě z alarmů a délkou jejich praxe, úrovni vzdělání, získanými zkušenostmi ani pohlavím. Znalosti nebyly prokázány ani u sester, které pracují v nemocnicích akreditovaných JC.

Při řešení únavy z alarmů je potřeba systém začít používat správně a v souladu s doporučením výrobce. Je nutná vhodná příprava kůže před umístěním EKG elektrod, jejíž postup byl popsán výše v textu. Dodržení uvedených doporučení prokázalo snížení počtu alarmů o 44–89 %. Současně i každodenní výměna elektrod vedla v několika studiích ke snížení počtů alarmů o 19–46 % (Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span, 2018). Staré nebo vysušené elektrody se mohou od kůže snáze odlepovat a vyvolávají falešné alarmy (Sandau et al., 2017). Sestry uvádí, že na každodenní výměnu elektrod či přípravu kůže nemají časový prostor, ale pokud personál dodržuje uvedené postupy, zkrátí se čas strávený nad řešením falešných alarmů z uvolněných elektrod alepší se kvalita monitorovaného signálu (Fálun et al., 2020). Denní výměna EKG elektrod nemusí být vždy vhodná u pacientů s pergamenovou kůží, kterými jsou senioři a nedonošení novorozenci; v případě potřeby lze elektrody při odlepování namáčet vodou nebo odstraňovačem náplastí, což snižuje výskyt exkoriací a kožních trhlin, nepříjemných pocitů a bolesti.

Společnost AACN doporučuje ošetřujícímu personálu, aby nepoužíval prstové klipy k měření saturace kyslíku na ušním lalůčku, protože bylo zjištěno, že snímané údaje SpO<sub>2</sub> nejsou klinicky spolehlivé ve srovnání s analýzou krevních plynů, ale naopak dochází

k navýšení falešných alarmů. Navíc je vhodné senzory umisťovat na teplá místa. Dodržováním uvedených doporučení mohou sestry předejít dalším falešným alarmům (Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span, 2018).

Je doporučeno posuzovat nastavení rozmezí parametrů alarmů a přizpůsobit je individuálnímu stavu pacienta. Vhodným příkladem může být vypnutí alarmu nepravidelné srdeční akce u nemocného s diagnostikovanou chronickou fibrilací síní (Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span, 2018).

Počítačové systémy musí být zdravotnickým personálem vhodně používány. Telemetrické systémy jsou technologicky složité a vyžadují individuální nastavení, specifickou a detailní obsluhu. Odpovědnými osobami za konfiguraci alarmů a nastavení rozmezí parametrů jsou všeobecné sestry a sestry specializované na konkrétním oddělení, které musí znát, jak se parametry alarmu bezpečně nastavují (Petersen a Costanzo, 2017). Přizpůsobení alarmů monitoru je vždy na základě individuálních potřeb pacienta a výrazně se tak omezí počet poplašných signálů. Revize výchozího nastavení alarmů, přizpůsobení poplachů podle pacientova stavu a zajištění vzdělávání sester v této problematice vedlo ke snížení počtu alarmových signálů o 43 % (Sandau et al., 2017). Kontrola nastavení alarmů by měla proběhnout na začátku každé směny, a následně při jakékoliv změně zdravotního stavu pacienta nebo prostrídání ošetřujícího personálu. Nastavení rozmezí parametrů alarmu musí být vždy v souladu s pravidly konkrétního oddělení v nemocničním zařízení (Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span, 2018).

Bezpečnost pacientů by měl být primární cíl celého zdravotnického týmu. Všichni jeho členové se musí zapojit do komplexních iniciativ, které směřují k maximalizaci bezpečnosti jejich nemocných. A přestože některý člen zdravotnického týmu nezná nebo neví, co konkrétní alarm znamená, má povinnost na něho reagovat a řešit jej. Uvedená změna filozofie a kultury přístupu na konkrétním oddělení je dalším krokem ke zlepšení péče o pacienty (Petersen a Costanzo, 2017).

## 5.1 Doporučení pro praxi

V přehledové studii jsme popsali úlohu všeobecné sestry v oblasti telemetrického monitorování EKG a její činnosti, kterými se aktivně podílí na snižování únavy z alarmů. V empirické části přehledové studie jsme zjistili konkrétní informace, které si zaslouhují naši pozornost a navrhli jsme doporučení pro praxi, mezi která patří: zintenzivnit výuku v rámci studia oboru Všeobecné ošetřovatelství, Diplomovaná všeobecná sestra, specializačního

studia Sestra pro intenzivní péči v oblastech telemetrického monitorování EKG a interpretace srdeční křivky; motivovat a podněcovat všeobecné sestry k dalšímu vzdělávání v uvedené problematice; zavést pravidelné vzdělávací aktivity o telemetrickém monitorování EKG a správné interpretaci rytmu v rámci zdravotnického zařízení, opakující se minimálně každých 5 let, eventuelně kratší; motivovat všeobecné sestry k dodržování uvedených standardů týkajících se přípravy kůže, pravidelné výměny EKG elektrod, jejich správného umístění, vedení komplexní dokumentace, edukace pacientů a dodržování hygienických aspektů monitorování; zajistit na odděleních s telemetrickými systémy dostatek odborné literatury a dalších informačních materiálů v oblasti elektrokardiografie k obohacení znalostí a dovedností všeobecných sester v telemetrickém monitorování; zajistit vytvoření protokolů, podle kterých by bylo možné individuálně upravovat nastavení rozmezí parametru alarmů u konkrétního pacienta; zavést v rámci zdravotnického zařízení vzdělávací iniciativu týkající se únavy z alarmů, včetně její příčiny, důsledků a navrhovaného řešení, např. řízení alarmů; zavést pravidelné diskuse všeobecných sester na vizitách o vhodném ukončení telemetrického monitorování.

## 6 DISKUSE

Cíl 1. Vyhledat a analyzovat aktuální publikované výzkumné studie zaměřené na úlohu všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní.

Publikované výzkumné studie byly vyhledány pomocí systematické rešeršní strategie v elektronických databázích PubMed, ProQuest Central, ScienceDirect, EBSCO, Web of Science a Wiley Online Library. Pro vyhledávání byla použita tato klíčová slova: telemetrické monitorování, elektrokardiografie, role sestry, fibrilace síní, únava z alarmů, zdravotnické zařízení, všeobecná sestra, sestra se specializací v Intenzivní péči. Klíčová slova byla následně kombinována s Booleovskými operátory AND a OR. Celkem bylo nalezeno 308 studií. Po třídění dle struktury PRISMA bylo selektováno 31 relevantních primárních příspěvků z databází, které byly podrobeny sekundárnímu výběru. K tvorbě přehledové studie bylo vybráno 12 odborných studií a dokumentů.

Cíl 2. Předložit aktuální publikované poznatky o úloze všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u dospělých pacientů s fibrilací síní.

Telemetrie, kontinuální monitorování srdečního rytmu při hospitalizaci umožňuje rychlé rozpoznání život ohrožujících stavů, včetně komplexních arytmií a ischemie myokardu (Yeow et al., 2018). Nejprve byla zavedena na JIP počátkem 60. let minulého století, ale v současné době je využívána i na standardních odděleních (Fálun et al., 2018; Fálun et al., 2020). FiS je nejčastější forma arytmiie, projevující se nepravidelnou a často abnormálně rychlou srdeční frekvencí, která je spojena s mnoha potenciálními komplikacemi (Nattel et al., 2008; Andersen et al., 2021). Počet monitorovaných pacientů se v nemocnicích neustále zvyšuje (Holm et al., 2023). Přibližně u třetiny pacientů probíhá FiS asymptomaticky a v ostatních případech se mohou objevovat palpitace, nepravidelný tep, dušnost, únava, bolesti na hrudi, závratě nebo mdloby (Camm, 2014; Bulava, 2017).

Od sester, které s telemetrickými systémy pracují, se vyžaduje, aby znaly a dodržovaly standardy týkající se kontinuální monitorace EKG, rozuměly základním elektrofyziologickým pojmům a dokázaly identifikovat specifické abnormality srdeční křivky, protože jsou často prvními, co změnu či patologii na monitoru zaznamenají (Hasanien et al., 2023). Ačkoliv všeobecné sestry a sestry se specializací považují telemetrické monitorování EKG za důležitý bod své každodenní práce, výzkumníci poukazují na jejich velké nedostatky, objevující se v praxi. Ony samy si připouští deficit znalostí i dovedností jak v oblasti používání telemetrických systémů, tak v identifikaci



srdeční křivky či jejich anomálií a problémů spojených s technickými i organizačními aspekty. Jsou si vědomy nedostatků především při manipulaci s monitory, nastavování hodnot a rozmezí alarmů. Zároveň upozorňují na nedostatečné školení při zavádění nových technologií a spoléhají se na pomoc a podporu mezi sebou. Mají nedostatek znalostí při interpretaci srdečních arytmií a vyjadřují obavy z možných intervencí při absenci standardizovaných postupů. Uvědomují si, že základním problémem je jejich nedostatečné vzdělání a nedostatek času a personálu, potíže s údržbou telemetrických zařízení a nedostatečná komunikace v rámci zdravotnického týmu, kdy nejčastěji lékaři provádějí neformální úpravy, nastavují nebo mění rozmezí alarmů, aniž by o tom sestry informovali (Carolina B. de S. Giusti et al., 2024). Přitom při nedodržování výše uvedených standardů a postupů může být ohrožena pacientova bezpečnost, protože dochází ke zvýšenému výskytu artefaktů, zkreslení srdeční křivky a riziko špatné interpretace rytmu s následným zbytečným vyšetřením či léčbou neúměrně stoupá (Sandau et al., 2017; Carolina B. de S. Giusti et al., 2024). Především přesná a rychlá interpretace EKG je klíčem k včasnému rozpoznání závažného stavu pacienta a následně k nasměrování vhodné léčebné intervence (Çikrikçi Isik et al., 2020).

Z Vyhlášky č. 185/2022 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků vyplývá, že všeobecná sestra má pravomoc sledovat a hodnotit srdeční rytmus, tedy EKG bez odborného dohledu a bez indikace lékaře. Není však uvedeno, v jakém rozsahu. Současně vyhláška uvádí, že sestra se specializovanou způsobilostí pro intenzivní péči může bez odborného dohledu a bez indikace lékaře přímo analyzovat křivku elektrokardiogramu (Česko, 2022).

Domníváme se, že všeobecná sestra bez specializačního studia by měla být schopna orientačně hodnotit a interpretovat křivku elektrokardiogramu, rozpoznat její základní patologie a případně na ně umět zareagovat. Autorka Pešková (2016) uvádí, že pouze 36 % respondentů v jejím dotazníkovém šetření diplomové práce bylo schopno správně reagovat na otázky týkající se EKG a interpretace křivky. Autorka Holcmanová (2013) se ve své diplomové práci zaměřila na znalosti všeobecných sester v technice kontinuálního monitorování EKG v intenzivní péči a uvedla, že její respondenti měli podprůměrné znalosti. Autor Filipec (2018) ve své bakalářské práci zkoumal teoretické znalosti sester z urgentního příjmu týkající se EKG hodnocení a kritérií, jak rozpoznat sinusový rytmus. Úspěšnost teoretických znalostí byla 17 % a úspěšnost hodnocení samotných EKG křivek byla v průměru 25 %. Autorka Kohlová (2020) ve své diplomové práci zjistila, že znalosti sester

o poruchách srdečního rytmu pracujících na JIP jsou poměrně dobré, ale i přesto uvádí, že řada respondentů měla nedostatky, kterým by bylo v praxi vhodné věnovat pozornost (Kohlová, 2020). Nedostatečné znalosti sester v uvedené oblasti mohou ohrozit bezpečnost pacientů (Fåln et al., 2020).

Sestry mají k vyhodnocování EKG křivky mnohdy negativní postoj, protože nechtějí přijmout zodpovědnost za nesprávnou interpretaci a chybí jim dostatečné znalosti i sebedůvěra. Je nutné je podporovat a motivovat především ze strany lékařů a nadřízených k prohlubování jejich znalostí a dovedností v této oblasti, včetně zvyšování jejich kompetencí. Autoři Keller et al. (2020) a VanArsdale (1998) uvádějí, že čím vyšší je u sester množství expozice hodnocení EKG, tím lepší je jejich schopnost v oblasti interpretace. Sedm z osmi kvantitativních studií identifikovalo souvislost mezi předchozím vzdáváním v oblasti vyhodnocování EKG a dovednostmi v oblasti interpretace (Chen et al., 2022). Autor Hasanien et al. (2023) naopak tvrdí, že úroveň znalostí a dovedností sester se liší v závislosti na klinické oblasti, ve které aktuálně pracují. V jeho studii nejvyššího skóre v interpretaci EKG dosáhly sestry pracující na kardiologických odděleních oproti sestřím z jednotek intenzivní péče a oddělení urgentního příjmu; celkové skóre se nelišilo v závislosti na délce praxe. Naopak autor Çikrikçi Isik et al. (2020) ve své studii uvádí, že nebyly zjištěny žádné rozdíly ve skóre interpretace EKG z hlediska pohlaví, pracovního zařazení, odborné praxe ani absolvování studia; rozdíl byl pouze mezi sestrami, které měly či neměly postgraduální vzdělání v uvedené oblasti.

Domníváme se, že se schopnost interpretace EKG je ovlivněna délkou praxe v závislosti na expozici hodnocení srdečních křivek; čím delší je praxe se současnou expozicí EKG křivkami, tím lepší je schopnost interpretace. Souvisí s tím i typ pracoviště; sestry na kardiologických pracovištích jsou nuceny více vyhodnocovat EKG křivky za službu oproti sestřím z oddělení urgentního příjmu. Z vyhledaných dokumentů vyplývá, že schopnost interpretace srdeční křivky je ovlivněna i získaným vzdáváním (Jiríčková, 2014; Çikrikçi Isik et al., 2020; Chen et al., 2022)

Domníváme se, že nutným krokem ke zlepšení znalostí a vědomostí všeobecných sester v uvedené oblasti je zintenzivnit výuku interpretace EKG v rámci získávání odbornosti. V České republice jsou všeobecné sestry k důkladné analýze EKG intenzivně připravovány v rámci specializačního vzdávání Sestra pro intenzivní péči. Autoři Fåln et al. (2020) uvádí, že v mnoha zemích to mají totožné. Tyto sestry specialistky, jak vychází z bakalářské práce autorky Jiríčkové, mají v oblasti interpretace EKG nejlepší výsledky (Jiríčková, 2014).

Telemetrické systémy se čím dál tím víc rozšiřují v rámci úspory akutních lůžek i na standardní jednotky, kde sestry se specializací v intenzivní péči pracují sporadicky (Fålun et al., 2018). Proto si myslíme, že by výuka interpretace EKG měla být intenzivnější i v rámci studia oboru Všeobecné ošetrovatelství. Základní interpretace EKG se vyučuje v předmětu vnitřní lékařství v kardiologii. Autorka Jiříčková (2014) uvádí, že tato oblast je rozsáhlá a nelze poskytnout dostatečné pokrytí výuky, včetně orientační interpretace srdečního rytmu a jeho základních poruch. Ve studii autora Fålun et al. (2020) je doporučeno více prohloubit výuku interpretace EKG ve studijních programech zaměřených na intenzivní péči a specializaci v kardiologii.

Pro zlepšení vědomostí a dovedností v oblasti telemetrického monitorování EKG u všeobecných sester v praxi by bylo vhodné zavést vzdělávací iniciativu v rámci celoživotního vzdělávání, pořádanou zdravotnickým zařízením, s cílem snazšího přizpůsobení se technologickému pokroku, posílení integrace standardů do klinické praxe s dlouhodobým uchováním znalostí a zvýšení schopností začlenit tyto vědomosti do každodenní rutiny. Zásadní roli hraje aktivní zapojení zaměstnanců v celém procesu, přičemž zvláštní důraz je nutno klást v počáteční fázi plánování, která začíná identifikací vzdělávacích potřeb. Vzdělávání by mělo zahrnovat komplexní školení o elektrokardiografické interpretaci se specifickým zaměřením na její klinické využití, včetně výuky založené na scénářích, které by simulovaly reálné případy a umožnily všeobecným sestřám procvičovat rozpoznávání srdečních arytmií a následnou adekvátní reakci na ně (Carolina B. de S. Giusti et al., 2024). Každá vzdělávací aktivita by měla mimo výuky interpretace zahrnovat také informace o cílech monitorování daného oddělení, správném umístění elektrod a jejich pravidelné výměně, vhodné přípravě kůže, edukaci pacienta, vedení komplexní dokumentace a dodržování hygienických aspektů při monitoraci (Sandau et al., 2017). Nejsou dostupné zavedené standardní metody výuky interpretace EKG, které by byly založeny na důkazech (Breen et al., 2022). Formální testy ke zjištění připravenosti na získání znalostí a dovedností jsou obvykle specifické pro danou instituci, zřídka jsou publikovány zprávy o jejich platnosti nebo spolehlivosti (Sandau et al., 2017). Navíc cíle telemetrického monitorování jsou na každé jednotce individuální. Proto by měl vedoucí management každého nemocničního oddělení s telemetrickým systémem určit, jaké znalosti personálu jsou nutné k bezpečnému a účinnému monitorování vzhledem k tomu, o jaké pacienty je na daném oddělení pečováno (Drew et al., 2004). Například na jednotce, kde jsou hospitalizováni pacienti po implantaci ICD, je potřeba, aby všeobecná sestra byla schopna

rozeznat antitachykardickou stimulaci, overpacing i underpacing. Bylo by vhodné začít do péče implementovat aktualizované standardy AHA pro praxi z roku 2017 a zvýšit tak znalosti sester o postupech monitorování srdce, a tím zvýšit bezpečnost pacientů s žádoucími výsledky poskytované péče (Sandau et al., 2017). V rámci nemocničních vzdělávacích programů je potřeba na tyto standardy poukazovat a začleňovat je do praxe. Vzdělávací kurzy by měly být absolvovány alespoň jednou za 5 let (Coll-Badell et al., 2017). Ve studii PULSE zkoumali využití e-learningu, který se projevil jako spolehlivá výuková metoda (Sandau et al., 2017).

Aktuálním pomocníkem nejen pro sestry v praxi může být například algoritmus od autorů Peřana a kol. (2020), viz Příloha P V, který popisuje postup při základním hodnocení EKG křivky v osmi krocích. Mohou ho využívat všechny zdravotnické profese, včetně zdravotnických záchranářů či praktických lékařů. Uvedená metoda vyhodnocování srdeční křivky je modifikovanou interpretací EKG záznamu. Nenahrazuje konvenční vyhodnocení elektrokardiogramu, ale může být užitečným diagnostickým nástrojem pro zdravotnické pracovníky, kteří nemají velké zkušenosti s uvedenou problematikou (Peřan a kol., 2020). Schopnost orientačně posoudit EKG křivku a rozpoznat její základní patologie je pro všeobecnou sestru stejně důležitá jako zhodnocení krevního tlaku, tělesné teploty a dalších fyziologických funkcí (Jiříčková, 2014).

Autor Çıkrıkçı Isik et al. (2020) ve své studii uvádí účinný a jednoduchý algoritmus CRISP, Cardiac Rhythm Identification for Simple People, který umožňuje přesnou interpretaci EKG sestrami v několika krocích; hodnotí přítomnost a šířku QRS komplexů, přítomnost P vln a jejich vzájemný poměr, viz Příloha P VII.

Domníváme se, že uvedené algoritmy mohou být pro všeobecné sestry v praxi při interpretaci EKG velkým pomocníkem. Algoritmus od autorů Peřana a kol. (2020) je složitější, ale podrobnější.

Na řešení únavy z alarmů se všeobecné sestry mohou výrazně podílet, pokud mají dostatečné znalosti v uvedené oblasti a znají, co ji způsobuje. Autor Casey et al. (2018) ve své studii uvádí, že většina sester termín únava z alarmů zná, ale více než polovina z nich neví nebo si není jistá, jak únavě z alarmů předcházet. Je nutno zmínit, že při komplexním řešení únavy z alarmů je potřeba se zaměřit na všechny jejich zdroje, včetně pulzní oxymetrie, krevních tlakoměrů, ventilátory atd. (Alsaad et al., 2017; Zadvinskis et al., 2018). To však přesahuje rámec této bakalářské práce.

Kromě dodržování standardů, včetně přípravy kůže před umístěním EKG elektrod a jejich pravidelné výměny, je doporučeno posuzovat nastavení rozsahu alarmů a přizpůsobit je individuálnímu stavu pacienta. U pacienta s diagnostikovanou chronickou fibrilací síní je žádoucí vypnout alarm oznamující nepravidelnou srdeční aktivitu (Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span, 2018).

Aby všeobecné sestry mohly rozmezí parametrů alarmů individuálně upravovat, je potřeba vytvořit protokoly, podle kterých by se oficiálně postupovalo. Jedině tak se odstraní strach sester z velké odpovědnosti. Rozšíření limitu parametrů alarmu, změnu úrovně priority, zvýšení prodlevy, odstranění duplicitních alarmů či jeho vypnutí může výrazně snížit počet falešných poplachů na den. Mezioborový tým, složený ze sester, lékařů, klinických inženýrů, odborníků na kvalitu a bezpečnost, odborníků na informační technologie, vyššího vedení nemocnice, popřípadě i zástupců výrobce monitorovacího zařízení by měl stanovit vhodné výchozí nastavení alarmu pro dané oddělení a jeho mezní hodnoty pro jednotlivé skupiny pacientů, například na základě jejich diagnózy či věku (Sandau et al., 2017; Join, 2018).

Domníváme se, že protokoly vytvořené mezioborovými týmy by v praxi mohly odbourat stres sester ze špatného nastavení a předešlo by se zároveň úplnému vypínání alarmů. Mimo jiné je potřeba sestry o únavě z alarmů informovat a předávat jim informace, týkající se příčiny a možných řešení. Samotné sestry ve studii autora Pettersena et al. (2016) uvedly, že by ocenily školení, kde by se dozvěděly informace ohledně principu fungování telemetrického monitoru, jeho nastavení, kde a jak parametry upravovat a na jakém principu fungují priority alarmů.

Výsledky nelze porovnat se závěry jiné práce, neboť se únavě z alarmů věnuje velmi málo autorů. Všeobecné sestry si musí uvědomovat potenciální rizika pro bezpečnost pacientů, které s únavou z alarmů souvisí (Leigher et al., 2020).

I přes definovaná kritéria kontinuálního monitorování EKG ve standardech praxe AHA je telemetrie nadužívána. Pacienti jsou často monitorováni bez indikace a nedodržuje se ani doporučená doba sledování (Stoltzfus et al., 2019). Studie, která se zabývala vhodným telemetrickým monitorováním EKG na základě kritérií standardů praxe AHA z roku 2017, zjistila, že 35 % až 43 % pacientů monitorovaných v oblastech mimo JIP k tomu nemělo žádné klinické indikace (Sandau et al., 2017). Ačkoliv není v kompetencích všeobecné sestry rozhodovat o indikacích k telemetrickému monitorování, nebo toto rozhodnutí lékaře zpochybňovat, autoři Zadvinskis et al. (2018) uvádí, že všeobecná sestra by měla mít možnost ovlivnit délku monitorace.

Ve své studii představují projekt „Tele Talks“, který spočívá v zavedení denních diskusí zdravotnického týmu během vizit, zejména pak všeobecných sester s lékaři o délce a potřebě telemetrického monitorování každého pacienta. Tato idea vychází z předchozího projektu „Foley Talks“, kde sestry vedly diskusi o co nejčasnějším odstranění permanentního močového katétru, aby se předešlo infekcím močových cest. V této studii byla pravidelná diskuse zavedena na dvou lůžkových kardiologických odděleních během denních mezioborových vizit, které byly na těchto jednotkách ustálené. Přidání bodu diskuse o potřebě telemetrického monitorování bylo vysoce kompatibilní se stávajícím procesem a iniciativa navíc podpořila plánování propuštění. Cílem projektu bylo podpořit používání časově omezeného telemetrického monitorování podle standardů AHA, a pokud uplynula doporučená doba a pacient byl stabilní, získat příkaz k úplnému odstranění telemetrie. Během 30 dní proběhlo 250 tzv. telerozhovorů, které vedly k ukončení monitorace u 77 pacientů. Mimo snížení počtu poplachů je zmíněn také finanční dopad, kdy odstranění 77 telemetrií pomohlo nemocnici ušetřit 6 347 USD za 30 dní.

## ZÁVĚR

Cíle bakalářské práce byly naplněny, byly vyhledány, analyzovány a předloženy aktuální publikované výzkumné studie zaměřené na úlohu všeobecné sestry v telemetrickém monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní.

Zaměřili jsme se na úlohu všeobecné sestry v oblasti telemetrického monitorování EKG u pacientů s fibrilací síní ve zdravotnickém zařízení. Z publikovaných dokumentů plyne, že všeobecná sestra má v oblasti monitorace EKG zásadní roli a je považována za klíčového pracovníka. Nese zodpovědnost za vhodnou přípravu kůže před umístěním elektrod, jejich pravidelnou výměnu a správné umístění, vedení komplexní dokumentace, edukaci pacientů, dodržování hygienických aspektů monitorování a za správnou interpretaci EKG rytmu, případně následnou adekvátní reakci při podezření na patologii.

Současné výzkumné studie uvádí, že znalosti a dovednosti sester v oblasti monitorace a interpretace EKG nejsou na vysoké úrovni. Při nedodržování uvedených doporučení je ohrožena pacientova bezpečnost, dochází ke zvýšenému výskytu artefaktů, zkreslení srdeční křivky a riziko špatné interpretace rytmu s následným zbytečným vyšetřením či léčbou neúměrně stoupá.

Zabývali jsme se úlohou všeobecné sestry v řešení problematiky únavy z alarmů v rámci telemetrického monitorování EKG, protože jsou primárním poskytovatelem zdravotní péče odpovědným za pečlivé monitorování nemocných, a proto jsou v popředí zájmu o řešení únavy z alarmů. Shodují se, že poplachy narušují péči, jsou zatěžující a snižují důvěru v alarmové systémy.

Dodržováním uvedených doporučení, zajištěním vhodného nastavení rozmezí parametrů alarmů na základě zdravotního stavu pacienta a zavedením pravidelných diskusí ohledně délky monitorace je možné ovlivnit únavu z poplachů. Při únavě z alarmů je ohrožena bezpečnost pacientů, protože pokud jsou alarmy monitoru z důvodu únavy vypínány, může snadno dojít k přehlédnutí případné patologie a monitorace tak ztrácí svůj smysl.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

Accurate dysrhythmia monitoring in adults, 2018. Online. *Critical Care Nurse*. Vol. 38, no. 5, p. 84. Available from: <https://elsevier.health/en-US/preview/cardiac-monitor-set-up-and-lead-placement>. [cit. 2024-02-07].

AJMAL, M. a MARCUS, F., 2021. Standardization in Performing and Interpreting Electrocardiograms. Online. *The American Journal of Medicine*. Vol. 134, no. 4, pp. 430–434. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.10.042>. [cit. 2023-09-24].

ALSAAD, A. A.; ALMAN, C. R.; THOMPSON, K. M.; PARK, S. H.; MONTEAU, R. E. a MANIACI, M. J., 2017. A multidisciplinary approach to reducing alarm fatigue and cost through appropriate use of cardiac telemetry. Online. *Postgraduate Medical Journal*. Vol. 93, no. 1101, pp. 430–435. Available from: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2016-134764>. [cit. 2024-02-07].

ANDERSEN, J. H.; ANDREASEN, L. a OLESEN, M. S., 2021. Atrial fibrillation a complex polygenetic disease. Online. *European Journal of Human Genetics: EJHG*. Vol. 29, no. 7, pp. 1051–1060. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41431-020-00784-8>. [cit. 2023-10-09].

BACH, T. A.; BERGLUND, L. M. a TURK, E., 2018. Managing alarm systems for quality and safety in the hospital setting. Online. *BMJ Open Quality*. Vol. 7, no. 3, pp. e000202. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-000202>. [cit. 2024-02-07].

BREEN, C. J.; KELLY, G. P. a KERNOHAN, W. G., 2022. ECG interpretation skill acquisition: A review of learning, teaching and assessment. Online. *Journal of Electrocardiology*. Vol. 73, pp. 125–128. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2019.03.010>. [cit. 2024-02-07].

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

BULÍKOVÁ, T., 2015. *EKG pro záchranáře nekardiologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5307-2.

BULKOVÁ, V., 2021. Dlouhodobá EKG monitorace. Online. *Vnitřní lékařství*. Roč. 67, č. 1, s. 16–21. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2021-1-9/dlouhodob-a-ekg-monitorace-126256/download?hl=cs>. [cit. 2024-02-07].



CADOGAN, M., 2022. ECG Lead positioning. Online. In: Life is the fastlane. Available from: <https://litfl.com/ecg-lead-positioning/>. [cit. 2024-02-07].

CAMM, A. J., 2014. The Role of Continuous Monitoring in Atrial Fibrillation Management. Online. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. Vol. 3, no. 1, pp. 48–50. Available from: <https://doi.org/10.15420/aer.2011.3.1.48>. [cit. 2024-02-07].

CAROLINA B DE S GIUSTI, A.; ESTEVAM CORNÉLIO, M.; MACHADO DE OLIVEIRA, E.; GIGUÈRE, J. F. a CECÍLIA B J GALLANI, M., 2024. Standard practices in cardiac monitoring: training needs of intensive care unit nurses. Online. *BMC Nursing*. Vol. 23, no. 82, pp. 1-10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01742-1>. [cit. 2024-02-07].

CASEY, S.; AVALOS, G. a DOWLING, M., 2018. Critical care nurses' knowledge of alarm fatigue and practices towards alarms: A multicentre study. Online. *Intensive & Critical Care Nursing*. Vol. 48, pp. 36–41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.05.004>. [cit. 2024-02-07].

ÇIKRIKÇI ISIK, G.; ŞAFAK, T.; TANDOĞAN, M. a ÇEVİK, Y., 2020. Effectiveness of the CRISP Method on the Primary Cardiac Arrhythmia Interpretation Accuracy of Nurses. Online. *Journal of Continuing Education in Nursing*. Vol. 51, no. 12, pp. 574–580. Available from: <https://doi.org/10.3928/00220124-20201113-08>. [cit. 2024-02-07].

COLL-BADELL, M.; JIMÉNEZ-HERRERA, M. F. a LLAURADO-SERRA, M., 2017. Emergency Nurse Competence in Electrocardiographic Interpretation in Spain: A Cross-Sectional Study. Online. *Journal of Emergency Nursing*. Vol. 43, no. 6, pp. 560–570. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2017.06.001>. [cit. 2024-02-07].

ČESKO, 2022. Vyhláška č. 58/2022 Sb., v aktuálním znění. Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Ministerstvo zdravotnictví České republiky*. Dostupné také z: <https://www.mzcr.cz/novela-vyhlasky-o-cinnostech-prinasi-sestram-vyssi-kompetence/>

ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. [cit. 2024-03-22]. Prevalence a morbidita fibrilace síní v letech 2015 – 2022. Praha. [Informace na vyžádání].

DEE, S. A.; TUCCIARONE, J.; PLOTKIN, G. a MALLILO, C., 2022. Determining the Impact of an Alarm Management Program on Alarm Fatigue among ICU and Telemetry

RNs: An Evidence Based Research Project. Online. *SAGE Open Nursing*. Vol. 8, pp. 1–13. Available from: <https://doi.org/10.1177/23779608221098713>. [cit. 2024-02-07].

DREW, B. J.; CALIFF, R. M.; FUNK, M.; KAUFMAN, E. S.; KRUCOFF, M. W. et al., 2004. Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings: An American Heart Association scientific statement from the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology, and Cardiovascular Disease in the Young: endorsed by the International Society of Computerized Electrocardiology and the American Association of Critical-Care Nurses. Online. *Circulation*. Vol. 110, no. 17, pp. 2721–2746. Available from: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000145144.56673.59>. [cit. 2024-02-07].

FÅLUN, N.; OTERHALS, K.; PETTERSEN, T.; BRØRS, G.; OLSEN, S. S. et al., 2020. Cardiovascular nurses' adherence to practice standards in in-hospital telemetry monitoring. Online. *Nursing in Critical Care*. Vol. 25, no. 1, pp. 37–44. Available from: <https://doi.org/10.1111/nicc.12425>. [cit. 2024-02-07].

FÅLUN, N.; MOONS, P.; FITZSIMONS, D.; KIRCHHOF, P.; SWAHN, E. et al., 2018. Editor's Choice- Practical challenges regarding in-hospital telemetry monitoring require the development of European practice standards. Online. *European Heart Journal - Acute Cardiovascular Care*. Vol. 7, no. 8, pp. 774–776. Available from: <https://doi.org/10.1177/2048872616660957>. [cit. 2024-02-07].

FILIPEC, T., 2018. *Hodnocení EKG sestrou oddělení urgentního příjmu*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Dostupné z: <https://portal2.utb.cz/portal/studium/prohlizeni.html>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta humanitních studií, Ústav zdravotnických věd.

FRANCIS J., 2016. ECG monitoring leads and special leads. Online. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. Vol. 16, no. 3, pp. 92–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ipej.2016.07.003>. [cit. 2024-02-07].

FUNK, M.; FENNIE, K. P.; KNUDSON, K. A. a RUPPEL, H., 2021. Monitor-Watcher Use, Nurses' Knowledge of Electrocardiographic Monitoring, and Arrhythmia Detection. Online. *American Journal of Critical Care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses*. Vol. 30, no. 1, pp. 38–44. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2021122>. [cit. 2024-02-07].

FUNK, M.; FENNIE, K. P.; STEPHENS, K. E.; MAY, J. L.; WINKLER, C. G. et al., 2017. Association of Implementation of Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring with Nurses' Knowledge, Quality of Care, and Patient Outcomes: Findings From

the Practical Use of the Latest Standards of Electrocardiography (PULSE) Trial. Online. *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*. Vol. 10, no. 2, pp. e003132. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003132>. [cit. 2024-02-07].

HANNIBAL G. B., 2014. Cardiac monitoring and electrode placement revisited. Online. *AACN Advanced Critical Care*. Vol. 25, no. 2, pp. 188–192. Available from: <https://doi.org/10.1097/NCI.000000000000020>. [cit. 2024-02-07].

HASANIEN, A. A.; ALBUSOUL, R. M.; AQEL, A. A.; SALEH, Z. T. a YOUSEF, K. M., 2023. Proficiency in 12lead electrocardiography and arrhythmia monitoring among emergency and critical care nurses. Online. *Journal of Electrocardiology*. Vol. 78, pp. 5–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2023.01.005>. [cit. 2024-02-07].

HEGEDŮŠOVÁ, L., 2023. *Hodnocení EKG křivek sestrami v intenzivní péči*. Brno: Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/wj3im/>. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav zdravotních věd.

HOLCMANOVÁ, V., 2013. *Znalosti všeobecných sester v technice kontinuálního monitorování EKG v intenzivní péči*. Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/sie18/>. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav zdravotních věd.

HOLM, M. S.; FÅLUN, N.; BENDZ, B.; FRIDLUND, B.; LANGØRGEN, J. et al., 2023. Patients' experiences of in-hospital telemetry monitoring – a qualitative analysis. Online. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. Advance online publication, pp. 1–9. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvad082>. [cit. 2024-02-07].

HONAN, L.; FUNK, M.; MAYNARD, M.; FAHS, D.; CLARK, J. T. et al., 2015. Nurses' Perspectives on Clinical Alarms. Online. *American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses*. Vol. 24, no. 5, pp. 387–395. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2015552>. [cit. 2024-02-07].

HU, Z.; DING, L. a YAO, Y., 2023. Atrial fibrillation: mechanism and clinical management. Online. *Chinese Medical Journal*. Vol. 136, no. 22, pp. 2668–2676. Available from: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002906>. [cit. 2024-02-07].

CHEN, Y.; KUNST, E.; NASRAWI, D.; MASSEY, D.; JOHNSTON, A. N. B. et al., 2022. Nurses' competency in electrocardiogram interpretation in acute care settings: A systematic

review. Online. *Journal of Advanced Nursing*. Vol. 78, no. 5, pp. 1245–1266. Available from: <https://doi.org/10.1111/jan.15147>. [cit. 2024-02-07].

JIŘÍČKOVÁ, A., 2014. *Znalost poruch srdečního rytmu u sester pracujících v intenzivní a akutní péči*. Ostravská Univerzita v Ostravě. Dostupné z: <https://theses.cz/id/yay218/?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dznalosti%20sester%20EKG%26start%3D1;isslret=EKG%3B>. Ostravská Univerzita v Ostravě, Ústav ošetrovatelství a porodní asistence.

JOHN, R. M.; MICHAUD, G. F. a STEVENSON, W. G., 2018. Atrial Fibrillation Hospitalization, Mortality, and Therapy. Online. *European Heart Journal*. Vol. 39, no. 44, pp. 3958–3960. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy622>. [cit. 2024-02-07].

JOIN, A., 2018. Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span: Electrocardiography and Pulse Oximetry. Online. *Critical Care Nurse*. Vol. 38, no. 2, pp. e16–e20. Available from: <https://doi.org/10.4037/ccn2018468>. [cit. 2024-02-07].

KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0130-6.

KHALIL, N. S.; ABD RAHMAN H. A. a YASER HAMOUDA E., 2018. Critical care nurses' knowledge and practice regarding life-threatening ventricular dysrhythmias. Online. *Clinical Practice*. Vol. 15, no. 4, pp. 747–753. Available from: <https://www.openaccessjournals.com/articles/critical-care-nurses-knowledge-and-practice-regarding-lifethreatening-ventricular-dysrhythmias-12573.html>. ISSN: 2044-9046. [cit. 2024-02-07].

KOHLOVÁ, H., 2020. *Znalosti sester pracujících na jednotkách intenzivní péče o poruchách srdečního rytmu a jejich léčbě*. Masarykova univerzita. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/o57ie/Kohlova\\_diplomova\\_prace.pdf?info=1;zpet=https:%2F%2Ftheses.cz%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dznalosti%20sester%20EKG%26start%3D1](https://is.muni.cz/th/o57ie/Kohlova_diplomova_prace.pdf?info=1;zpet=https:%2F%2Ftheses.cz%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dznalosti%20sester%20EKG%26start%3D1). Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav zdravotních věd.

KORNEJ, J.; BÖRSCHER, C. S.; BENJAMIN, E. J. a SCHNABEL, R. B., 2020. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. Online. *Circulation Research*. Vol. 127, no. 1, pp. 4–20. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316340>. [cit. 2024-02-07].

KRANERT, M.; SHCHETYNSKA-MARINOVA, T.; LIEBE, V.; DOESCH, C.; PAPA VASSILIU, T. et al., 2020. Recurrence of Atrial Fibrillation in Dependence of Left Atrial Volume Index. Online. *In Vivo March*. Vol. 34, no. 2, pp. 889–896. Available from: <https://doi.org/10.21873/invivo.11854>. [cit. 2024-02-07].

LEIGHER, D.; KEMPPAINEN, P. a NEYENS, D. M., 2020. Skin Preparation and Electrode Replacement to Reduce Alarm Fatigue in a Community Hospital Intensive Care Unit. Online. *American Journal of Critical Care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses*. Vol. 29, no. 5, pp. 390–395. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2020120>. [cit. 2024-02-07].

LEWANDOWSKA, K.; WEISBROT, M.; CIELOSZYK, A.; MĘDRZYCKA-DĄBROWSKA, W.; KRUPA, S. et al., 2020. Impact of Alarm Fatigue on the Work of Nurses in an Intensive Care Environment-A Systematic Review. Online. *International journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 17, no. 22, pp. 8409. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph17228409>. [cit. 2024-02-07].

LEWIS, C. L. a OSTER, C. A., 2019. Research Outcomes of Implementing CEASE: An Innovative, Nurse-Driven, Evidence-Based, Patient-Customized Monitoring Bundle to Decrease Alarm Fatigue in the Intensive Care Unit/Step-down Unit. Online. *Dimensions of Critical Care Nursing: DCCN*. Vol. 38, no. 3, pp. 160–173. Available from: <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000357>. [cit. 2024-02-07].

LINZ, D.; GAWALKO, M.; BETZ, K.; HENDRIKS, J. M.; LIP, G. Y. H. et al., 2024. Atrial fibrillation: epidemiology, screening and digital health. Online. *The Lancet Regional Health – Europe*. Vol. 37, pp. 1–20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100786>. [cit. 2024-02-07].

Managing Alarms in Acute Care Across the Life Span: Electrocardiography and Pulse Oximetry, 2018. Online. *Critical Care Nurse*. Vol. 38, no. 2, pp. e16-e20. ISSN 0279-5442. Dostupné z: <https://doi.org/10.4037/ccn2018468>. [cit. 2024-05-06].

MAREŠ, J., 2013. Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. Online. *Pedagogická orientace*. Roč. 23, č. 4. s. 427 - 454. Dostupné z: <https://doi.org/10.5817/PedOr2013-4-427>. [cit. 2024-02-07].

NATTEL, S., BURSTEIN, B. a DOBREV D., 2008. Atrial Remodeling and Atrial Fibrillation. Online. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. Vol. 1, no. 1, pp. 62–73. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.107.754564>. [cit. 2024-02-07].

NICHOLLS, M., 2019. Willem Einthoven: As part of our ongoing series of Nobel Prize winners that have contributed to cardiovascular medicine, Mark Nicholls focuses on the work of Willem Einthoven who was awarded the 1924 Nobel Prize in Physiology or Medicine “for his discovery of the mechanism of the electrocardiogram”. Online. *European Heart Journal*. Vol. 40, no. 37, pp. 3075–3078. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz663>. [cit. 2024-02-07].

PAPARELLA, S. F., 2014. Signals or noise: maximizing the use of clinical alarm systems for patient safety. Online. *Journal of Emergency Nursing*. Vol. 40, no. 2, pp. 169–171. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2013.11.003>. [cit. 2024-02-07].

PEŘAN, D. a kol., 2020. EKG diagnostika prvního kontaktu v osmi krocích. Online. *Kardiologická revue – Interní medicína*. Roč. 22, č. 1, s. 33–35. ISSN: 2336-288X. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2020-1-12/ekg-diagnostika-prvniho-kontaktu-v-osmi-krocich-121897>. [cit. 2024-02-07].

PEŠKOVÁ, K., 2016. *Znalost EKG křivky sester pracujících na JIP*. Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/uqcwo/>. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav zdravotních věd.

PETERSEN, E. M. a COSTANZO, C. L., 2017. Assessment of Clinical Alarms Influencing Nurses' Perceptions of Alarm Fatigue. Online. *Dimensions of Critical Care Nursing: DCCN*. Vol. 36, no. 1, pp. 36–44. Available from: <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000220>. [cit. 2024-02-07].

PETTERSEN, T. R.; FÅLUN, N. a NOREKVÅL, T. M., 2014. Improvement of in-hospital telemetry monitoring in coronary care units: an intervention study for achieving optimal electrode placement and attachment, hygiene and delivery of critical information to patients. Online. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. Vol. 13, no. 6, pp. 515–523. Available from: <https://doi.org/10.1177/1474515113515585>. [cit. 2024-02-07].

ROMERO, I., 2013. Ambulatory electrocardiology. Online. *Cardiology in Review*. Vol. 21, no. 5, pp. 239–248. Available from: <https://doi.org/10.1097/CRD.0b013e31828a8294>. [cit. 2024-02-07].

SANDAU, K. E.; FUNK, M.; AUERBACH, A.; BARSNESS, G. W.; BLUM, K. et al., 2017. Update to Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings: A Scientific Statement from the American Heart Association. Online. *Circulation*.

Vol. 136, no. 19, pp. e273–e344. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000527>. [cit. 2024-02-07].

SOVOVÁ, E. a kol., 2006. *EKG pro sestry*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1542-2.

SOVOVÁ, E., J. SEDLÁŘOVÁ a kol., 2014. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství. 2., rozšířené a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-8-247-4823-8.

SRINIVASA, E; MANKOO, J. a KERR, C., 2017. An Evidence-Based Approach to Reducing Cardiac Telemetry Alarm Fatigue. Online. *Worldviews on Evidence-based Nursing*. Vol. 14, no. 4, pp. 265–273. Available from: <https://doi.org/10.1111/wvn.12200>. [cit. 2024-02-07].

STOLTZFUS, K. B.; BHAKTA, M.; SHANKWEILER, C.; MOUNT, R. R. a GIBSON, C., 2019. Appropriate Tilisation of Cardiac Telemetry Monitoring: a Quality Improvement Project. Online. *BMJ Open Qual*. Vol. 8, no. 2, pp. 1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-000560>. [cit. 2024-02-07].

TÁBORSKÝ, M.; DUŠEK, L.; KAUTZNER, J.; VÍCHA, M.; AIGLOVÁ, R. et al., 2021. SETAP: epidemiology and prevention of stroke and transient ischaemic attack in Czech patients with atrial fibrillation. Online. *Europace: European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology: journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology*. Vol. 23, no. 4, pp. 539–547. Available from: <https://doi.org/10.1093/europace/euaa261>. [cit. 2024-02-07].

THIENE, G., S. RIZZO, S. a BASSO, C., 2022. Chapter 11 – Pathology of sudden death, cardiac arrhythmias, and conduction system. In: BULA, L. M. & J. BUTANY. *Cardiovascular Pathology*. Fifth Edition. Online. USA: Elsevier, pp. 447–534. ISBN 978–012822224-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822224-9.00007-4>.

WALSH-IRWIN C., a JURGENS C. Y., 2015. Proper skin preparation and electrode placement decreases alarms on a telemetry unit. Online. *Dimensions of Critical Care Nursing: DCCN*. Vol. 34, no. 3, pp. 134–139. Available from: <https://doi.org/10.1097/DCC.000000000000108>. [cit. 2024-02-07].

WESTHORPE, R. N., a BALL, C., 2010. The electrocardiogram. Online. *Anaesthesia and Intensive Care*. Vol. 38, no. 2, p. 231. Available from: <https://doi.org/10.1177/0310057X1003800201>. [cit. 2024-02-07].

YEOW, R. Y.; STROHBEHN, G. W.; KAGAN, C. M.; PETRILLI, C. M.; KRISHNAN, J. K. et al., 2018. Eliminating Inappropriate Telemetry Monitoring: An Evidence – Based Implementation Guide. Online. *JAMA Internal Medicine*. Vol. 178, no. 7, pp. 971–978. Available from: doi:10.1001/jamainternmed.2018.2409. [cit. 2024-02-07].

ZADVINSKIS, I. M.; SCHWEITZER, K.; MURRY, T. a WOOD, T., 2018. Tele Talks: Nurse-Led Discussions Regarding Need and Duration of Cardiac Telemetry May Impact Alarm Fatigue, Empower Nurses, and Reduce Cost. Online. *Worldviews on Evidence-based Nursing*. Vol. 15, no. 4, pp. 323–325. Available from: <https://doi.org/10.1111/wvn.12294>. [cit. 2024-02-07].

ZULKIFLY, H., LIP G. Y. H. a LANE, D. A., 2018. Epidemiology of atrial fibrillation. Online. *International Journal of Clinical Practice*. Vol. 37, no. 3, pp. 72: e13070. Available from: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13070>. [cit. 2024-02-07].



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

a kol.	A kolektiv
AACN	American Association of Critical-Care Nurses
AHA	American Heart Association
AJ	Anglický jazyk
C	Chest lead (hrudní svod)
cit.	Citováno
CPD	Kontinuální profesní rozvoj
CRISP	Cardiac Rhythm Identification for Simple People
č.	Číslo
ČJ	Český jazyk
dB	Decibely
ECG	Electrocardiography, electrocardiograf, electrocardiogram
EKG	Elektrokardiografie, elektrokardiograf, elektrokardiogram
FiS	Fibrilace síní
ICD	Kardioverter-defibrilátor
J	Joul
JC	The Joint Commision
JIP	Jednotka intenzivní péče
LA	Left arm (levá paže)
LL	Left leg (levá noha)
MCL1	Modified Chest Lead (modifikovaný hrudní svod V <sub>1</sub> )
n.	Number (počet)
no.	Number (číslo)
pp.	Pages (strany)
PULSE	Practical Use of the Latest Standards for Electrocardiography
RA	Right arm (pravá paže)
RFA	Radiofrekvenční ablace
RL	Right leg (pravá noha)
roč.	Ročník
s.	Strany
Sb.	Sbírky
SpO <sub>2</sub>	Saturace kyslíkem

USA	United States of America (Spojené Státy Americké)
USD	Americké dolary
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
V	Precordial vector (prekordiální svod)
Vol.	Volume (ročník)

**SEZNAM TABULEK**

TABULKA 1 VÝZKUMNÁ OTÁZKA Č.1.....	19
TABULKA 2 VÝZKUMNÁ OTÁZKA Č.2.....	19
TABULKA 3 ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI .....	21

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: 3svodový systém, konfigurace MCL1

Příloha P II: 3svodový systém při monitoraci svodu II

Příloha P III: 5svodový systém monitorace

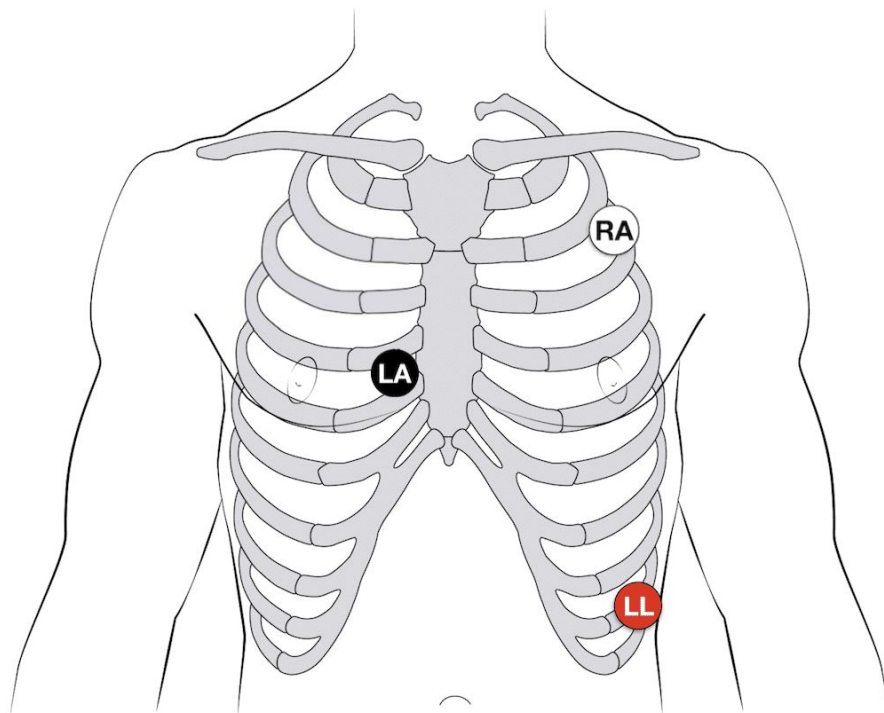
Příloha P IV: 12svodový systém monitorace

Příloha P V: Barevné označení elektrod

Příloha P VI: EKG diagnostika v osmi krocích

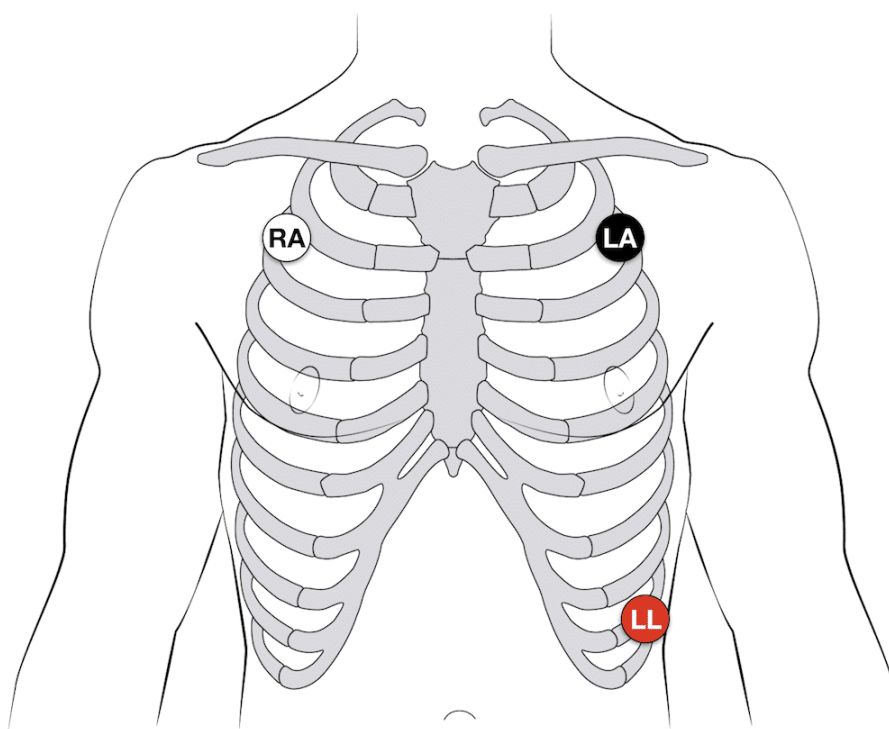
Příloha P VII: Metoda CRISP

## PŘÍLOHA P I: 3SVODOVÝ SYSTÉM KONFIGURACE MCL1



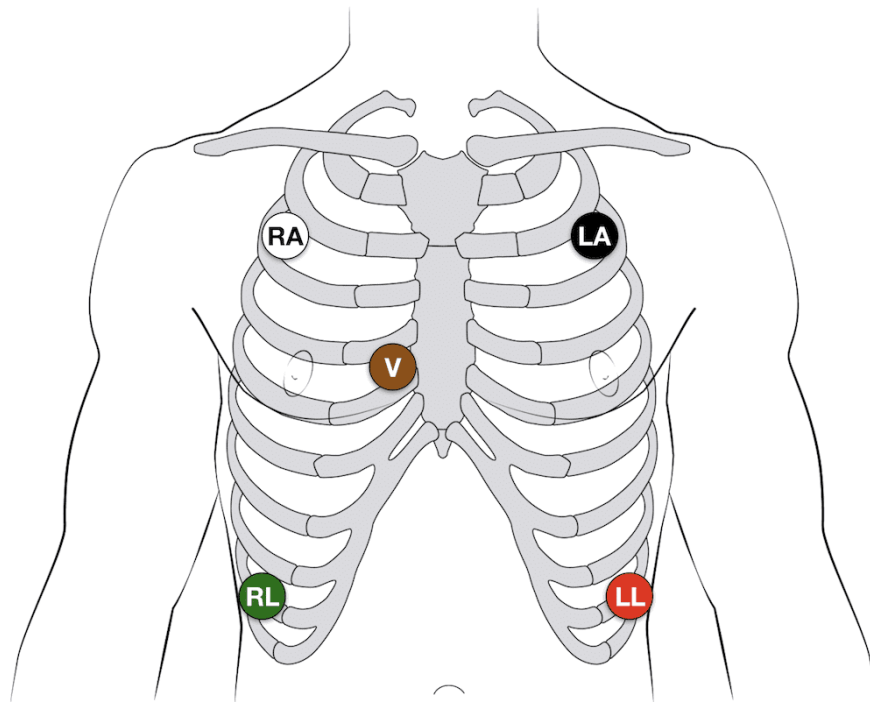
(Zdroj: vlastní zpracování dle Cadogan, 2022)

## PŘÍLOHA P II: 3SVODOVÝ SYSTÉM PŘI MONITORACI SVODU II



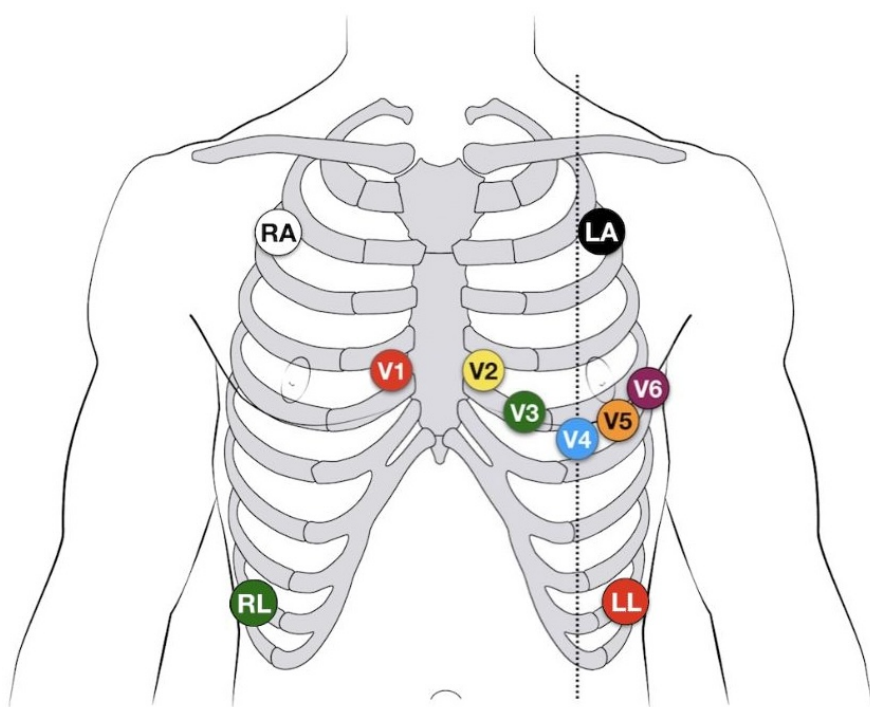
(Zdroj: Cadogan, 2022)

### PŘÍLOHA P III: 5SVODOVÝ SYSTÉM MONITORACE



(Zdroj: Cadogan, 2022)

### PŘÍLOHA P IV: 12SVODOVÝ SYSTÉM MONITORACE



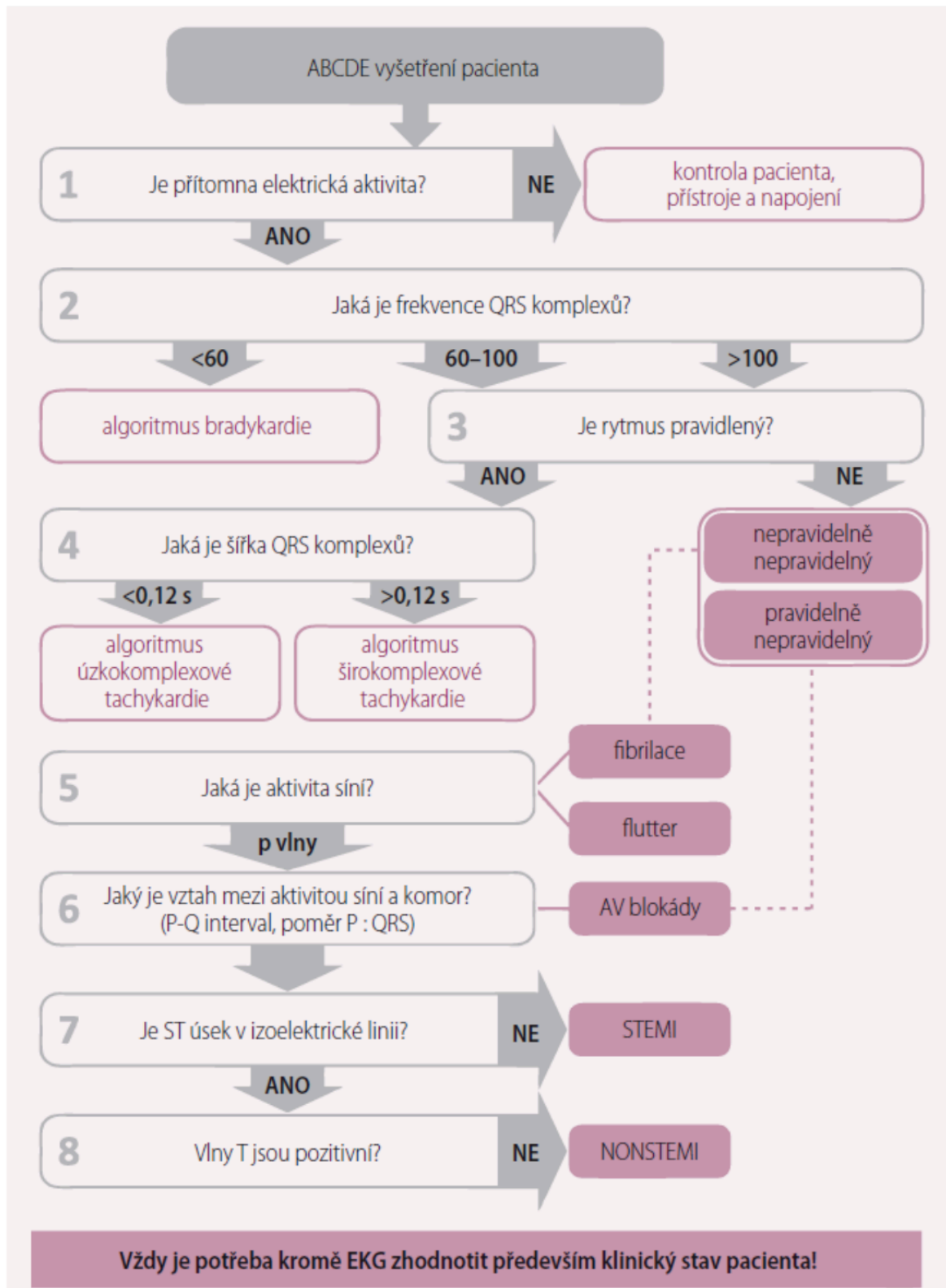
(Zdroj: vlastní zpracování dle Cadogan, 2022)

## PŘÍLOHA PV: BAREVNÉ OZNAČENÍ ELEKTROD

Electrode	Colour	Position	System
RA	White (Snow)	Right Arm	3-Electrode 5-Electrode 12-Lead ECG
LA	Black (Smoke)	Left Arm	3-Electrode 5-Electrode 12-Lead ECG
LL	Red (Fire)	Left Leg	3-Electrode 5-Electrode 12-Lead ECG
RL	Green (Grass)	Right Leg	5-Electrode 12-Lead ECG
C	Brown	Central Chest Over Sternum	5-Electrode
V1	Red	Sternal Edge Right 4th ICS	12-Lead ECG
V2	Yellow	Sternal Edge Left 4th ICS	12-Lead ECG
V3	Green	Between V2 and V4	12-Lead ECG
V4	Blue	Mid-Clavicular line Left 5th ICS	12-Lead ECG
V5	Orange	Between V4 and V6 Left 5th ICS	12-Lead ECG
V6	Purple	Mid-Axillary Line Left 5th ICS	12-Lead ECG

(Zdroj: Cadogan, 2022)

## PŘÍLOHA PVI: EKG DIAGNOSTIKA V OSMI KROCÍCH

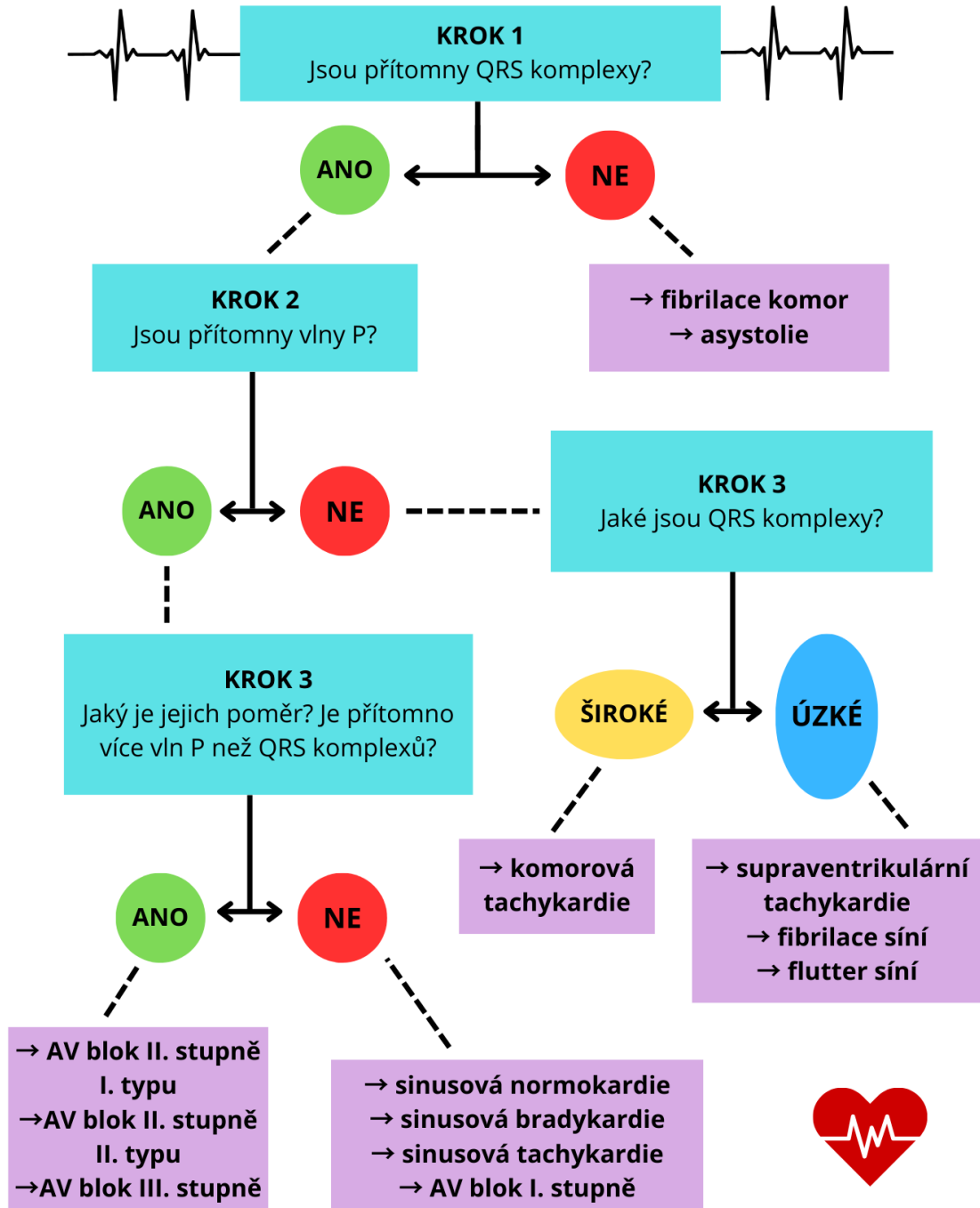


(Zdroj: Peřan et al., 2018)



## PŘÍLOHA P VII: METODA CRISP

# ALGORITMUS CRISP



(Zdroj: vlastní zpracování dle Çıkrıkçı Isik et al., 2020)