



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Monitorování krevního tlaku a srdeční
činnosti pomocí EKG v přednemocniční
neodkladné péči

Vypracovala: Anna Vránová
Vedoucí práce: prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc., dr. h. c.

České Budějovice 2014

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG v přednemocniční neodkladné péči. Pojednává tedy o nezbytné součásti vyšetření pacienta předcházející účelnou léčbu.

V teoretické části je definována přednemocniční neodkladná péče a charakterizována zdravotnická záchranná služba, která tuto péči poskytuje. Je zde nastíněna anatomie a fyziologie srdce. Dále se zde pojednává o krevním tlaku a jeho měření. Popsána je i elektrokardiografie a jsou uvedeny informace k základní orientaci v EKG záznamu.

Praktická část byla realizována pomocí smíšeného výzkumu. První metodikou bylo kvantitativní výzkumné šetření formou standardizovaného anonymního dotazníku. Respondenty se stali pracovníci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje zaměstnaní na pozici zdravotnického záchranáře. Kvalitativní výzkumná strategie spočívala v pozorování zdravotnických záchranářů při monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG v přednemocniční neodkladné péči.

Výzkumná část bakalářské práce měla za cíl zmapovat stavy a situace, jež vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat krevní tlak a srdeční činnost pacienta, popsat způsoby monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v neposlední řadě zjistit zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji. Posledním cílem bylo podrobné seznámení se s monitorováním krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG.

Výsledky poukazují na dále uvedené informace. Zdravotničtí záchranáři měří krevní tlak u každého nebo téměř u každého pacienta. Monitorování srdeční činnosti pomocí EKG zahajují vždy při bolestech na hrudi, bezvědomí, riziku arytmií a u oběhově nestabilních pacientů. Auskultační metoda zprostředkovaná pomocí aneroidního tonometru je nejběžnější způsob monitorování krevního tlaku v přednemocniční neodkladné péči. S přístroji a pomůckami k monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti jsou zdravotničtí záchranáři spokojeni.

Všechny dosažené poznatky slouží k podrobnému seznámení se s problematikou, se kterou se každý zdravotnický záchranář ve své práci dennodenně setkává a musí ji mít plně pod kontrolou.

Abstract

The topic of this thesis is monitoring of blood pressure and heart activity via ECG in prehospital emergency care. So the thesis deals with a necessary part of a patient's examination that precedes effective treatment.

In the theoretical part the prehospital emergency care is defined and the emergency medical service, which provides this care, is characterized. Anatomy and physiology of heart is outlined there. Also blood pressure and its measurement is discussed there. Electrocardiography is described and information needed to basic orientation in ECG recording is introduced.

The practical part was carried out using mixed methods research. The first method was a quantitative research in the form of a standardized anonymous questionnaire. Employees of the Emergency Medical Service of the South Bohemia Region who work as paramedics became the respondents of this questionnaire. The qualitative research strategy consisted in observation of paramedics when they were monitoring blood pressure and heart activity via ECG in the prehospital emergency care.

The aims of the research part were these: mapping of states and situations that lead paramedics to monitor patient's blood pressure and heart activity, description of different methods of blood pressure and heart activity monitoring and finding the paramedics' experience with available apparatuses. The last aim was a detailed introduction to monitoring of blood pressure and heart activity via ECG.

The results show the following information. Paramedics measure every or nearly every patient's blood pressure. They begin to monitor heart activity via ECG when the patient suffers from chest pain, is unconscious, when there is a risk of arrhythmias or when the patient is circulatory unstable. Auscultatory method mediated via aneroid sphygmomanometer is the most frequent way of blood pressure monitoring in prehospital emergency care. Paramedics are satisfied with apparatuses and tools used to blood pressure and heart activity monitoring.

All the acquired knowledge serves to detailed introduction to the issue which a paramedic meets in his or her everyday work and must have full control of it.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 19. 8. 2014

.....

Anna Vránová

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala za pomoc při zpracování a odborné, trpělivé vedení práce prof. MUDr. Miloši Velemínskému, CSc., dr. h. c. Další velký dík patří všem respondentům a vedení organizace ZZS Jčk za umožnění realizace výzkumné části. Mé upřímné poděkování patří každému, který se jakkoliv podílel na dokončení této práce. Zvláštní poděkování patří mé sestře za veškerou pomoc a všem mým blízkým za podporu.

Obsah

1	SOUČASNÝ STAV	11
1.1	Přednemocniční neodkladná péče	11
1.1.1	Zdravotnická záchranná služba (ZZS)	11
1.2	Srdce a jeho činnost	13
1.2.1	Koronární oběh	14
1.2.2	Převodní systém srdeční	14
1.2.3	Zevní projevy srdeční činnosti.....	15
1.3	Krevní tlak (TK).....	15
1.3.1	Patologické hodnoty krevního tlaku	16
1.3.2	Neinvazivní měření TK	17
1.3.3	Invazivní monitorování TK	20
1.4	Elektrokardiografie (EKG).....	21
1.4.1	EKG svody a jejich umístění	21
1.4.2	EKG křivka	22
1.4.3	Možné artefakty během monitorování EKG.....	23
1.4.4	Patologické nálezy na EKG	24
1.5	Význam monitorování.....	26
1.6	Monitorování v PNP	27
1.7	Metrologie a kontroly zdravotnických prostředků	28
2	CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	31
2.1	Cíle práce	31
2.2	Výzkumné otázky.....	31
3	METODIKA.....	32

3.1	Použité metody.....	32
3.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	32
4	VÝSLEDKY.....	33
4.1	Výsledky dat z dotazníkového šetření.....	33
4.2	Souhrn z pozorování práce zdravotnických záchranářů.....	45
5	DISKUZE.....	51
6	ZÁVĚR.....	60
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	62
8	KLÍČOVÁ SLOVA.....	66
9	PŘÍLOHY.....	67

Seznam použitých zkratek

a.	arterie
AV	atrioventrikulární
aVF	zesílený svod – levá dolní končetina
aVL	zesílený svod – levá horní končetina
aVR	zesílený svod – pravá horní končetina
dTK	diastolický krevní tlak
EKG	elektrokardiografie
IU	mezinárodní jednotka
IZS	integrovaný záchranný systém
LZS	letecká záchranná služba
MAP	mean arterial pressure – střední arteriální tlak
NIBP	noninvasive blood pressure - monitorování neinvazivního krevního tlaku
NSTEMI	non-ST elevation myocardial infarction - infarkt myokardu bez elevace ST úseku
PNP	přednemocniční neodkladná péče
RLP	rychlá lékařská pomoc
RV	rendes vous
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
SA	sinoatriální
STEMI	ST elvation myocardial infarction – infarkt myokardu s elevací ST úseku
sTK	systolický krevní tlak
TK	krevní tlak
ZZZ Jčk	Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje

Úvod

Monitorování krevního tlaku a monitoring srdeční činnosti pomocí EKG jsou nezbytné součásti přednemocniční neodkladné péče. Tato vyšetření se pro zdravotnické záchranáře stávají běžnou rutinou a musí je mít plně pod kontrolou.

Monitoring je dnes již všeobecně známým pojmem. Nazýváme tak opakované nebo trvalé sledování vybraných ukazatelů. Je neoddělitelnou součástí diagnostických metod a zřetelně vypovídá o aktuálním stavu pacienta. Při zhodnocení, při včasném a hlavně správném rozpoznání odchylek, je monitorování důležité k následné léčbě. Význam monitorování je tedy opravdu podstatný a to zdaleka nejen v přednemocniční neodkladné péči. Hodnota krevního tlaku je jeden ze základních ukazatelů fyziologických funkcí. Často je vyžadován jako první kritérium k posouzení aktuálního stavu pacienta. Vedle měření krevního tlaku se tato práce zaměřuje i na monitorování srdeční činnosti pomocí EKG. Onemocnění srdce jsou častým zdravotním problémem a vyšetření odhalující změnu srdeční činnosti má tedy své opodstatnění. Navíc v přednemocniční neodkladné péči, při které lékař nemusí být členem výjezdové posádky a vyšetřující osobou se stává zdravotnický záchranář, je znalost EKG neodmyslitelnou součástí jeho vědomostí.

Při výběru tématu bakalářské práce jsem se nechtěla pouštět do sfér, které nejsou pro zdravotnické záchranáře zcela běžné. V úmyslu bylo osvojit si základní problematiku přednemocniční neodkladné péče.

Cílem bakalářské práce je zmapovat stavy a situace, jež vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat krevní tlak a srdeční činnost pacienta, popsat způsoby monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v neposlední řadě zjistit zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji. Posledním cílem je podrobné seznámení se s monitorováním krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 Přednemocniční neodkladná péče

Tuto odbornou péči poskytuje zdravotnická záchranná služba v souladu se zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Přednemocniční neodkladná péče (PNP) je definována jako „neodkladná péče poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče“ (5).

Neodkladná péče se dělí na přednemocniční a nemocniční neodkladnou péči. Zatímco PNP se řídí záchranným řetězcem a je poskytována zdravotnickou záchrannou službou, nemocniční neodkladná péče je poskytována na akutních příjmech, operačních nebo porodních sálech, jednotkách intenzivní péče a v neposlední řadě i na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Přednemocniční a nemocniční neodkladná péče zahrnuje dva nejvyšší stupně tzv. diferencované zdravotní péče – resuscitační a intenzivní. Tyto dva stupně mají společné podstatné znaky, které jsou zároveň podmínkami neodkladné péče. Zahrnují soustředěnou diagnostickou i léčebnou péči, nepřetržitou ošetrovatelskou péči a soustavné, nepřetržité sledování fyziologických funkcí (22).

1.1.1 Zdravotnická záchranná služba (ZZS)

Mimo zajištění PNP má zdravotnická záchranná služba za úkol i další činnosti. Musí zajišťovat nepřetržitý kvalifikovaný bezodkladný příjem volání na národní číslo tísňového volání 155 a výzev předaných operačním střediskem jiné základní složky integrovaného záchranného systému (IZS), operátorem zdravotnického operačního střediska nebo pomocného operačního střediska. Dále vyhodnocuje stupně naléhavosti tísňového volání, rozhoduje o nejvhodnějším okamžitým řešení tísňové výzvy podle zdravotního stavu pacienta. Rozhoduje též o vyslání a přesměrování výjezdové skupiny

a zajišťuje operační řízení výjezdových skupin. Řídí a organizuje PNP na místě události a spolupracuje s velitelem zásahu složek IZS. Také spolupracuje s cílovým poskytovatelem akutní lůžkové péče. ZZS má dále za úkol poskytovat instrukce k zajištění první pomoci prostřednictvím sítě elektronických komunikací v případě, že je nezbytné poskytnout první pomoc do příjezdu výjezdové skupiny na místo události. Další činností je vyšetření pacienta a poskytnutí zdravotní péče, včetně případných neodkladných výkonů k záchraně života, provedené na místě události, které směřují k obnovení nebo stabilizaci základních životních funkcí pacienta. Dohled nad soustavnou zdravotní péčí a nepřetržité sledování ukazatelů základních životních funkcí pacienta během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče, a to až do okamžiku osobního předání pacienta zdravotnickému pracovníkovi. Jestliže hrozí nebezpečí z prodlení a nelze přepravu zajistit jinak, má ZZS povinnost přepravit pacienta nebo též tkáň a orgány k transplantaci letadlem mezi poskytovateli akutní lůžkové péče. Při hromadném postižení osob v důsledku mimořádných událostí nebo krizových situací je úkolem ZZS třídění osob postižených na zdraví podle odborných hledisek urgentní medicíny (5).

Dostupnost ZZS

Dostupnost zdravotnické záchranné služby je dána zejména plánem pokrytí území kraje výjezdovými základnami. Plán pokrytí kraje stanovuje počet a rozmístění výjezdových základen tak, aby místo události vzniku závažného postižení zdraví bylo dosažitelné z nejbližší výjezdové základny v dojezdové době do 20 minut. Tento čas se počítá od okamžiku převzetí tísňové výzvy od operátora zdravotnického operačního střediska výjezdovou skupinou. Dojezdová doba musí být dodržena. Výjimka je dána v případě nenadálých nepříznivých dopravních nebo povětrnostních podmínek nebo u jiných případů hodných zvláštního zřetele. Je-li to možné a účelné, může si v takovém případě ZZS vyžádat pomoc i jiné složky IZS. Na základě písemné smlouvy uzavřené mezi kraji se na území jednoho kraje na neodkladné péči může podílet i poskytovatel zdravotnické záchranné služby kraje jiného (5).

Výjezdové skupiny

PNP je poskytována různými typy posádek:

- Rychlá lékařská pomoc (RLP), jejímž členem je lékař společně se zdravotnickým záchranářem nebo všeobecnou sestrou a řidičem.
- Rychlá zdravotnická pomoc (RZP), v níž je dvojčlenná posádka složená z řidiče a zdravotnického záchranáře nebo všeobecné sestry.
- Rendes vous (RV) tzv. setkávací systém, který zajišťuje lékař společně se zdravotnickým záchranářem nebo všeobecnou sestrou v osobním voze. Slouží k přepravě pracovníků zdravotnické záchranné služby a základního vybavení k poskytnutí PNP na místo zásahu. Tento vůz nedisponuje prostředky k transportu pacienta do nemocničního zařízení. Je-li transport pacienta potřeba, musí být přivolána posádka RZP. Dle pacientova stavu a lékařova uvážení pak může a nemusí být pacient lékařem doprovázen během transportu. Jestliže lékař pacienta nedoprovází, je posádka RV opět k dispozici pro další tísňovou výzvu. Zvyšuje se tak dostupnost lékaře.
- Letecká záchranná služba (LZS) disponuje posádkou, kterou rozdělujeme na technickou a zdravotnickou část. Technickou část posádky tvoří pilot a zdravotnickou část lékař a zdravotnický záchranář nebo všeobecná sestra (27, 2).

1.2 Srdce a jeho činnost

Srdce je dutý svalový orgán, který je součástí kardiovaskulárního systému. Zajišťuje cirkulaci krve v uzavřeném systému tvořeném krevními cévami. Srdce se nachází v mezihrudí mezi plícemi, větší částí vlevo od střední linie těla. Je rozděleno na pravou a levou polovinu srdeční přepážkou. Každá polovina se pak díky vazivové destičce s cípatými chlopněmi dále dělí na síň a komoru. Ze síní se krev přečerpává do komor, odkud je krev pod velkým tlakem vypuzena do velkých tepen. Z levé komory tedy krev cirkuluje aortou do velkého krevního oběhu a z pravé komory plicnicí do malého oběhu (21).

Srdeční stěna je složena ze tří vrstev. Vnitřní vrstva – endokard je hladká výstelka srdečních dutin včetně chlopní. Srdeční svalovina – myokard je nejsilnější vrstvou srdeční stěny. Tento specializovaný typ svalové tkáně má nerovnoměrné rozložení. Myokard síní je poměrně slabý. Naopak nejsilnější myokard tvoří levou komoru. Vnější vrstvou srdeční stěny je vazivový obal srdce, který je složen z listů epikardu a perikardu (9).

1.2.1 Koronární oběh

Krevní zásobení myokardu zajišťují věnčité (koronární) cévy. Z aorty odstupují pravá a levá věnčitá tepna. Ty se dále rozvětvují na menší a menší větve až společně tvoří bohatou síť, která k buňkám myokardu přivádí okysličenou krev. Průtok krve myokardem se v průběhu pravidelného střídání dvou fází srdeční činnosti mění. Při systole (stah) srdeční svaloviny se průtok krve snižuje, naopak diastola (ochabnutí) prokrvení myokardu usnadňuje. Při fyzické aktivitě, kdy jsou zvýšené nároky na srdeční práci, stoupá spotřeba kyslíku a průtok krve koronárním řečištěm roste. Odkysličenou krev z myokardu odvádí věnčitý splav, který ústí do pravé síně (21).

1.2.2 Převodní systém srdeční

V myokardu jsou dva základní typy buněk. Buňky pracovního myokardu a buňky zajišťující převodní systém srdeční, který vytváří a vede vzruchy. Tkáň převodního systému srdečního je specificky uspořádána do několika struktur. Vzruchy vznikají v sinoatriálním (SA) uzlu, tzv. pacemakeru. Nachází se při ústí horní duté žíly do pravé síně. Z SA uzlu se vzruchy šíří do atrioventrikulárního (AV) uzlu, který leží v dolní části pravé síně v blízkosti mezikomorové přepážky. Šíření vzruchu pokračuje Hisovým svazkem v mezikomorové přepážce. Hisův svazek se zde dělí na pravé a levé Tawarovo raménko. Ta se větví na Purkyňova vlákna, která mají za úkol předat vzruch buňkám pracovního myokardu (21, 23).

1.2.3 Zevní projevy srdeční činnosti

Srdeční činnost lze posoudit při fyzikálním vyšetření našimi smysly – pohledem, pohmatem, poslechem a poklepem. Vedle těchto základních úkonů se srdeční činnost často snímá i přístrojově.

Úder srdečního hrotu je mechanickým projevem, který můžeme na hrudní stěně nahmatat. U dětí a štíhlých mužů lze tento projev registrovat i pohledem. Srdeční hrot přiléhá k hrudní stěně v pátém mezižebří vlevo v medioklavikulární čáře - linie středu klíční kosti (21).

Důležitým zvukovým projevem činnosti srdce jsou srdeční ozvy. Fonendoskop přikládáme na čtyři poslechová místa pojmenovaná podle chlopní, přes které detekujeme proudění krve. Prvním poslechovým místem je aortální srdeční ozva. Posloucháme ji v druhém mezižebří při pravém okraji sternu tedy hrudní kosti. Poté vyšetřujeme ozvu pulmonální v druhém mezižebří u levého okraje sternu. Následně přiložíme fonendoskop nad oblast trojcípé chlopně ve čtvrtém a pátém mezižebří vlevo u sternu. Poslední mitrální srdeční ozvu posloucháme v pátém mezižebří v medioklavikulární čáře. Při každém poslechu se zaměříme na možné přídatné zvuky – šelesty, které mohou mít různý charakter (foukání, vibrace, hukot) (20).

Mezi zevní projevy srdeční činnosti patří elektrické výboje myokardu. Tyto fenomény srdeční aktivity lze z povrchu těla snímat pomocí metody zvané elektrokardiografie.

V neposlední řadě patří k zevním projevům srdeční činnosti i krevní tlak a tep. Tyto dva ukazatele můžeme registrovat v tepenné části krevního oběhu (21).

1.3 Krevní tlak (TK)

Hodnota krevního tlaku je určována arteriálním tlakem, který je vyvíjen na stěnu tepny. Hodnoty mohou být udávány ve dvou jednotkách – 1 Torr, 1 mmHg (milimetr rtuťového sloupce). Měření TK lze provádět neinvazivně (non-invasive blood pressure

– NIBP) nebo invazivně. Optimální hodnoty TK u dospělého člověka jsou 120/80 mmHg. U dítěte školního věku jsou fyziologické hodnoty krevního tlaku 110/65 mmHg. Předškolák má optimální TK ve výši 100/60 mmHg. U kojence jsou to hodnoty 80/50 mmHg. Fyziologický TK u novorozence je 60/40 mmHg (2). Klasifikace hodnot u dospělých je uvedena v Příloze 1.

Rozlišujeme tlak systolický (sTK) a diastolický (dTK). Systolický TK je naměřený při srdeční systole a značí maximální hodnotu v průběhu srdečního cyklu. Diastolický rovněž minimální TK je při měření tlaku druhou hodnotou, která je odečítána při srdeční diastole (2, 31).

Rozdíl mezi systolickým a diastolickým krevním tlakem je označován jako pulzní tlak nebo tlaková amplituda. Důležitou hodnotou je průměrný tlak během celého jednoho srdečního cyklu, nazýváme jej středním arteriálním tlakem (MAP). Lze jej vypočítat jako součet 2/3 diastolického a 1/3 systolického tlaku nebo jako diastolický tlak + 1/3 tlakové amplitudy. Fyziologicky je v rozmezí 70 – 100 mmHg (7).

Krevní tlak ovlivňují různé faktory. Mezi ty hlavní patří srdeční výdej, periferní cévní odpor krve a celkový objem krve v cévním řečišti. Dalším činitelem ovlivňující TK je emocionální rozpoložení vyšetřovaného člověka, fyzická aktivita, poloha těla, věk a jiné podněty zevního a vnitřního prostředí (37).

1.3.1 Patologické hodnoty krevního tlaku

Při poklesu hodnot pod 100/65 mmHg mluvíme o hypotenzi. Nízký TK může být následkem řady onemocnění a akutních stavů, zejména rozvojem šoku. Hypotenze se může objevovat i fyziologicky v klidu u vytrvalostních sportovců. Taková hypotenze většinou nezpůsobuje žádné potíže. U některých jedinců, hlavně u žen, může být nízký krevní tlak způsobený vrozenými dispozicemi.

Hypertenzi neboli vysoký krevní tlak definujeme jako vzestup hodnot na 140/90 mmHg a výše u dvou ze tří měření. Podle příčin se hypertenze dělí na primární a sekundární. Na vzniku primární hypertenze se podílejí genetické faktory, nezdravý

životní styl, metabolické odchylky. Sekundární hypertenze je způsobená např. vlivem endokrinních poruch, onemocněním ledvin, neurologických příčin. (2, 31)

1.3.2 Neinvazivní měření TK

Neinvazivní postupy monitorování jsou charakteristické tím, že nedochází k porušení kožního krytu vyšetřovaného. Naopak k porušení kožní integrity či kontaktu s tělními tekutinami dochází při invazivních technikách (34).

Typy tonometrů

- Rtuťový – skládá se z nafukovacího systému a manometru se stupnicí a rtuťovou kapilárou. Používání těchto standardních tonometrů je stále možné, ale jejich výroba je již zakázána. V budoucnosti by mělo dojít k jejich postupnému nahrazení za měřidla TK bez použití rtuti.
- Deformační (aneroidní, budíkový) – podkladem jsou tlakoměrné prvky, které se pružnou deformací přenáší na ručičku kruhové stupnice tonometru. Existují v různém provedení a velikostech. Deformační tonometry jsou ve srovnání s rtuťovými méně spolehlivé. Jejich měřicí mechanismus je náchylnější k mechanickému poškození. Je proto nutné dbát na šetrné zacházení.
- Elektronický (automatický) – umožňuje automatické napouštění a vypouštění manžety. Vnitřním algoritmem přístroje jsou automaticky načteny hodnoty. Menší spolehlivost elektronických tonometrů se uvádí, v případě měření TK, u osob se srdečními a cévními chorobami.
- Bezrtuťový – použití a vzhled vychází z klasického rtuťového tonometru. Pouze kapilára rtuti je nahrazena elektronickou stupnicí (10).

Metoda dle Korotkovova

Měření krevního tlaku touto metodou se provádí pomocí fonendoskopu a tonometru různého typu. Každý typ je vybaven manžetou a ventilem s hadičky. Manžeta se přikládá na obnaženou paži. Fonendoskop se přitiskne do loketní jamky nad pažní tepnu

(a. brachialis), tedy na ulnární stranu. Manžeta se nafoukne nad předpokládanou hodnotu, a poté se plynule a pomalu vypouští. Zaznamenáním první Korotkovovy ozvy, které je dosaženo vlivem turbulentního proudění krve, se dosáhne sTK. Následují další silné ozvy, jež slábnou až do úplného vymizení. Průsvit cévy se navrácí do původního stavu a krev proudí laminárně. V době vymizení ozev odečítáme dTK. Může se stát, že ozvy zcela nevymizí. Pokud jsou stále slyšitelné, dTK se odečítá v době náhlého oslabení ozev (2, 32).

Dle způsobu měření je tato metoda nazývána i jako auskultační. Tato metoda se pojí se jménem Korotkov proto, že právě N. S. Korotkov tento způsob měření zavedl do praxe již před více než 100 lety. Pro měření auskultační metodou jsou stále hojně využívány rtuťové tonometry. Používány jsou i deformační, které jsou ale méně přesné a vyžadují vyšší nároky na kalibraci. Právě přístroj sám může být zdrojem chyb při měření TK, tj. jeho špatnou kalibrací, netěsnícím balonkem či manžetou. Dalším zdrojem chybovosti jsou špatně fungující fonendoskop, vliv okolního prostředí a v neposlední řadě i selhání lidského faktoru – vyšetřující osoby (29).

Palpační metoda

K tomuto měření TK je nutný pouze tonometr. Předpokladem pro zjištění hodnoty je hmatný pulz nad vřetenní tepnou (a. radialis). Principem je mechanismus, při němž se na tepnu vyvine tlak, kterým dojde k uzavření průsvitu tepny. Snižováním tlaku pak dojde k opětovnému průtoku krve. Manžetu na paži nafukujeme do doby vymizení pulzu nad a. radialis. Poté pomalu a plynule manžetu vypouštíme až do opětovného navrácení hmatného pulzu. První hmatný tep odpovídá hodnotě sTK na tonometru. Používá se v případě špatné nebo úplné neslyšitelnosti Korotkovových ozev. Touto metodou nelze změřit dTK (2, 12).

Oscilometrická metoda

Tento způsob měření je prováděn prostřednictvím automatických elektronických přístrojů určených pro měření krevního tlaku, které detekují chvění stěny arterie vyvolané tlakem. Velkým přínosem byla tato metoda zejména pro intenzivní medicínu,

anesteziologii a k rozvoji domácímu samoměření TK. Princip je podobný jako u metody, kdy zaznamenáváme Korotkovovy ozvy. Při oscilometrickém měření je ale využíváno pneumatických pulzací vznikajících při stlačení arterie manžetou. Manžeta se tedy nafoukne, a poté se pomalu upouští. S nástupem pulzací v manžetě přístroj registruje sTK. Maximum oscilací odpovídá střednímu arteriálnímu tlaku, vymizení odpovídá dTK. Touto metodou je spolu s hodnotami krevního tlaku zaznamenána i tepová frekvence (14).

Metodu lze využít i bez automatických přístrojů. Na aneroidním tonometru sledujeme při vypouštění manžety ručičku, která při systolické hodnotě začíná oscilovat. Výrazné zmenšení oscilace ručičky odpovídá dTK. Tento způsob měření však může být relativně nepřesný (12).

Orientační posouzení krevního tlaku

Tímto způsobem lze zjistit pouze orientační hodnotu sTK při rychlé diagnostice v časové tísní nebo při nemožnosti měření TK jinou metodou. Hodnotí se, zda-li je hmatný pulz na jednotlivých tepnách. Pokud cítíme pulzaci nad a. radialis, předpokládaná hodnota sTK je nejméně 80-90 mmHg. Nenahmatáme-li tep na periferii, palpujeme nad většími tepnami. Při hmatném pulzu nad a. brachialis je předpokládaný sTK 70-80 mmHg. Pokud je hmatný tep pouze nad tepnou krční (a. carotis communis), měl by být sTK minimálně 60 mmHg (27).

Správné měření TK

Měření je nutné provádět v klidu, v přiměřeně teplém prostředí. Šířka manžety tonometru má dosahovat minimálně poloviny obvodu paže. Při přikládání se orientujeme podle gumového vaku uvnitř manžety, jehož střed má procházet nad a. brachialis. Místo bývá na manžetě znázorněno a jsou z něj vyváděny hadičky z vaku. Přiložená manžeta musí být v úrovni srdce a její dolní okraj by měl být 3 cm nad loketní jamkou. Horní končetina, na níž je TK měřen, musí být opřena předloktím o podložku z důvodu úplného uvolnění svalstva. Při přikládání fonendoskopu dbáme na jeho správné umístění. Před samotným měřením je dobré palpatovat přesný průběh arterie

v loketní jamce na její ulnární straně. Manžeta se má nafouknout co nejrychleji. Upouští se však pomalu asi 2-3 mmHg za sekundu, aby byla co nejpřesnější detekce ozev (1, 7, 38).

1.3.3 Invazivní monitorování TK

Invazivní způsob měření systémového tlaku (Příloha 2) vyžaduje zavedení katétru v arteriálním řečišti. Toto přímé měření umožňuje kontinuální monitoring krevního tlaku. Lze tedy velmi rychle detekovat případné poruchy. Invazivní způsob měření krevního tlaku je uskutečňován pomocí systému složeného z katétru a tlakového převodníku. Katétrem jsou tlakové změny přenášeny sloupcem kapaliny na tlakový převodník, který je podstatou změny tlakového impulsu na impuls elektrický. Kabelem je vzniklý signál veden do monitoru, kde je zpracován a následně zobrazen do grafické a číselné podoby (14, 16).

Arteriální katétr se nejčastěji zavádí do a. radialis, případně a. brachialis nebo a. femoralis. Katétr je určen pouze k měření krevního tlaku a odběrům krve, nikoli k podávání léků. Důležité je kontinuální proplachování celého systému. Zabrání se tak vzniku trombu na špičce katétru. Proplach je tvořen fyziologickým roztokem, který musí být v umělohmotné lahvi nebo vaku, s přídavkem heparinu (např. 5 tisíc IU heparinu v 500 ml fyziologického roztoku). Pomocí přetlakové manžety přes tzv. „intra-flow“ chlopeň je proplach kontinuálně aplikován směrem k pacientovi rychlostí 2 – 3 ml/h. Tlak v přetlakové manžetě se musí udržovat na 250 – 300 mmHg. „Intra – flow“ chlopni lze dle potřeby provést i rychlý jednorázový proplach. Před samotným měřením invazivního krevního tlaku je nutné systém zkalibrovat. Již při kalibraci je nezbytné mít tlakový převodník připevněn ve výši pacientovy levé srdeční síně (bod na střední axilární čáře ve 4. mezižebří). Kalibrace se provádí po propláchnutí a odvzdušnění celého měřicího systému. Po odvzdušnění se tlakový převodník otevře do atmosféry a po ustálení stopy a číselné hodnoty na monitoru se příslušným tlačítkem nastaví základní nulová linie tzv. „atmosférická nula“. Vstup do atmosféry se poté uzavře a

tlakový převodník se otevře směrem k pacientovi. Kalibrování měřicího systému je třeba dále provádět jedenkrát za dvanáct hodin (14, 38).

Důležité je sledování nejen snímaných hodnot systolického, diastolického a středního arteriálního tlaku, ale i tvaru pulzové křivky arteriálního tlaku (4, Příloha 3).

1.4 Elektrokardiografie (EKG)

EKG je nejstarší elektrodiagnostická metoda snímající elektrické potencionály v průběhu srdeční činnosti. Během srdečního cyklu dochází ke čtyřem fázím elektrických změn membrán vláken myokardu: polarizace, depolarizace, transpolarizace a repolarizace. Napět'ové změny šířící se k povrchu těla ve fázích depolarizace a repolarizace lze snímat správně situovanými elektrodami (15).

1.4.1 EKG svody a jejich umístění

Standardně se využívá třísvodový nebo dvanáctisvodový záznam. Třísvodové EKG je jedna z nejčastěji užívaných diagnostik téměř ve všech klinických situacích. Třísvodové monitorování, zaznamenané prostřednictvím končetinových svodů, je určeno hlavně ke kontinuálnímu sledování srdeční frekvence a základního rytmu. Pro získání co nejvíce údajů o elektrické aktivitě myokardu se využívá svodů končetinových a hrudních, jež poskytnou dvanáctisvodový záznam (33).

Každý svod představuje jeden úhel pohledu na srdce. Svody končetinové zprostředkovávají pohled na srdce ve frontální rovině, která je rovnoběžná s čelem. Jednotlivé elektrody jsou barevně rozlišeny a je důležité jejich správné umístění. K pravé horní končetině náleží červený kabel, levé horní končetině žlutý a levé dolní končetině patří kabel zelený. Elektroda na pravé dolní končetině s kabelem černým slouží jako uzemnění. Místa určené k přiložení elektrod se musí navlhčit vodou nebo EKG gelem. Zajistí se tak ideální kontakt mezi pokožkou a elektrodou. Bipolární

končetinové svody značené I, II, III tvoří dle svého zakladatele tzv. Einthovenův trojúhelník. Snímají elektrické fenomény vždy mezi dvěma elektrodami. Svod I je mezi pravou a levou horní končetinou. Svod II vzniká mezi pravou horní a levou dolní končetinou. Svod III je mezi levou horní a levou dolní končetinou. Unipolární končetinové svody (Goldbergovy) jsou značeny jako aVR, aVF, aVL a mají jiné propojení. Snímající je pouze jedna elektroda, druhá indiferentní elektroda vzniká spojením kabelů zbývajících končetin (30, 16).

Hrudní svody (Wilsonovy) jsou také unipolární, tzn. snímající rozdíl elektrických potencionálů na stejném principu jako unipolární končetinové svody. Jejich označení je $V_1 - V_6$ a umístění je na hrudníku v oblasti srdce od pravého okraje hrudní kosti po levou podpažní jamku. Svody hrudní zachycují pohled na srdce v rovině horizontální, která je kolmá k rovině frontální (15).

Schematické znázornění umístění EKG elektrod viz Příloha 4.

1.4.2 EKG křivka

Elektrická činnost srdce snímána správně umístěnými elektrodami je přístrojem zprostředkována do grafického záznamu – elektrokardiogramu. Přístroj – elektrokardiograf registruje na principu galvanometru elektrické proudy, jejich směr a velikost společně s frekvencí srdečních stahů. Výsledkem je EKG křivka zaznamenávána na pohybující se pruh speciálního papíru. Standardní rychlost posunu papíru je 25 mm/s. Papír je opatřen znázorněnou sítí složenou z malých a velkých čtverců. Velký čtverec o velikosti 5 x 5 mm představuje časový interval 0,20 s. Malý čtverec tvořen slabými liniemi ve vzdálenosti 1 mm odpovídá času 0,04 s.

Základní tvar fyziologické EKG křivky viz Příloha 5.

EKG křivka je tvořena vlnami vyznačujícími se jako hladce zaoblené výchylky. Další součástí EKG křivky jsou hrotnaté kmity. První výchylkou je vlna P, která zachycuje postupnou depolarizaci síní. Délka trvání vlny P je 0,11 s a její výška není větší než 2,5 mm. Následuje sled kmitů Q, R, S zobrazující elektrickou aktivaci myokardu komor. Tyto po sobě jdoucí kmity jsou nazývány jako komplex QRS, jehož

doba trvání se pohybuje v rozmezí od 0,06 do 0,10 s. Následuje široká vlna T vznikající repolarizací komor, tedy návratem komorové části myokardu do klidového stavu. Po vlně T lze u některých jedinců zaznamenat i vlnu U. Její původ není jasný a voltáž je nízká, proto není výrazná (13, 17).

Při klinickém hodnocení EKG křivky se sledují i intervaly a úseky mezi jednotlivými vlnami a kmity. Interval PQ je časový úsek od začátku vlny P k začátku komplexu QRS. Běžná hodnota trvání intervalu PQ se uvádí od 0,12 do 0,20 s. Úsek ST určuje dobu mezi depolarizací a repolarizací komor. Fyziologicky probíhá v izoelektrické linii, která představuje rovnou čáru zobrazenou v době mezi jednotlivými srdečními cykly. Interval QT se měří od začátku kmitu Q po konec vlny T. Je projevem elektrické systoly srdce. Jeho délka závisí na srdeční frekvenci. Normální hodnoty jsou 0,34 – 0,42 s (30).

1.4.3 Možné artefakty během monitorování EKG

Při každém monitorování pomocí EKG je třeba myslet na to, že se mohou vyskytnout rušivé změny na křivce. Artefakty ztěžují vyhodnocování EKG záznamu, a proto je dobré jim předcházet, umožňuje-li to situace. Vznikají například při zvýšeném napětí svalů a třesu vyšetřovaného. Příčinou může být neklid a obava neinformovaného pacienta. Na křivce se tyto podněty projeví jako rychlé nepravidelné kmity o nízké amplitudě.

Pro kvalitní záznam je doporučeno nepřikládat hrudní elektrody nahodile. Vyhmatání příslušných mezižebří a přiložení elektrod do správné linie snižuje možnost chybného závěru při vyhodnocení. Rušiteli křivky mohou být i zkřížené kabely nebo přehozené EKG svody. Soustředěnost a kontrola přiložených elektrod mohou tedy značně ovlivnit kvalitu vyšetření (18, 30).

1.4.4 Patologické nálezy na EKG

EKG patří k základní diagnostice arytmií. Arytmie vznikají poruchou tvorby nebo vedení vzruchu nebo kombinací obou jevů. Dělit je můžeme podle hemodynamické závažnosti na benigní a maligní. Arytmie maligní způsobují vážné hemodynamické změny. Projevem vážné hemodynamické změny mohou být poruchy vědomí. Další rozdělení je podle místa vzniku – supraventrikulární a komorové. Supraventrikulární arytmie vznikají v SA uzlu, síních a v oblasti AV uzlu. U arytmií komorových se jedná o poruchy na úrovni Hisova svazku a nižších struktur (26).

Při akutním koronárním syndromu dochází k částečnému nebo úplnému uzávěru věnčité tepny nebo její větve. Částečný uzávěr je příčinou nedostatečného průtoku krve věnčitými tepnami, tudíž i nedostatečnou dodávkou kyslíku, která způsobí ischemii myokardu. Při úplné okluzi koronární cévy dochází k tomu, že úsek tkáně nezásobovaný uzavřenou cévou zůstává zcela bez kyslíku. Důsledkem je nekróza myokardu. Tyto změny v srdeční svalovině se mimo jiné projevují i patologickým projevem na EKG křivce (21, 28).

Z abnormalit EKG křivky lze rozpoznat nejen arytmií, infarkt myokardu, ale i poruchy elektrolytové rovnováhy, vliv léků a různé další poruchy kardiovaskulárního systému (36).

Sinusová bradykardie – označení pro srdeční frekvenci pomalejší než 60 stahů za minutu. Rytmus je pravidelný, komplexy QRS v normě. Vznik a vedení vzruchu je fyziologické, dochází však k opoždění cyklu. Ve spánku a u dobře trénovaných sportovců se vyskytuje fyziologicky. Patologicky k tomuto rytmu může docházet vlivem některých léků ovlivňujících srdeční činnost, zvýšením aktivity parasymptiku nebo vlivem poškození buněk myokardu.

Sinusová tachykardie – představuje zrychlení fyziologického sinusového rytmu o frekvenci nad 100/min. Jde o normální reakci srdce při fyzické nebo psychické zátěži. Může být však projevem i závažných stavů, například při horečce, srdečním selhání,

hypovolémii. Rytmus může mírně kolísat. Vlna P je na záznamu EKG přítomná před každým komplexem QRS.

Flutter síní – arytmie s velmi rychlou, ale pravidelnou frekvencí stahů síní 250-350/min. Dochází ke kroužení vzruchu v síních a převod na komory je v různém poměru blokován. Na EKG záznamu je vlna P nahrazena flutterovou vlnou (vlna F) připomínající zuby pily a typicky zasahuje pod izoelektrickou linii. Frekvence komor je obvykle pravidelná a QRS je v normě.

Fibrilace síní – je označována arytmie s velmi rychlou a nepravidelnou aktivitou síní v rozmezí 400-800/min. S takto vysokou frekvencí se síně stahují nedostatečně a nezajišťují tak dostatečný přívod krve do komor. Podstatou je kroužení vzruchu v několika okruzích v obou síních. Převod vzruchu na komory je nepravidelný s různou frekvencí. Rozlišuje se fibrilace síní s pomalou odpovědí komor (pod 60/min), s klidnou odpovědí komor (do 100/min) a s rychlou odpovědí komor (nad 100/min). Místo vlny P lze zaznamenat nepravidelné vlnění. QRS komplexy, obvykle normálního tvaru, jsou přítomny (17, 18).

Sinusová zástava – asystolie vzniká při výpadku tvorby vzruchu v sinusovém uzlu. Není přítomná žádná elektrická aktivita a pacienta tento stav ohrožuje smrtí. EKG křivka je souběžná s izoelektrickou linií s možným výskytem uniklých stahů komor, které mají abnormální tvar.

Supraventrikulární extrasystoly – neboli předčasné stahy vznikají v ektopických centrech síní. Při zvýšeném tonu sympatiku, např. ve stavech stresu a rozrušení, se mohou objevit i u zdravých osob. Na EKG záznamu je patrná změna vlny P nebo není přítomna. Komplex QRS je štíhlý, ale většinou stejného tvaru jako u ostatních komplexů.

Komorové extrasystoly – mohou vycházet z jednoho či více ektopických center komor. Při vzniku předčasných stahů z jednoho místa, jde o extrasystoly monotopní mající stejný tvar. Multifokální vznikají na více místech a jejich tvar je tedy odlišný. Předčasné stahy na sebe mohou různě navazovat. EKG křivka komorové extrasystoly má široký QRS komplex různého tvaru.

Komorová tachykardie – je sled 3 a více komorových extrasystol za sebou. Frekvence komor dosahuje 140 - 200/min. EKG záznam ukazuje široké QRS komplexy, jež na sebe bezprostředně navazují. Pokud tato arytmie spontánně odezní, označuje se jako nesetrválá komorová tachykardie. Pokud přetrvává, jde o setrvalou komorovou tachykardii, která může vést ke zhroucení krevního oběhu (35, 36).

Fibrilace komor – je označována jako smrtící arytmie. Vlákna myokardu se stahují nepravidelně a chaoticky. Přečerpávací schopnost srdce ustává. Pulz na periférii chybí. Na obrazu EKG se fibrilace komor zobrazí jako chaotické deformované kmity, nejprve vyšší, později jen nepravidelné míhání izoelektrické linie.

Atrioventrikulární blokády – jsou poruchy převodu vzruchu ze síní na komory. AV blokáda I. stupně je zpomalený přechod impulzů. Na EKG se projeví prodloužením PQ intervalu nad 0,2 s. AV blokáda II. stupně má dvě varianty. Mobitz I se zobrazí jako postupné prodlužování PQ intervalu, až jeden QRS komplex vypadne. Mobitz II je blokáda s konstantní PQ vzdáleností, ale po určitém počtu převedených impulzů se jeden nepřevede, takže jedna z vln P není následována QRS komplexem. AV blokáda III. stupně je kompletní blokáda, kdy síně i komory mají na sobě nezávislou frekvenci. Na EKG obraze jsou pravidelné vlny P a chaotické QRS komplexy (7, 35).

Akutní infarkt myokardu – je charakterizován nekrózou myokardu. EKG diagnostika určuje jeho základní rozdělení: s ST elevací (STEMI) a bez ST elevace (NSTEMI). EKG obraz STEMI prochází dynamickými změnami. Nejprve se objevuje elevace ST-úseku splývající s hrotnatou T vlnou tzv. Pardeeho vlna (viz Příloha 6). Jestliže nedojde ke zprůchodnění tepny, nastává druhá fáze. Při ní dochází k inverzi vlny T a vyvíjí se patologický Q kmit. Pro NSTEMI je charakteristická horizontální, popř. sestupná deprese ST úseku a negativní vlna T (32).

1.5 Význam monitorování

Monitoring je dnes již všeobecně známým pojmem. Nazýváme tak opakované nebo trvalé sledování vybraných ukazatelů. Je neoddělitelnou součástí diagnostických metod

a zřetelně vypovídá o aktuálním stavu pacienta. Při zhodnocení, při včasném a hlavně správném rozpoznání odchylek, je monitorování důležité k následné léčbě. Opakované sledování během aplikované léčby nás dále informuje o změnách a účinnosti léčby. Napomáhá také k včasnému odhalení komplikací a případných nežádoucích účinků.

Během monitorování nemocných se mohou objevovat i negativní činitelé ovlivňující kvalitu měření. Těmito činiteli mohou být nepřesná měření nebo chyby při odečítání naměřených hodnot. Chyby přístroje nebo artefakty v průběhu měření. (16, 34).

1.6 Monitorování v PNP

V PNP jsou formy standardního monitorování omezené. Dostupné jsou základní metody, které nám o pacientovi vypoví co možná nejobjektivnější skutečnosti. K monitorování využíváme nejen přístrojovou techniku, ale i naše smysly. Systematické, cílevědomé a soustavné sledování stavu pacienta je důležitým krokem k úspěšnému vyhodnocení.

Během monitorování se mohou vyskytnout nežádoucí aspekty, které mohou být jednou z významných příčin negativního ovlivnění zdravotního stavu pacienta. Většinou jsou to chyby v provádění a vyhodnocování zjištěných dat nebo chyby přístroje během snímání signálů. Opomenutí monitorování životních funkcí u léčebné intervence je překročením bezpečné hranice. Správné sledování a monitorování má v PNP zásadní význam (12).

Mezi standardní měření TK v PNP patří metoda dle Korotkovova s použitím tonometru a fonendoskopu. V hlučném prostředí nebo při nejasné hodnotě poslechu fonendoskopem lze přistoupit k palpační metodě. Oscilometrická metoda je v PNP také využívána, a to prostřednictvím přenosného přístroje pro monitorování EKG s defibrilátorem, který je zároveň vybaven manžetou k měření TK. Orientační posouzení systolického tlaku lze v PNP také interpretovat (27).

Invazivní metody měření jsou v PNP aplikovány pouze při sekundárních transportech mezi nemocničními zařízení (UM). Trvalé sledování a přesnost přímého měření je sice velkou výhodou, ale protože je celý systém velmi citlivý na údržbu, není tato technika v praxi běžnou rutinou (27).

Zdravotnický záchranář se v PNP poměrně často setkává s pacienty trpícími poruchami srdeční činnosti. EKG má v diagnostice srdečních poruch zásadní význam, zvláště dvanáctisvodový záznam. EKG monitor umožňuje sledovat srdeční frekvenci, rytmus a jejich případné poruchy a dnes již také umožňuje přenos dat do kardiocentra. Přímo v terénu je tedy možná konzultace s kardiologem. I přes všechny tyto výhody jsou v PNP diagnostické metody omezené oproti možnostem ve zdravotnickém zařízení. Nelze například s jistotou říci, o jaký typ arytmie se jedná a je důležité nevycházet jen z EKG křivky, nýbrž se musíme také soustředit na samotného pacienta a jeho projevy (26, 33).

Požadavky na monitory používané v terénu se poněkud liší od nároků na monitory používané v nemocničních zařízeních. K základním požadavkům na monitory pro ZZS patří: mechanická odolnost, rychlá a jednoduchá obsluha a odečet dat, možnost zápisu dat, tisku a uchování dat v paměti, nízká energetická náročnost. Důležitá je také přiměřená velikost a hmotnost, což se týká také možnosti přenosu monitoru k pacientovi. Monitor se tedy musí dát snadno a rychle vyjmout z uchycení v držáku sanitního vozu. Musí mít vhodný obal a popruhy. V neposlední řadě patří k požadavkům i neinvazivní metody měření a jejich přesnost s přijatelnou odchylkou v případě správné údržby a kalibrace (33).

1.7 Metrologie a kontroly zdravotnických prostředků

Metrologie je obor zabývající se měřením. Je to souhrn všech činností a znalostí týkající se měření. Zvláštní pozornost je v rámci metrologie věnována také problémům měření a kontrole hodnot technických parametrů výrobků. Právě tomuto oboru podléhá

i kontrola medicínských přístrojů. Pravidelné ověřování přesnosti měření je předepsáno i platnou legislativou.

I běžným užíváním tonometrů dochází k jejich opotřebení a mohou tak ztrácet požadované metrologické vlastnosti. K většímu poškození přístroje může dojít při nešetrné manipulaci, hlavně častými nárazy, kdy nastává riziko poškození vnitřního mechanismu. To platí zejména pro deformační tonometry, které jsou využívány jako cestovní. Projevem poruchy může být například vychýlení ručičky tlakoměru při nulovém tlakovém zatížení. Ovšem ne každá porucha může být tak zřetelná. Změněné metrologické vlastnosti se nemusí na první pohled zdát jako porucha přístroje, avšak přímo ovlivňují měřený krevní tlak. Takové odchylky lze zjistit pouze metrologickým ověřením. Dle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, jsou tonometry zařazeny mezi měřidla na ochranu zdraví a podléhají tak pravidelným kontrolám přesnosti měření. K ověřování metrologických parametrů tonometrů je dle výše uvedeného zákona určen Český metrologický institut společně s autorizovanými metrologickými středisky. Přesné časové intervaly pro metrologickou kontrolu jsou dány vyhláškou č. 285/2011 Sb. Přístroje na měření tlaku krve podléhají odbornému ověření přesnosti každé 2 roky. Bez ohledu na to o jaký typ tonometru se jedná. Tímto opatřením se potvrzuje, že přístroj vyhovuje technickým požadavkům, které mají přímý vliv na kvalitu prováděného měření vycházejícího z technických norem. Ověřený tonometr je označen příslušnou značkou s dvojcíslím roku provedené kontroly.

Další samostatnou skupinou jsou přístroje spadající do zdravotnických prostředků dle Zákona č. 123/2000. Tento právní předpis uděluje povinnost provozovateli přístroje zajištění pravidelných kontrol a servisu. Mezi tyto prostředky patří různé terapeutické či diagnostické zařízení, jako je EKG, ale i technicky jednoduché přístroje – fonendoskop. Servis technicky složitějších zařízení musí provést řádně vyškolený personál. Údržbu o technicky jednodušší přístroje může provádět sám provozovatel. Kontroly a údržba jsou prováděny dle technických norem a pokynů výrobce zdravotnického prostředku. Výrobce určuje i časové intervaly pravidelných kontrol. Nicméně u elektrických zdravotnických přístrojů doporučuje Český elektrotechnický svaz, který vychází

z technických norem, přesné termíny kontrol. U přístrojů, jako EKG, je doporučena kontrola každý rok (6, 10).

2 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

2.1 Cíle práce

1. Zmapovat stavy a situace, které vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat krevní tlak a srdeční činnost pacienta.
2. Popsat způsoby monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v průběhu transportu.
3. Popsat zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji k monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti a názory na jejich spolehlivost.
4. Seznámit se podrobně s monitorací krevního tlaku a srdeční činnosti.

2.2 Výzkumné otázky

- Jaké okolnosti a pacientovy stavy vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat krevní tlak a srdeční činnost?
- Jaké jsou způsoby monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v průběhu transportu?
- Jaké jsou zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji k monitoraci krevního tlaku a srdeční činnosti a názory na jejich spolehlivost.

3 METODIKA

3.1 Použité metody

Pro zpracování praktické části této bakalářské práce bylo využito smíšeného výzkumu. První zvolenou metodikou byl sběr a analýza dat prostřednictvím vlastního anonymního dotazníku. Dotazník obsahoval 12 otázek, z nichž 9 bylo s uzavřeným koncem a 3 otázky byly polootevřené. První dvě otázky zjišťovaly základní informace o respondentovi. Dalších pět se zaměřovalo na měření krevního tlaku a jeho způsoby. S monitorováním srdeční činnosti pomocí EKG souvisely otázky 8 a 9. V poslední části dotazníku se zjišťovala spokojenost respondenta s pomůckami a přístroji k monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG a názor na jejich spolehlivost. Na úplný závěr mohl respondent doplnit své osobní postřehy a připomínky ohledně monitorování v PNP. Vlastní dotazník je uveden v Příloze 7.

Další metodou ve výzkumné části bylo zvoleno přímé pozorování monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG v přednemocniční neodkladné péči. Zaměřila jsem se na práci zdravotnických záchranářů a zapisovala si průběh jejich počínání v monitorování. Výjezdů jsem se zúčastnila během odborné praxe v měsíci dubnu a květnu 2014 na výjezdovém stanovišti oblastního střediska ZZS Jčk Tábor.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

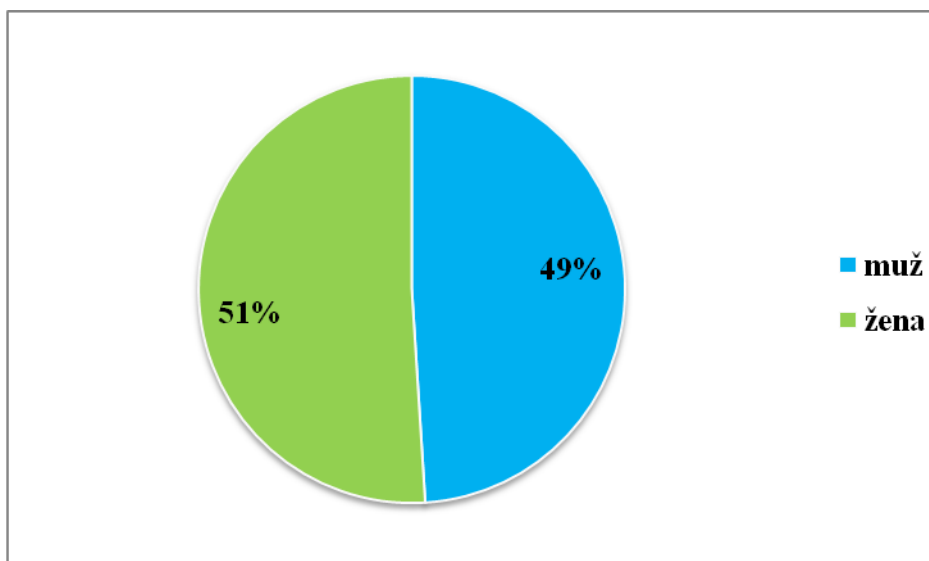
Výzkumný soubor tvořili zaměstnanci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje (ZZS Jčk) pracující na pozici zdravotnického záchranáře. Předběžný odhad respondentů byl 50. Dotazník byl rozesílán elektronicky na oblastní střediska ZZS Jčk. Na výjezdovém stanovišti v Táboře respondenti dotazník vyplňovali po osobním předání. Konečný počet činil 51 respondentů. Výzkum probíhal od března do května roku 2014.

4 VÝSLEDKY

4.1 Výsledky dat z dotazníkového šetření

Otázka 1: Jste muž/žena?

Graf 1: Pohlaví

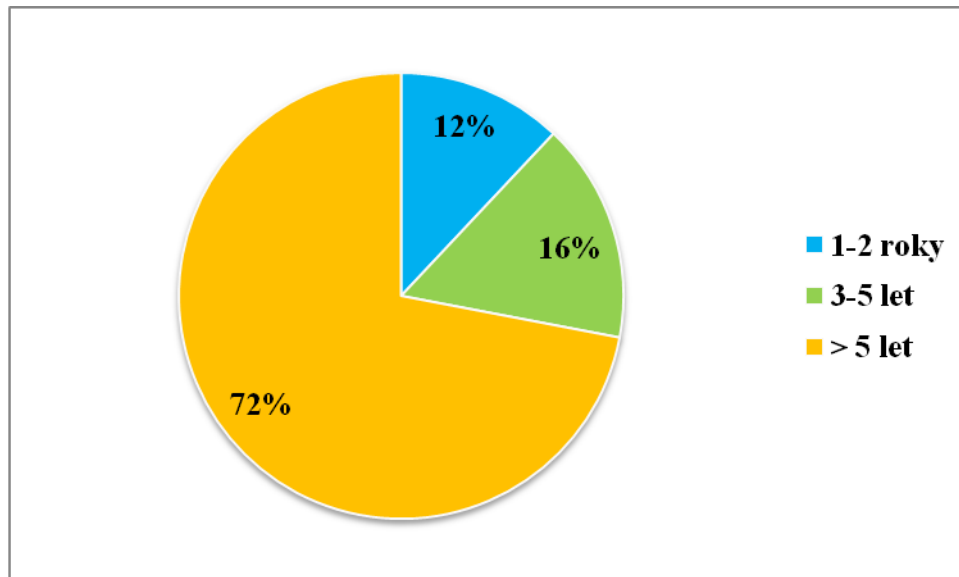


Zdroj: Vlastní výzkum

Z celkového počtu 51 (100%) dotazovaných odpovídalo 25 mužů (49%) a 26 žen (51%).

Otázka 2: Jak dlouho u ZZS pracujete?

Graf 2: Délka praxe



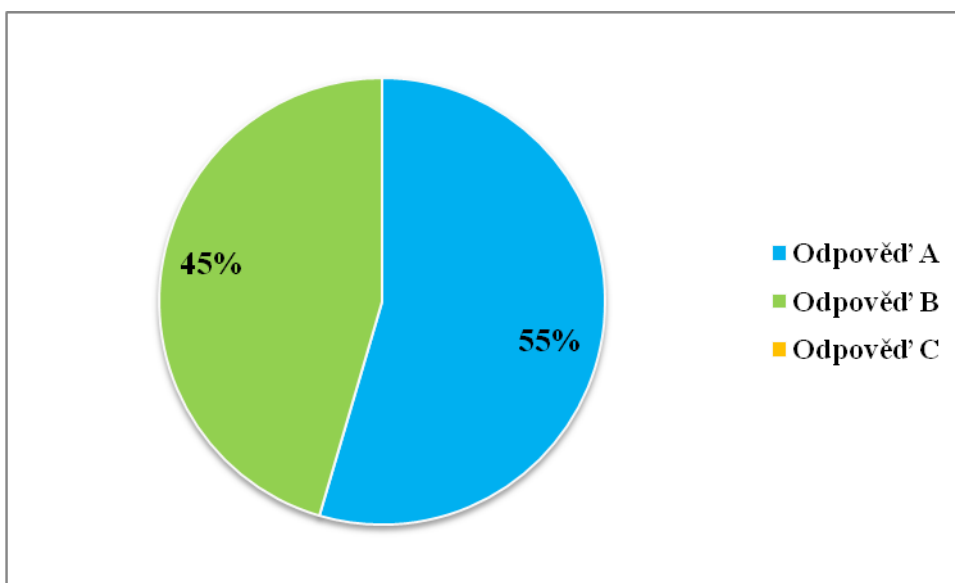
Zdroj: Vlastní výzkum

Z celkového počtu 51 (100%) respondentů tvořili zdravotničtí záchranáři pracující u ZZS Jčk 1-2 roky 12% (6 respondentů). 8 (16%) dotazovaných je s tří až pětiletou praxí. Největší zastoupení, což je 72% (37 respondentů), tvoří zdravotničtí záchranáři pracující v této profesi více než pět let.

Otázka 3: Měříte TK u každého pacienta?

- a) Ano, u každého
- b) Téměř u každého, jen ve výjimečných situacích TK neměřím.
- c) Ne, jen při podezření na hypotenzi nebo hypertenzi.

Graf 3: Měření TK



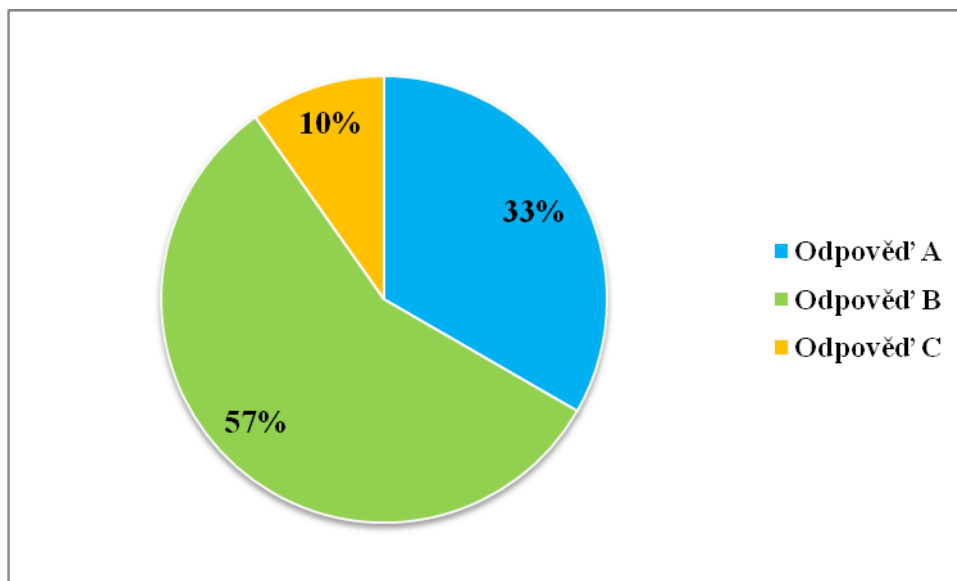
Zdroj: Vlastní výzkum

Z celkového počtu 51 (100%) respondentů odpovědělo 28 (55%), že měří krevní tlak u každého pacienta. Zbýlých 45% (23 dotazovaných) měří krevní tlak téměř u každého, jen ve výjimečných situacích TK neměřím. Odpověď C neoznačil nikdo z dotazovaných.

Otázka 4: Kolikrát v průběhu přednemocniční neodkladné péče u pacienta změříte TK?

- a) 1x
- b) 2x
- c) 3x a vícekrát

Graf 4: Počet měření TK



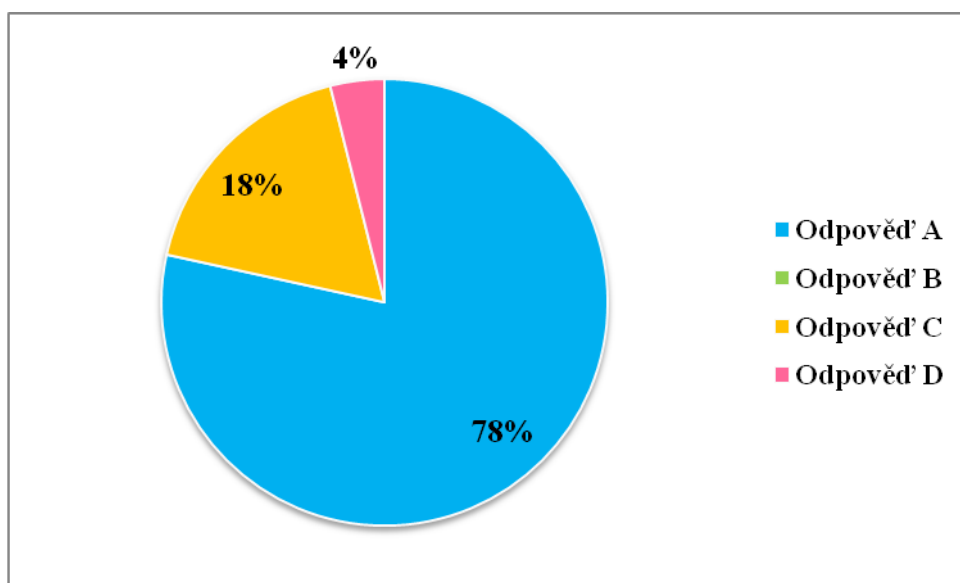
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 4 zobrazuje, kolikrát v průběhu PNP zdravotnický záchranář změří pacientovi krevní tlak. Podle odpovědí respondentů se ukázalo, že více jak polovina (57%) dotazovaných měří krevní tlak v průběhu PNP dvakrát. 17 respondentů (33%) měří krevní tlak jednou a zbylých 10% (5 respondentů) třikrát a vícekrát.

Otázka 5: Jakou metodu měření TK nejčastěji volíte?

- a) Auskultační
- b) Palpační
- c) Oscilometrickou pomocí elektronického přístroje
- d) Jiné:

Graf 5: Nejčastěji používané metody měření



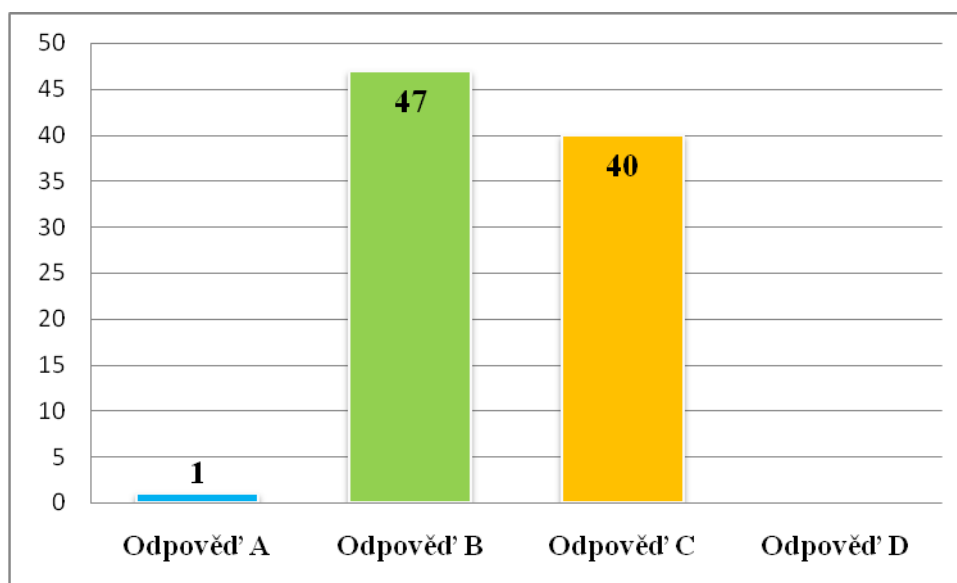
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 5 znázorňuje, kterou metodu měření TK dotazovaní zdravotníci záchranáři Jčk používají nejčastěji. Z grafu je zřejmé, že nejčastěji používaná metoda měření krevního tlaku je auskultační. Označilo ji celkem 40 (78%) respondentů. 9 (18%) dotazovaných používá častěji metodu oscilometrickou, která je uskutečňována elektronickým přístrojem. Zbylí dva respondenti (4%) označili možnost „jiné“ a slovy doplnili: „když neslyším, tak palpačně“; „auskultačně a palpačně“. Metodu palpační, uvedenou jako odpověď B, neoznačil nikdo z dotazovaných.

Otázka 6: Jaké máte k dispozici přístroje k měření TK?

- a) Rtuťový tonometr
- b) Aneroidní (deformační, budíkový) tonometr
- c) Transportní defibrilátor/monitor s možností neinvazivního měření TK (NIBP)
- d) Jiné:

Graf 6: Přístroje k měření TK



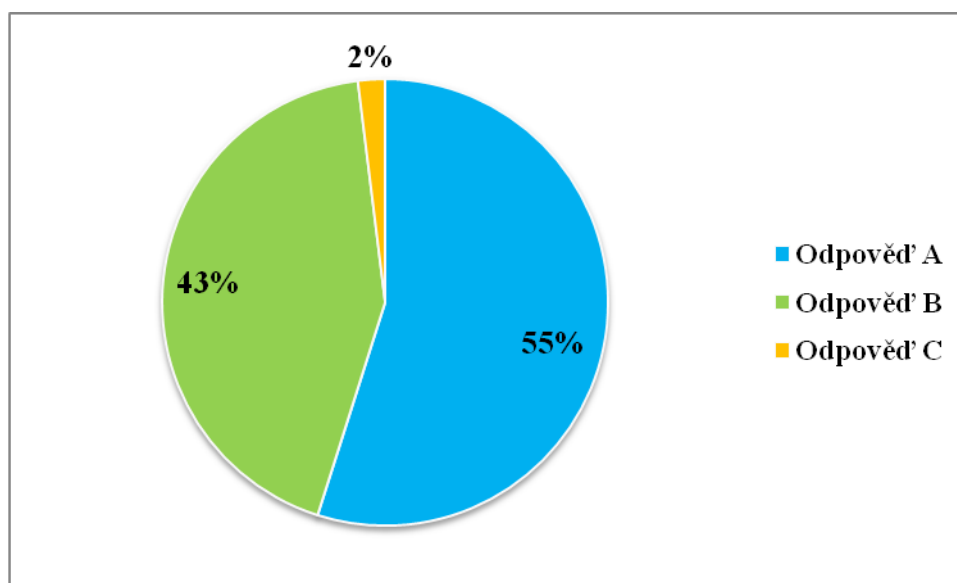
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 6 znázorňuje jaké přístroje k měření TK mají zdravotníci záchranáři Jčk k dispozici. V této otázce se mohlo označit více možností. Z celkového počtu 51 (100%) respondentů jich 47 má k dispozici aneroidní tonometr. Zároveň 40 dotazovaných označilo, že mají k dispozici transportní defibrilátor/monitor s možností neinvazivního měření TK (NIBP). Pouze jeden respondent má k dispozici rtuťový tonometr. Poslední možnost – jiné nevedl nikdo z dotazovaných.

Otázka 7: Setkáváte se při sekundárních výjezdech s monitorováním TK invazivními metodami?

- a) Nikdy
- b) Velmi zřídka
- c) Často

Graf 7: Invazivní monitorování TK

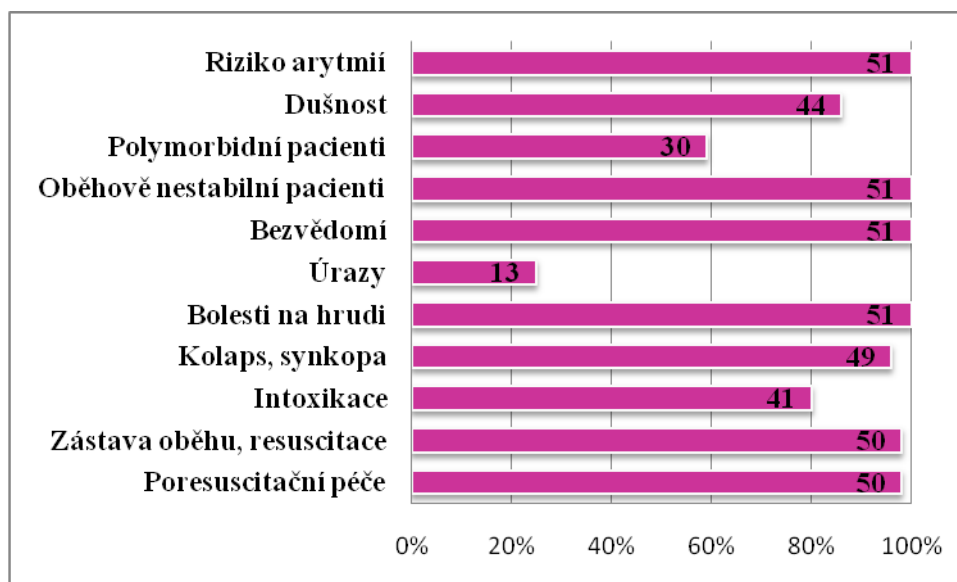


Zdroj: Vlastní výzkum

Z celkového počtu 51 (100%) dotazovaných se 28 (55%) nikdy nesetkalo s invazivním monitorováním TK při sekundárních výjezdech. 22 (43%) respondentů se s tímto typem monitorování TK setkává velmi zřídka. Jeden respondent uvedl, že monitorování TK invazivními metodami je pro něj u sekundárních výjezdů časté.

Otázka 8: U jakých pacientů/stavů provedete EKG monitoraci?

Graf 8: Stavy spojené s EKG monitorací



Zdroj: Vlastní výzkum

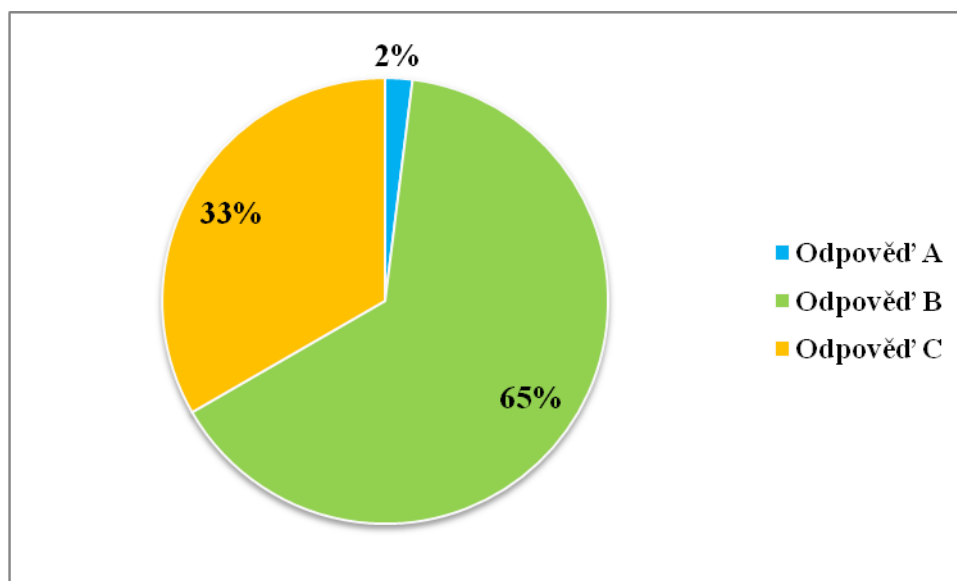
Zdravotničtí záchranáři mohli u otázky 8 označit více odpovědí z uvedených jedenácti. Všech jedenáct možností bylo použito s pomocí odborné literatury, kde tyto možnosti byly pojmenovány jako základní indikace k monitorování kardiovaskulárního systému pomocí EKG (33).

Všech 51 (100%) respondentů by EKG monitoraci provedlo při bolestech na hrudi, bezvědomí, riziku arytmií a u oběhově nestabilních pacientů. Téměř všichni, bez jednoho respondenta, by monitorovalo pomocí EKG při zástavě oběhu, resuscitaci a poresuscitační péči. Po kolapsovém stavu nebo synkopě by EKG záznam provedlo 49 (96%) dotazovaných. 44 (86%) respondentů by EKG vyšetření indikovalo při dušnosti a 41 (80%) u intoxikace. U polymorbidních pacientů je pro EKG monitoraci 30 (59%) dotazovaných. S nejmenším podílem skončila možnost „úrazy“, kterou označilo 13 (25%) respondentů.

Otázka 9: Kolika svodové EKG nejčastěji volíte?

- a) 1-svodové (pomocí elektrod defibrilátoru)
- b) 3-svodové
- c) 12-svodové

Graf 9: Nejčastější EKG záznam

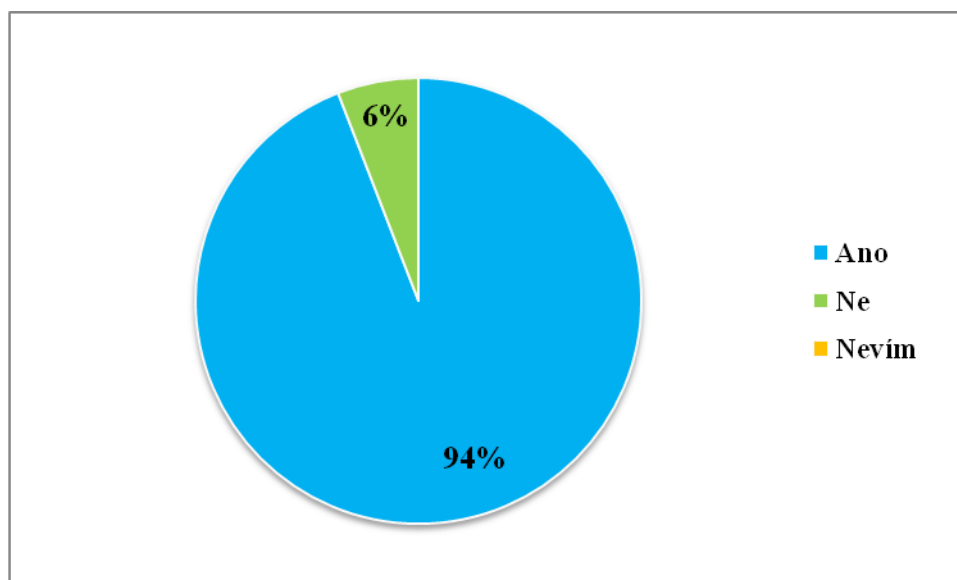


Zdroj: Vlastní výzkum

Devátý graf znázorňuje kolika svodové EKG dotazovaní volí nejčastěji. V největším zastoupení je třísvodové EKG. Tuto možnost označilo 33 (65%) respondentů. Dvanáctisvodové EKG volí nejčastěji 17 (33%) tázaných. Jeden respondent (2%) upřednostňuje jednosvodové EKG pomocí elektrod defibrilátoru.

Otázka 10: Jste s dostupnými pomůckami a přístroji k monitorování TK a srdeční činnosti spokojen/a?

Graf 10: Spokojenost



Zdroj: Vlastní výzkum

Z celkového počtu 51 (100%) respondentů jich odpovědělo na desátou otázku 48 (94%) kladně. Nespokojenost s dostupnými pomůckami a přístroji k monitorování TK a srdeční činnosti vyjádřili 3 (6%) dotazovaní. Možnost „nevím“ neuvědl nikdo. Ti, co odpověděli záporně, měli vysvětlit, proč nejsou spokojeni. Zde uvádím jejich důvody:

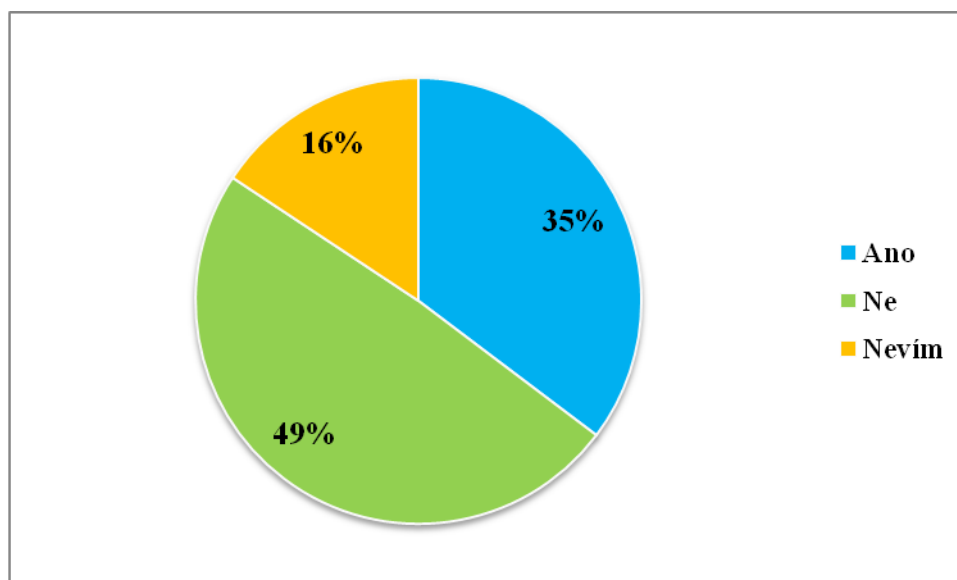
„Monitorace TK lze během transportu, aniž bychom zastavili jízdu, pouze na jednom přístroji, což se snad v budoucnu změní. Máme pouze jeden přístroj na monitorování NIBP Lifepack 15.“

„Chybí možnost invazivního měření TK, málo Lifepacků s manžetami na tlak.“

„Chybí mi neinvazivní měření arteriálního tlaku.“

Otázka 11: Myslíte si, že jsou přístroje a pomůcky k měření TK stoprocentně spolehlivé?

Graf 11: Spolehlivost TK měřidel

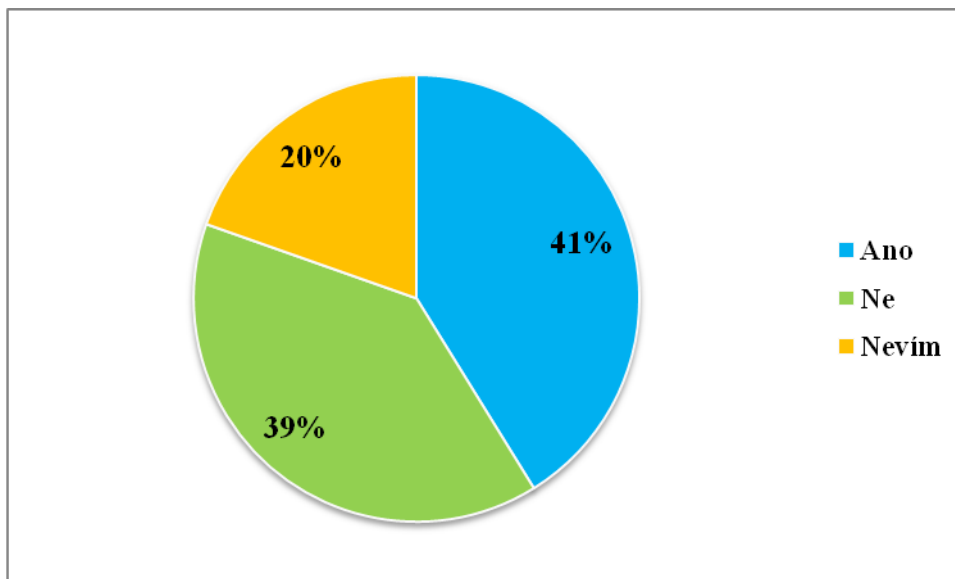


Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 11 znázorňuje názory na spolehlivost přístrojů a pomůcek k měření krevního tlaku. Z celkového počtu 51 (100%) dotazovaných zdravotnických záchranářů si 25 (49%) myslí, že spolehlivé nejsou. O něco méně, konkrétně v počtu 18 (35%) respondentů, se přiklonilo ke stoprocentní spolehlivosti přístrojů a pomůcek k měření TK. Zbýlých 16% (8) dotazovaných se nepřiklonilo ani k jednomu rozhodnému vyjádření a označilo možnost „nevím“.

Otázka 12: Myslíte si, že EKG monitory jsou stoprocentně spolehlivé?

Graf 12: Spolehlivost EKG monitorů



Zdroj: Vlastní výzkum

Na poslední otázku dotazníku odpovídalo opět 51 (100%) oslovených. Odpovědi „Ano“ s počtem 21 (41%) a „Ne“ s počtem 20 (39%) jsou téměř vyrovnané. 10 (20%) respondentů neví, jestli jsou EKG monitory stoprocentně spolehlivé.

4.2 Souhrn z pozorování práce zdravotnických záchranářů

Pozorování 1

První pacientkou je čtyřicetivouletá žena. Zdravotnická záchranná služba jí byla přivolána z lékárny, kam si sama došla z důvodu náhlé slabosti a nevolnosti na ulici. Vyslána byla posádka rychlé zdravotnické pomoci. Při příjezdu na místo je pacientka při vědomí, sedí na židli v lékárně a je bledá. Po prvotní anamnéze nynějších potíží přistupuje zdravotnický záchranář k měření krevního tlaku. Deformační tonometr a fonendoskop má zdravotnický záchranář s sebou v příruční tašce. Před samotným měřením oznamuje vyšetřované, že jí změří krevní tlak. Pacientka komunikuje a spolupracuje. Ve spolupráci se zdravotnickým záchranářem vyhrnuje tříčtvrteční rukáv volného oděvu. Vyšetřující přikládá manžetu tonometru na levou horní končetinu. Hlavici fonendoskopu přikládá do středu kubitální jamky. Rychle nafukuje manžetu na 150 mmHg a poté manžetu pomalu upouští. Jako naměřenou hodnotu zdravotnický záchranář oznamuje 90/60 mmHg. Po celou dobu měření krevního tlaku pacientka seděla na židli. Levou horní končetinu měla pacientka během vyšetření nataženou a zdravotnický záchranář ji v této poloze přidržoval. Omotaná manžeta na paži byla v úrovni srdce. Po změření TK a saturace krve se s pomocí řidiče vozidla RZP pacientka položila do vozu na lehátko. Zdravotnický záchranář se zaměřil na důkladnou anamnézu pacientky. Krevní tlak již v dalších fázích PNP měřen nebyl.

Pozorování 2

Dalším pacientem je muž 52 let starý. Pracuje jako zemědělec. V odpoledních hodinách se mu na poli v traktore udělalo špatně. Vystoupil a dle svědků, jeho kolegů, omdlel. Svědkové okamžitě přivolali ZZS. Na místo byla vyslána posádka rychlé zdravotnické pomoci společně s posádkou *rendes vous*. Při příjezdu je pacient při vědomí, sedí na zemi. Je bledý, opocení, pokálený a pomočený. S pomocí členů posádek ZZS se pacient pokládá na lehátko vozidla RZP. Pacient komunikuje a spolupracuje. Po vyslechnutí události a změření fyziologických funkcí lékař indikuje

třísvodové EKG. Zdravotnický záchranář nejprve zapíná monitor Lifepak 12 tlačítkem „ON“. Z boční přihrádky vydává příslušné kabely EKG s již připravenými lepíci elektrodami. Současně oznamuje pacientovi, že je nutné zkontrolovat činnost jeho srdce, což provede právě tímto vyšetřením. Zdravotnický záchranář stojí za hlavou ležícího pacienta a přikládá na jeho trup elektrody s příslušnými kabely. Žlutý je přiložen pod levou klíční kost laterálně, tedy vně od středu těla. Červený kabel má stejné umístění, jen je na pravé straně. Zelený kabel vede z pod levého žeberního oblouku a černý z pod pravého žeberního oblouku. Konektor hlavního EKG kabelu musí být dobře zasunut v označeném EKG konektoru na monitoru. Po stisknutí tlačítka „LEAD“ na monitoru zdravotnický záchranář navolí třísvodový záznam. Vytiskne jej a předá lékaři. Po shlédnutí záznamu lékař oznamuje, že se monitorování může ukončit, protože shledal fyziologický rytmus. Pořízený záznam se při předání pacienta předal personálu nemocničního zařízení.

Pozorování 3

Událostí dalšího pozorování byl výjezd k sedmdesátileté ženě. Její vnuk přivolal ZZS kvůli obavě z cévní mozkové příhody. Na místo vyjely opět posádky RZP a RV. Při příjezdu žena sedí v křesle, je při vědomí a komunikuje. Udává bolest hlavy, mžitky před očima a závratě. Zdravotnická záchranářka vykládá z příruční tašky deformační tonometr s fonendoskopem. Oznamuje pacientce nutnost změření krevního tlaku a zároveň jí vyhrnuje rukáv pravé ruky. Manžetu tonometru přikládá tak, že její dolní okraj je těsně nad loketní jamkou. Fonendoskop pokládá na ulnární stranu kubitální jamky. Menší část hlavice fonendoskopu zasahuje pod manžetu. Po rychlém nafouknutí manžety na 210 mmHg vyšetřující zpočátku pomalu upouští a soustředěně pozoruje ručičku tonometru. Když ručička míjí hodnotu 100 mmHg, vyšetřující vypustí manžetu s rychlým povolením ventilku. Výslednou hodnotou krevního tlaku je 190/110 mmHg. Po zhodnocení základních životních funkcí se lékařka doptává na anamnestické údaje. Poté přistupuje k základnímu neurologickému vyšetření, které je bez patologického nálezu. Dle své úvahy přistupuje k zaléčení vysokého tlaku a pacientce je podán Tensiomin 12,5 mg. Po podání léku je pacientka na lehátku dána do vozidla. Do nemocničního zařízení již jede pouze posádka RZP. Při příjezdu před interní oddělení

zdravotnická záchranářka přistupuje k přeměření krevního tlaku. Postupuje při tom stejným způsobem, ale na druhé, tedy levé horní končetině. Při druhém měření, což je cca deset minut od doby podání léku, zdravotnická záchranářka naměřila hodnotu TK 190/100 mmHg. Došlo k mírnému poklesu TK, ale hodnoty stále nejsou v normě. Pacientka byla předána personálu interního oddělení.

Pozorování 4

Čtvrtým pacientem, u něhož jsem se zaměřila na pozorování práce zdravotnického záchranáře při monitorování, byla žena ve stáří 63 let. ZZS volala dcera pacientky. Matka si tři hodiny stěžovala na bolesti na hrudi. Na místo přijela nejdříve posádka RZP, jež s sebou k pacientce do bytu bere nejen příruční tašku s pomůckami k měření krevního tlaku, ale i přenosný monitorovací přístroj Lifepak 15. Zdravotnická záchranářka začíná zjišťovat informace o pacientce. Vzápětí přichází lékařka spolu se zdravotnickým záchranářem RV posádky a otázky již pokládá ona. Pacientka je sedící, při vědomí a komunikuje. Po změření potřebných fyziologických funkcí lékařka indikuje přesun pacientky do vozidla RZP a tam provedení dvanáctisvodového záznamu. Za pomoci členů posádek se pacientka pokládá na lehátko. Zdravotnický záchranář RV posádky připevňuje přenosný monitor do příslušného držáku ve vozidle a rovnou se ujímá EKG kabelů. Vytahuje je z pravé boční kapsy obalu monitoru s již přichystanými lepícími elektrodami a zapíná monitor tlačítkem „ZAP“. U dvanáctisvodového záznamu je potřeba do hlavního vedení s končetinovými svody zasunout nástavec hrudních svodů. Vznikne tak desetikabelové vedení (viz Příloha 8). S takto přichystanými kabely přistupuje zdravotnický záchranář k levému boku ležící pacientky a zároveň jí oznamuje: „Teď vám natočíme srdíčko“. Nejprve přikládá svody končetinové. Černý kabel přikládá nad vnitřní kotník pravé dolní končetiny. Elektrodu na zeleném kabelu lepí stejně, tedy nad vnitřní kotník, ale levé dolní končetiny. Na vnitřní stranu zápěstí pravé horní končetiny přiloží červený kabel a nakonec žlutý kabel vede od vnitřní strany zápěstí levé horní končetiny. Hrudní svody byly přikládány na odhalený hrudník postupně dle čísel tam, kde zdravotnický záchranář odušil příslušná mezižebří. Poté vyšetřující poučil pacientku, aby zůstala co nejvíce v klidu a nehýbala

končetinami. Přistoupil k monitoru a stiskl tlačítko „12 SVODŮ“. Po stisknutí se objeví nabídka „AGE“. Je tedy nutné zadat příslušný věk pacientky a poté pohlaví. Po potvrzení těchto údajů zdravotnický záchranář vyčkává na analýzu a automatický tisk dvanáctisvodového záznamu. Ten pak podává lékařce, která důkladně prohlídne křivky. Dle EKG neshledává žádné akutní ischemické změny a na transport indikuje již pouze třísvodový záznam. Zdravotnická záchranářka RZP posádky tedy snímá elektrody hrudních svodů. Poté si na monitoru nastavuje třísvodový záznam. Na sedačce vedle pacientky s dobrým výhledem jak na ní, tak na monitor s EKG křivkou, je připravená na transport do okresní nemocnice. Po příjezdu k internímu oddělení je přístrojový EKG monitoring ukončen. Při předání pacientky na interní oddělení je odevzdán i pořízený dvanáctisvodovým záznamem.

Pozorování 5

Páté pozorování bylo uskutečněno při sekundárním výjezdu z krajské nemocnice v Českých Budějovicích do okresní nemocnice Tábor. Čtyřicetipětiletou pacientku si přebírá zdravotnický záchranář posádky RZP na intermediární péči kardiologického oddělení v Českých Budějovicích, kde je informován o aktuálním stavu pacientky. Do vozu ZZS je pacientka dopravena na lehátku. Leží na zádech s mírně zvýšenou horní polovinou těla, je při vědomí, komunikuje a spolupracuje. Zdravotnický záchranář přistupuje k přenosnému monitoru Lifepak 15 připevněném na stěně vozidla za hlavou pacientky. Ze zadní kapsy obalu monitoru vyndává manžetu s hadičkou. Stisknutím tlačítka „ZAP“ zapíná monitor a oznamuje pacientce, že jí změří krevní tlak. Manžetu přikládá zdravotnický záchranář na paži levé horní končetiny. Pacientka je však obézního typu, a proto je přikládání manžety doprovázeno menšími problémy. Po dopnutí suchého zipu zasahuje dolní okraj manžety mírně přes loketní jamku. Dále zdravotnický záchranář napojuje hadičku manžety do příslušného portu NIBP na monitoru. Z nabídky NIBP na monitoru vybírá položku „INTERVAL“ a nastavuje požadovaný čas 15 minut. Po tomto nastavení zdravotnický záchranář kontroluje polohu horní končetiny, na níž je TK měřen. Končetina je uvolněná, natažená a položená podél těla. Vyšetřující zahajuje měření stisknutím tlačítka NIBP. Po automatickém změření se

na monitoru ukáže hodnota sTK a dTK 135/87 mmHg a zároveň i hodnota středního arteriálního tlaku 103 mmHg. Po zaznamenání hodnot se zdravotnický záchranář opět obrací na pacientku s vysvětlením, že měření TK bude automaticky probíhat po patnácti minutách během transportu. Po sběžné anamnéze a napojení kontrolního třísvodového EKG je zahájen transport pacientky do okresní nemocnice za stálé kontroly zdravotnického záchranáře. Po celou dobu převozu je automatické neinvazivní měření krevního tlaku uskutečněno dohromady třikrát. Vždy jsou naměřeny fyziologické hodnoty bez větších odchylek.

Pozorování 6

Posledním výjezdem se zaměřením na pozorování monitorování EKG byl výjezd k muži starému 73 let. ZZS si volal sám. Od včerejška se necítí dobře, má bolesti v horní části břicha. Dnes po menší námaze na zahrádce pocítil i tlak na prsou. Lék, který má užívat při potížích se srdcem nemohl najít, proto raději volá ZZS. Na místo byla vyslána posádka RZP. Při příjezdu je pacient plně při vědomí, orientovaný, sedí na pohovce. Při popisování jeho zdravotního stavu spolupracuje a odpovídá cíleně na otázky, mimo jiné udává pocit zlepšení. Během anamnézy se zdravotnická záchranářka dozvídá, že pacient prodělal před více než rokem akutní infarkt myokardu. Po zhodnocení základních životních funkcí přistupuje zdravotnická záchranářka k monitorování EKG. Přenosný monitor Lifepak 12 má s sebou u pacienta a hned jej tedy zapíná tlačítkem „ON“. Řidič RZP posádky mezitím ukládá pacienta na pohovce do lehu na zádech se zvýšenou horní polovinou těla. Zdravotnická záchranářka z boční kapsy obalu monitoru vyndává dvě části kabelů k dvanáctisvodovému záznamu. Nejprve na každý kabel připevní lepicí elektrodu, pak je volně přikládá na odhalený hrudník. Elektroda červeného kabelu je přiložena pod pravou klíční kost laterálně. Stejně umístění, ale vlevo, má elektroda žlutého kabelu. Z pravého podžeberního oblouku vede kabel černý a z levého zelený. Hrudní svody přikládá zdravotnická záchranářka postupně tam, kde oduší příslušná mezižebří. Po přiložení všech deseti elektrod spojuje kabelové vedení hrudních a končetinových svodů. Poté připojí hlavní konektor do příslušného portu EKG na monitoru. Po sběžné vizuální kontrole

kabelového vedení vyšetřující stiskne tlačítko „12-LEAD“. Je potřeba zadat příslušný věk a pohlaví pacienta. Následuje analýza a automatický tisk záznamu. Vyšetřující není s pořízenou EKG křivkou zcela spokojena, a proto se rozhoduje pro přeposlání křivky a konzultaci s kardiocentrem. Na přenosném monitoru stiskne tlačítko „TRANSMIT“. Po zobrazení nabídky je příslušný záznam odeslán do kardiocentra v Českých Budějovicích potvrzením položky „Send“. EKG křivka je po chvíli odeslána a zdravotnická záchranářka se ujímá mobilního telefonu. Přes zdravotnické operační středisko Jčk je spojena s kardiocentrem. Po vyžádání je na příjmu kardiolog, kterého informuje o pacientovi, jehož EKG křivka byla poslána. Shlédnutím křivky kardiolog oznamuje, že akutní ischemické změny myokard nevykazuje, je znát pouze starý infarkt myokardu. Doporučení lékaře z kardiocentra je transport k podrobnějšímu vyšetření do spádové oblasti, tedy do okresní nemocnice. Jakmile zdravotnická záchranářka ukončí telefonický rozhovor, vysvětluje situaci pacientovi a sundává hrudní svody. Pacient s úlevou přijímá pomoc řidiče posádky RZP a pokládá se na lehátko. K transportu má již pouze třísvodovou EKG monitoraci. Pod stálým dohledem záchranářky je pacient dopraven před interní oddělení. Zde je ukončena přístrojová monitorace. Zdravotnická záchranářka předává na oddělení pacienta společně se záznamem o výjezdu a výtiskem dvanáctisvodového EKG záznamu.

5 DISKUZE

Získané výsledky dosažené pomocí smíšeného výzkumu je nutné v této části bakalářské práce vyhodnotit. Výzkum probíhal dvojí formou. Vlastní dotazník s dvanácti otázkami, sestavenými dle stanovených cílů, zastupoval kvantitativní metodu.

První dvě otázky dotazníku jsou identifikačního charakteru. Z výsledků je zřejmé, že respondenti jsou v zastoupení pohlaví téměř vyrovnaní. Výzkumu se zúčastnilo 25 mužů a 26 žen. Celkem tedy 51 respondentů představující zaměstnance Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pracující na pozici zdravotnického záchranáře. Druhou otázkou jsem zjišťovala délku praxe u ZZS. 72% dotazníků vyplňovali zdravotničtí záchranáři pracující u ZZS déle než pět let. Na výběr bylo dále z možností s délkou praxe u ZZS 3-5 let, což má 16% respondentů. 1-2 roky pracující na postu zdravotnického záchranáře je 12% dotazovaných.

Následující otázky se týkaly měření krevního tlaku. Nejprve jsem chtěla zjistit, u kterých pacientů zdravotničtí záchranáři TK měří. Jaké jsou tedy indikace k tomuto vyšetření. Z praxe jsem ale vyzorovala, že měření TK se v PNP provádí téměř u každého pacienta. Výčet všech indikací by byl za této situace komplikovaný. Proto se ve třetí otázce dotazníku ptám, zda zdravotničtí záchranáři měří TK u každého pacienta. Odpovědět bylo možné jednou ze tří možností. Z výsledků vyplývá, že 55% dotazovaných měří TK u každého pacienta. Zbylých 45% měří TK téměř u každého pacienta, jen ve výjimečných situacích TK neměří. Poslední možnost - měření TK jen při podezření na hypotenzi nebo hypertenzi, neoznačil nikdo. Návod k obsluze monitoru/defibrilátoru Lifepak 15 uvádí jako indikace k monitorování krevního tlaku neinvasivní technikou, jenž je v PNP stěžejní, toto: „Monitorování TK je určeno k zjišťování hypertenze nebo hypotenze a k monitorování TK pacientů za takových stavů, jakými jsou šok, akutní dysrytmie nebo závažná nerovnováha tělních tekutin, nikoli však výlučně za těchto stavů“ (25). Za pozornost stojí závěr tvrzení „nikoli však výlučně za těchto stavů“. Krevní tlak je totiž základní a mnohdy i jednou z mála

informací vypovídající o stavu pacienta, která je v PNP dosažitelná. Proto jsem ráda, že z výsledků je zřejmé, že tuto základní informaci o pacientovi zdravotničtí záchranáři zjišťují u každého nebo téměř u každého pacienta.

Otázkou 4 jsem zjišťovala, kolikrát v průběhu PNP u pacienta zdravotničtí záchranáři změří TK. 57%, tedy více než polovina, měří TK v průběhu PNP dvakrát. 33% měří TK jednou a zbylých 10 % třikrát a vícekrát. Na počet měření TK v PNP není stanovena žádná norma. Někteří zdravotničtí záchranáři možná u této otázky nevěděli, k jaké odpovědi se mají přiklonit. V závěru dotazníku se respondenti mohli k dané problematice vyjádřit. Právě k této otázce se vztahují i tyto tři uvedené výroky:

„Četnost monitorování TK a jiných veličin je velice individuální. Někdy je nutno pacienta monitorovat průběžně, pak se jedná o počet i více než třikrát, jindy skutečně stačí změřit jedenkrát.“

„U pacienta s hypertenzí a po podání antihypertenziv před předáním ve zdravotnickém zařízení z 90% TK přeměřuji.“

„Měřím tolikrát, kolikrát je v dané situaci třeba = po podání antihypertenziv, doplnění objemu, při úrazech atp.“

Počet měření TK v průběhu PNP je tedy velice individuální. Záleží jak na stavu pacienta, tak na přístupu samotného vyšetřujícího. Závěry z odpovědí na tuto otázku tedy nelze brát jako směrodatné.

Jakou metodu měření TK zdravotničtí záchranáři volí nejčastěji, jsem zjišťovala otázkou číslo 5. Bylo možné vybírat z těchto odpovědí: auskultační; palpační; oscilometrickou pomocí elektronického přístroje; nebo jiné a slovy doplnit konkrétní odpověď. Většina, tedy 78%, se shodla na auskultační metodě. Oscilometrickou metodu zprostředkovanou elektronickým přístrojem volí nejčastěji 18% z dotazovaných. 4%, což odpovídá dvěma respondentům, označili poslední uvedenou možnost – jiné a slovy doplnili: „když neslyším, tak palpačně“; „auskultačně a palpačně“. Předpokládám, že prvním výrokem se respondent přiklání k většině a volí častěji auskultační metodu, která když selže, nahradí ji metodou palpační. Druhý zdravotnický záchranář s vyjádřením možnosti jiné, je buď zručný a běžně využívá auskultační a palpační

metodu zároveň nebo svým vyjádřením myslel, že obě metody využívá stejně často. Palpační metodu, jako samostatnou odpověď, neoznačil nikdo z dotazovaných. Auskultační metoda prostřednictvím tonometru a fonendoskopu je tedy stále základem pro měření TK v PNP i navzdory stále pokročilejší technice automatických přístrojů. S tímto závěrem se shodují ve své publikaci i Remeš a kolektiv (27).

Jaké přístroje k měření TK mají zdravotničtí záchranáři k dispozici, mě zajímalo v otázce 6. Opět byly čtyři možnosti. Tentokrát se mohlo označit více odpovědí. 47 z 51 zdravotnických záchranářů má k dispozici aneroidní tonometr a 40 jich má k dispozici i transportní defibrilátor/monitor s možností NIBP. Jeden z respondentů uvedl, že má k dispozici rtuťový tonometr. Vzhledem k tomu, že výzkum probíhal na úrovni jednoho kraje a pod jednou organizací, předpokládala jsem, že odpovědi u této otázky budou jednotné. Podle informací od náměstkyně ZZS Jčk pro ošetrovatelskou péči jsou aneroidní tonometry značky BOSO Roid II (viz Příloha 9) součástí všech vozů ZZS Jčk. Správně by tedy mělo všech 51 respondentů uvést, že mají k dispozici aneroidní tonometr. Čtyři takto neodpověděli. Netroufám si říct, jaký konkrétní důvod za tím stojí. Dále dle informací výše uvedené je monitorů typu Lifepak 15 nebo 12 (viz Příloha 10) s možností NIBP v ZZS Jčk 21 kusů. Dalších 36 přístrojů je zatím bez NIBP. Dochází však k obměně a počet monitorů s možností NIBP narůstá o tři až čtyři kusy za rok. Postupné rozšíření této možnosti monitorování můžeme v budoucnosti s jistotou předpokládat. Odpověď jednoho respondenta, uvádějící jako jemu v zaměstnání dostupný rtuťový tonometr, mě udivila. Tento typ tonometru jako součást vybavení vozů ZZS Jčk není.

Běžné používání aneroidního tonometru zdravotnickými záchranáři ZZS Jčk je v souladu i dostupnou literaturou. Bydžovský uvádí, že deformační tonometry jsou zejména pro svoji skladnost v akutní péči nejvhodnější (2).

Odborné publikace (12, 27) prezentují možnost invazivního měření TK při sekundárních výjezdech. Zda se s touto metodou setkávají při sekundárních transportech i zdravotničtí záchranáři Jčk jsem se zeptala v otázce 7. Z grafu 7 lze jasně znát, že více jak polovina respondentů, přesně 55%, se s invazivním monitorováním TK při

sekundárních výjezdech ještě nikdy nesetkala. 43% dotazovaných se s tímto typem monitorování setkává velmi zřídka. Z 51 oslovených zdravotnických záchranářů jen jeden odpověděl, že s monitorováním invazivní metodou se setkává často. Já osobně jsem se během mojí odborné praxe v rámci studia s tímto typem monitorování TK v PNP nesetkala. Nicméně Getlík (12) o přímém měření arteriálního TK píše, jako o standardní metodě při sekundárních výjezdech v rámci pokračující intenzivní péče. Toto tvrzení je s výsledky otázky 7 v rozporu. Po vyžádání informací jsem zjistila, že ZZS Jčk své vlastní prostředky pro invazivní monitoraci TK nevládnou. Jedinou možností je tedy vypůjčení monitorovacích prostředků ze zdravotnického zařízení, což je závislé na domluvě zdravotnického záchranáře s personálem nemocničního zařízení. Příklad nemocničního přenosného monitoru s možností invazivního monitorování arteriálního tlaku je společně s ukázkou příslušného kabelu v Příloze 11. S těmito informacemi a společně s výsledky otázky týkající se invazivního monitorování TK jsem dospěla k názoru, že v rámci ZZS Jčk se o standardní metodu nejedná. Neznamena to však, že zdravotnický záchranář nemá tuto monitorovací techniku ovládat. Metoda invazivního monitorování je výhodná svým nepřetržitým sledováním TK, tudíž se s ní může u sekundárních převozů setkávat.

Následující dvě otázky dotazníku se týkaly monitorování EKG. Opět jsem nejprve chtěla zjistit indikace k tomuto vyšetření z pohledu zdravotnických záchranářů. Pomocí mi byla odborná literatura (33). Indikace EKG monitorace v ní uvedené jsem použila jako jedenáct možných odpovědí u otázky 8: „U jakých pacientů/stavů provedete EKG monitoraci?“. Zdravotničtí záchranáři mohli označit libovolný počet odpovědí. Dle dostupné literatury by se dalo předpokládat, že všechny indikace - odpovědi budou označeny u všech záchranářů. Z výsledků šetření této otázky je ovšem zřejmé, že ne všechny uvedené indikace vedou záchranáře nutně k EKG monitoringu. Všichni by provedli monitorování srdeční činnosti pomocí EKG u arytmií, bezvědomí, bolestech na hrudi a u oběhově nestabilních pacientů. Většinové zastoupení (50 respondentů) mají i indikace jako zástava oběhu, resuscitace a poresuscitační péče. Téměř všichni respondenti (v počtu 49) by provedli monitoring EKG také u kolapsu a synkopy.

Nejméně označení bylo u odpovědi „Úrazy“, kdy EKG provede pouze 13 dotázaných z celkových 51.

Cílem otázky 9 bylo zjistit, kolika svodové EKG volí dotazovaní zdravotničtí záchranáři nejčastěji. Ze tří možných odpovědí mohla být označena pouze jedna. Výsledkem je třísvodové EKG jako nejčastější zvolená forma monitorování. Zvolilo ji 65% dotázaných. 33% respondentů označilo dvanáctisvodový záznam. Zbylé 2% odpovídají jedné odpovědi zastupující nejčastější formu EKG prostřednictvím elektrod defibrilátoru. Na třísvodovém záznamu, jako nejčastějším a standardním postupem při monitorování kardiovaskulárního systému, se shoduje i Kapounová a Šeblová (16, 33).

Dvanáctisvodové EKG však nelze zcela opomíjet. Tento podrobnější záznam je důležitý zejména při vyhodnocení změn QRS komplexu a ST úseku. Další informaci, která stojí za zmínku při volbě EKG, uvádí Dobiáš. Podle tohoto slovenského autora knih týkající se urgentní medicíny a zároveň lékaře pomůže při diagnostice arytmií jakýkoliv EKG záznam. Ať už jde o dvanáctisvodový nebo třísvodový nebo záznam z defibrilačních elektrod (8).

Ve výzkumu mě také zajímalo, zda jsou zdravotničtí záchranáři s dostupnými pomůckami a přístroji k monitorování TK a srdeční činnosti spokojeni. Z výsledků otázky 10 vyplývá 94% spokojenost. Pouze tři respondenti odpověděli záporně. Svoji zápornou odpověď měli odůvodnit.

První odůvodnění nespokojenosti zní: „Monitorace TK lze během transportu, aniž bychom zastavili jízdu, pouze na jednom přístroji, což se snad v budoucnu změní. Máme pouze jeden přístroj na monitorování NIBP Lifepak 15.“ Z vyhodnocení výsledků otázky 6 již víme, že se na rozšíření možnosti monitorování NIBP na výjezdových stanovištích ZZS Jčk pracuje.

Druhá nespokojenost je odůvodněná takto: „Chybí možnost invazivního měření TK. Málo Lifepaků s manžetami na tlak.“ Respondent tímto narazil na zcela chybějící možnost invazivního monitorování TK v rámci vlastních prostředků ZZS Jčk. Další uvedenou nespokojeností je již výše zmíněná prozatím omezená možnost přístrojového monitorování NIBP.

Třetí vysvětlení nespokojenosti s dostupnými monitorovacími pomůckami a přístroji zní: „Chybí mi neinvazivní měření arteriálního tlaku.“ Z tohoto výroku usuzují spíše na nepřesné vyjádření. Neinvazivní měření arteriálního tlaku je totiž prostřednictvím aneroidního tonometru a fonendoskopu možné vždy. Jak již bylo napsáno, tyto tonometry jsou součástí vybavení každého vozu ZZS Jčk. Domnívám se, že respondent měl opět spíše na mysli nedostatek monitorů s možností NIBP.

Poslední dvě otázky jsou zaměřené na zjištění subjektivních názorů na spolehlivost monitorovacích prostředků. U obou otázek bylo na výběr z možností: ano, ne, nevím. 11. otázka zněla: „Myslíte si, že jsou přístroje a pomůcky k měření TK stoprocentně spolehlivé?“ Z výsledků vyplývá, že zdravotníci záchranáři se přiklání spíše k nespolehlivosti přístrojů a pomůcek k měření TK. Záporně totiž odpovědělo 49% dotazovaných. Přesný opak si myslí 35%. Zbylých 16% respondentů označilo odpověď „nevím“.

Podobně zněla poslední otázka: „Myslíte si, že EKG monitory jsou stoprocentně spolehlivé?“ Zde je ve výsledku jen mírná převaha odpovědi „ano“ (41%). 39% dotazovaných si myslí, že EKG monitory stoprocentně spolehlivé nejsou. A 20% respondentů neví. V závěru dotazníku se k těmto dvěma otázkám někteří respondenti vyjádřili konkrétněji.

„Přístroje, pomůcky na měření TK jsou určitě dobré ukazatele, i když nemusí být úplně přesné, pro orientaci jsou výborné a EKG monitory jsou daleko přesnější, stále vychytanější a při správném nalepení EKG elektrod a při správném umístění a připevnění manžety na měření TK, téměř stoprocentní.“

„Monitorovací přístroje jsou spolehlivé, ale 100% asi ne. Důležité je i správné rozmístění elektrod u 12-svodového EKG nebo správné připevnění manžety při měření TK. Takže nejenom přístroje, ale i lidský faktor je velice důležitý.“

„Nemocniční EKG přístroje jsou citlivější (přesnější).“

„U otázek č. 11 a 12 byla volena varianta odpovědi „nevím“ z důvodu možných měřitelných odchylek při monitoraci. Každopádně přístrojová technika obecně by v PNP měla projít periodicky revizí, aby se zamezilo zobrazování chybných hodnot. V PNP bývají někdy hodnoty zkresleny i vnějšími vlivy (jízda výjezdového prostředku,

nerovnosti, akcelerace, decelerace, apod.). Při monitoraci pacienta je nutno přihlédnout k jeho klinickému stavu a subjektivním potížím.“

Doplněním těchto osobních postřehů dávají respondenti výsledkům posledních otázek konkrétnější rysy. Evidentně si zdravotničtí záchranáři jsou vědomi toho, že spolehlivost a výsledná kvalita monitorování nezávisí pouze na samotném přístroji, ale stejně důležité jsou schopnosti jich samotných.

Fabián v poradně lékařské techniky o nejpoužívanějším tonometru v PNP uvádí toto: „Mírnou nevýhodou deformačních tonometrů je jejich náchylnost na mechanické poškození tlakoměrného prvku. Obecně lze říci, že jsou méně spolehlivé než tonometry rtuťové. Je nutné opatrné zacházení, aby se nepoškodil měřicí mechanismus (10).“ Myslím, že riziko snadného poškození aneroidního tonometru, tudíž relativně menší spolehlivosti, je zřejmě přebito výhodou své skladnosti a jednodušší manipulace oproti tonometru rtuťovému. Tato výhoda je v PNP žádoucí.

V diskuzi o spolehlivosti přístrojů a pomůcek k monitorování vstupuje do popředí i důležitost pravidelné validace tonometrů a kontrol přenosných monitorů/defibrilátorů.

V praktické části byl dalším zvoleným způsobem kvalitativní výzkum, a to přímé pozorování práce zdravotnických záchranářů při výjezdech. U každého výjezdu jsem se zaměřila vždy jen na jednu činnost. Buď na monitorování krevního tlaku, nebo na EKG monitoring. Bylo popsáno celkem šest pozorování monitorování vždy jiného zdravotnického záchranáře nebo záchranářky. Závěrečné zhodnocení uvádím nejen z šesti uvedených pozorování, ale i z dalších postřehů získaných během celé odborné praxe.

Zdravotničtí záchranáři Jčk měří TK nejčastěji auskultační metodou prostřednictvím aneroidního tonometru a fonendoskopu. TK měří téměř u každého pacienta, takže se pro ně tato činnost stává běžnou rutinou. Postupy samotného měření jsou téměř totožné. Občas jsem se setkala s chybným přikládáním fonendoskopu, kdy jeho hlavice byla přiložena do středu kubitální jamky. Správným místem je kubitální jamka, ale její ulnární strana. Tam je přesnější průběh arterie. Dále jsem v některých případech zaregistrovala problém s přikládáním manžety. Správně má být dolní okraj

přiložené manžety 3 cm nad loketní jamku (33). Zejména u obézních pacientů se však stávalo, že manžeta byla přikládána níže a zasahovala mírně pod loketní jamku. Myslím, že tento problém je způsobený menší velikostí manžety. ZZS Jčk má k dispozici k aneroidnímu tonometru dvě velikosti manžet – dospělou a dětskou. V některých případech je doplněná i kojenecká manžeta. Přenosný monitor s možností NIBP je vybaven jednou dospělou manžetou, někde i dětskou. K různým obvodům paží mají náležet příslušné velikosti manžet (viz Příloha 12). Což však v PNP, snad jen kromě posádky LZS, není možné zajistit. ZZS Jčk totiž vybavila svoji posádku LZS čtyřmi velikostmi. Vybavení všech vozů všemi velikostmi manžet by bylo jednak finančně náročné, ale i skladností nevýhodné. Výskyt obezity však v posledních letech stoupá a zdravotničtí záchranáři se setkávají i s takovou hmotností pacientů, že si nevystačí vlastními silami a jsou nuceni přivolat si na pomoc hasičský záchranný sbor. Chybění velké dospělé manžety tedy shledávám jako mírný nedostatek. Nicméně tento nedostatek shledávám pouze já, z řad zdravotnických záchranářů nikde uveden nebyl.

Měření TK pomocí přenosného monitoru Lifepak 12 nebo 15 není tak běžně využívané jako měření aneroidním tonometrem. Stává se však velkou výhodou zejména u akutních stavů. Čas, při kterém je TK přístrojově automaticky měřen, zdravotnický záchranář využívá k dalšímu vyšetření nebo léčbě. Během transportu je to výhodný způsob monitorování TK.

Při pozorování srdeční činnosti pomocí EKG jsem narazila na ne zcela jednotný postup při přikládání končetinových svodů, které nemají přesně definovaná místa jako svody hrudní. K monitorování třísvodového záznamu byly svody přikládány vždy na trup. Při monitorování dvanáctisvodového záznamu byly svody přikládány dvojím způsobem. Buď na trup, nebo na končetiny. Ukázka přiložení končetinových svodů na hrudník je uvedena v Příloze 13. V odborných literaturách jsem tedy dohledávala objasnění, zda jsou oba způsoby možné a jestli mají vliv na kvalitu prováděného EKG záznamu. Návod k obsluze monitoru/defibrilátoru Lifepak 15 uvádí, že při pořizování dvanáctisvodového EKG se elektrody končetinových svodů umísťují zpravidla na zápěstí a kotníky. Lze je však umístit kdekoli podél končetin. Při pořizování

dvanáctisvodového EKG se však elektrody končetinových svodů nemají umísťovat na trup (25). Odůvodnění tohoto tvrzení již uvedeno není.

6 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce, zabývající se monitorováním krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG v přednemocniční neodkladné péči, měla čtyři cíle. Prvním cílem bylo zmapovat stavy a situace, které vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat krevní tlak a srdeční činnost pacienta. Popsat způsoby monitorace krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v průběhu transportu bylo cílem druhým. Stanovený třetí cíl měl za úkol popsat zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji k monitoraci krevního tlaku a srdeční činnosti a názory na jejich spolehlivost. Posledním cílem bylo podrobné seznámení se s monitorací krevního tlaku a srdeční činnosti. Výzkumné otázky byly položeny dle stanovených cílů.

První výzkumná otázka, jaké okolnosti a pacientovy stavy vedou zdravotnické záchranáře k rozhodnutí monitorovat TK a srdeční činnost, byla zodpovězena jednak pomocí otázek 3 a 8 vlastního dotazníku, ale také pomocí postřehů z pozorování. K monitorování TK přistupují zdravotničtí záchranáři u každého nebo téměř u každého pacienta. Monitorování srdeční činnosti pomocí EKG zdravotničtí záchranáři zahajují vždy při bolestech na hrudi, bezvědomí, riziku arytmií a u oběhově nestabilních pacientů.

Na druhou výzkumnou otázku, jaké jsou způsoby monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti v přednemocniční neodkladné péči a v průběhu transportu, lze odpovědět pomocí výsledků z dotazníku. Auskultační metoda prostřednictvím aneroidního tonometru je nejběžnější způsob monitorování TK v PNP. Další, prozatím ne zcela dostupnou možností, je neinvazivní měření krevního tlaku zprostředkované přenosnými monitory/defibrilátory Lifepak 12 nebo 15 s možností NIBP. Sporadicky je monitorování TK při sekundárních výjezdech provedeno invazivní technikou. Třísvodové, méně často dvanáctisvodové EKG prostřednictvím přenosného monitoru/defibrilátoru Lifepak 12 nebo 15, jsou nejběžněji využívané způsoby monitorování srdeční činnosti v PNP.

Třetí otázka, jaké jsou zkušenosti zdravotnických záchranářů s dostupnými přístroji k monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti a názory na jejich spolehlivost, je zodpovězena pomocí otázek 10, 11 a 12 dotazníku. Z obdržených odpovědí mohu konstatovat, že jsou zdravotničtí záchranáři s dostupnými přístroji a pomůckami k monitorování až na malé výjimky spokojeni. Některé výhrady se týkaly spíše nedostatku konkrétních přístrojů, což se však v blízké budoucnosti má změnit, neboť mají být přístroje obměněny. Ovšem názor na spolehlivost techniky už tak jednotný nebyl, stoprocentní spolehlivost přístrojů v obou případech uvádí pouze necelá polovina dotázaných.

Všechny dosažené poznatky mi sloužily k podrobnému seznámení se s monitorováním krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG, což bylo posledním cílem. Jsem ráda za ucelení a hlavně rozšíření pohledu na konkrétní monitorovací pomůcky a přístroje, zejména ty, jež jsou součástí vybavení ZZS Jčk.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ANDERSON, Kenny. 10 steps to accurate manual blood pressure. *Blog.suntechmed.com* [online]. 2011 [cit. 2014-02-16]. Dostupné z: <http://blog.suntechmed.com/blog/32-bp-measurement/220-10-steps-to-accurate-manual-blood-pressure-measurement>
2. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008, 456 s. ISBN 978-80-7254-815-6.
3. CNA MEDICAL. GE DASH 3000 Vital Signs Monitor. *Cnamedical.com* [online]. 2006 [cit. 2014-08-02]. Dostupné z: <http://www.cnamedical.com/GEDash3000.htm>
4. ČERNÝ, Vladimír et al. *Invazivní hemodynamické monitorování v praxi*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-994-2.
5. ČESKO. Zákon č. 374 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotnické záchranné službě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 131, s. 4839-4848. Dostupný také z: http://www.epravo.cz/_dataPublic/sbirky/2011/sb0131-2011.pdf. ISSN 1211-1244.
6. DOBIÁŠ Martin a Vratislav FABIÁN. Kontroly a revize přístrojů v lékařských ordinacích. *Medicton.com* [online]. © Medicton Group [cit. 2014-02-02]. Dostupné z: <http://www.medicton.com/Kontroly.pdf>
7. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 978-80-247-4571-8.
8. DOBIÁŠ, Viliam et al. *Prednemocničná urgentná medicína*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2007, 381 s. ISBN 80-8063-255-3.
9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009, 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

10. FABIÁN, Vratislav. Poradna – krevní tonometry. *Medicton.com* [online]. © Medicton Group [cit. 2014-02-02]. Dostupné z: http://www.medicton.com/03_poradna_krevni_tonometry.pdf
11. FONG, Janet. Arterial line. *Cuhk.edu.hk* [online]. © 2010 [cit. 2014-07-12]. Dostupné z: <http://www.aic.cuhk.edu.hk/web8/art%20line.htm>
12. GETLÍK, Pavel. Monitorování v přednemocniční neodkladné péči. POKORNÝ, Jiří et al. *Urgentní medicína*. Praha: Galén 2004, s. 192-193. ISBN 80-7262-259-5.
13. HAMPTON, John R. *EKG stručně, jasně, přehledně*. Překlad 6. vydání. Praha: Grada 2005, 152 s. ISBN 80-247-0960-0.
14. HANDL, Zdeněk. *Monitorování pacientů v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči: vybrané kapitoly*. 4. vydání. Brno: NCO-NZO, 2007, 149 s. ISBN 978-80-7013-459-7.
15. HRAZDIRA, I., V. MORNSTEIN a J. ŠKORPÍKOVÁ. *Základy biofyziky a zdravotnické techniky*. Brno: Neptun, 2006, 309 s. ISBN 80-86850-01-3.
16. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007, 368 s. ISBN 978-80-247-1830-9.
17. KHAN, Gabriel M. *EKG a jeho hodnocení*. Praha: Grada, 2005, 348 s. ISBN 80-247-0910-4.
18. KOLÁŘ, Jiří et al. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 4. vydání. Praha: Galén, 2009, 480 s. ISBN 978-80-7262-604-5.
19. KOPECKÁ, Nina. *Monitorace FF na ARO a JIP – příprava materiálů pro nově nastupující sestry*. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

20. LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS. *Kardiologie pro sestry: obrazový průvodce*. Přeložila Hanka POSPÍŠILOVÁ. 1. České vydání. Praha: Grada, 2013, 256 s. ISBN 978-80-247-4083-6.
21. MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka: pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008, 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.
22. MUCHA, J., D. SVOBODOVÁ. Organizační a právní podklady činnosti ZZS. ERTLOVÁ, Františka a Josef MUCHA. *Přednemocniční neodkladná péče*. 2. přeprac. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004, s. 11-12. ISBN 80-7013-379-1.
23. MYSLIVEČEK, Jaromír a Stanislav TROJAN. *Fyziologie do kapsy*. Praha: Triton, 2004, 466 s. ISBN 80-7254-497-7.
24. NĚMCOVÁ, Helena. Měření krevního tlaku. *Praktické lékárnictvo* [online]. 2011, č. 1, s. 32 [cit. 2014-08-02]. ISSN 1338-3132. Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/4907a1d128a3b392a0b703d2d99dc4da.pdf>
25. PHYSIO-CONTROL, Inc. *Návod k obsluze monitoru/defibrilátoru Lifepak 15* [online]. Physio-control, ©2013 [cit. 2014-07-26]. Dostupné z: <http://www.physio-control.cz/produkty-a-sluzby/defibrilatory/lifepak-15/dokumenty>
26. POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vydání. Praha: Galén, 2010, 474 s. ISBN 978-80-7262-322-8.
27. REMEŠ, R., S. TRNOVSKÁ a kolektiv. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada 2013, 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5.
28. RYAN, John a John SEERY. Introduction – Acute Coronary Syndromes. *Ecgteacher.com* [online]. ©2007-2011 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: <http://www.ecgteacher.com/index.php/myocardial-infarctions-a-ischemia/intro-acs>

29. ŘIHÁČEK, I., M. SOUČEK et al. Měření krevního tlaku. *Zdravotnické noviny, Lékařské listy*. 2007, č. 1, s. 20. ISSN 1805-2355.
30. SOVOVÁ, Eliška et al. *EKG pro sestry*. Praha: Grada, 2006, 112 s. ISBN 80-247-1542-2.
31. SOVOVÁ, Eliška. *100+1 otázek a odpovědí o krevním tlaku*. 1. vydání. Praha: Grada, 2008, 96 s. ISBN 978-80-247-2281-8.
32. SOVOVÁ E., J. SEDLÁŘOVÁ et al. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. 2. rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada 2014, 264 s. ISBN 978-80-247-4823-8.
33. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří Knor et al. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 2013, 416 s. ISBN 978-80-247-4434-6.
34. ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC, J. et al. *Intenzivní medicína*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 2003. 393 s. ISBN 80-7262-203-X.
35. ŠTOREK, Josef a Petr HERLE. *Urgentní medicína: pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Dr. Josef Raabe, s.r.o., 2013. 152 s. ISBN 978-80-87553-96-1.
36. THALER, Malcolm S. *EKG a jeho klinické využití*. Překlad 6. vydání, Jiří KOLÁŘ. Praha: Grada, 2012, 320 s. ISBN 978-80-247-4193-2.
37. VELEMÍNSKÝ, Miloš et al. *Klinická propedeutika*. 6. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2012, 168 s. ISBN 978-80-7394-360-8.
38. VYTEJČKOVÁ, Petra et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II / Speciální část*. Praha: Grada, 2013, 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

- monitorování
- krevní tlak
- EKG
- přednemocniční neodkladná péče
- měření
- zdravotnický záchranář
- zdravotnická záchranná služba

9 PŘÍLOHY

Příloha 1: Klasifikace tlaku krve podle naměřených hodnot

Příloha 2: Schematické znázornění invazivního způsobu měření systémového tlaku

Příloha 3: Průběh křivky arteriálního tlaku

Příloha 4: Schematické znázornění umístění EKG elektrod

Příloha 5: Základní tvar EKG křivky

Příloha 6: Pardeeho vlna

Příloha 7: Vlastní dotazník

Příloha 8: Kabelové vedení k dvanáctisvodovému záznamu monitoru Lifepak 15

Příloha 9: Aneroidní tonometr používaný ZZS Jčk

Příloha 10: Monitor/defibrilátor Lifepak 15, Lifepak 12

Příloha 11: Monitor Dash 3000 s možností invazivního měření TK a příslušný kabel

Příloha 12: Rozměry gumového vaku manžet pro různý obvod paže

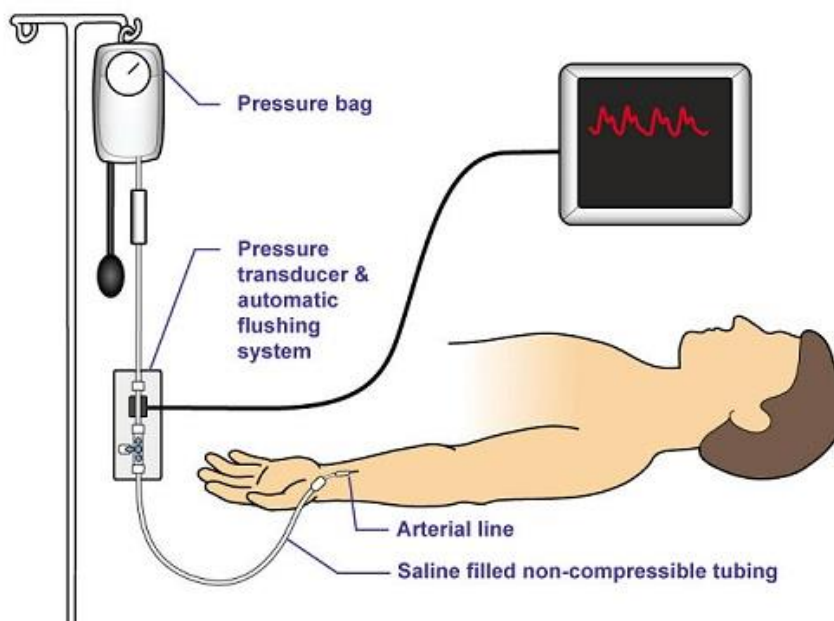
Příloha 13: Ukázka uložení končetinových svodů na trupu

Příloha 1: Klasifikace tlaku krve podle naměřených hodnot

Kategorie	sTK (mmHg)	dTK (mmHg)
optimální TK	< 120	a < 80
normální	120 - 129	a/nebo 80 - 84
vysoký normální	130-139	a/nebo 85 - 89
1. stupeň hypertenze	140 - 159	a/nebo 90 - 99
2. stupeň hypertenze	160 - 179	a/nebo 100 - 109
3. stupeň hypertenze	> 180	a/nebo > 110
4. systolická hypertenze	≥ 140	a < 90

Zdroj: DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 978-80-247-4571-8.

Příloha 2: Schematické znázornění invazivního způsobu měření systémového tlaku



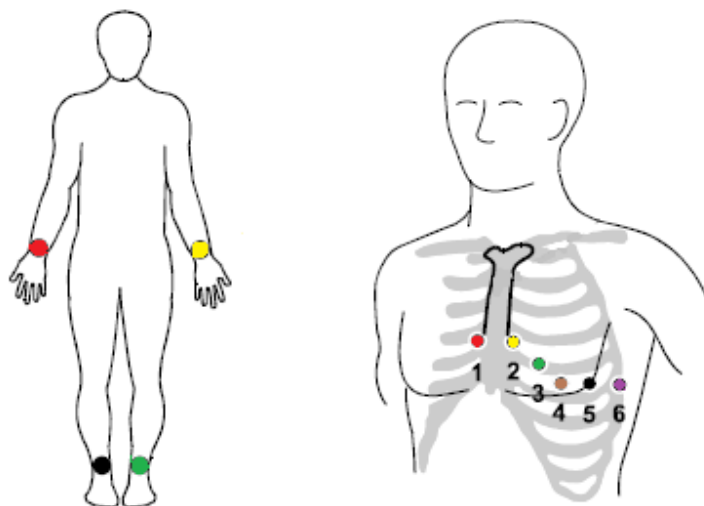
Zdroj: FONG, Janet. Arterial line. *Cuhk.edu.hk* [online]. © 2010 [cit. 2014-07-12].
Dostupné z: <http://www.aic.cuhk.edu.hk/web8/art%20line.htm>

Příloha 3: Průběh křivky arteriálního tlaku



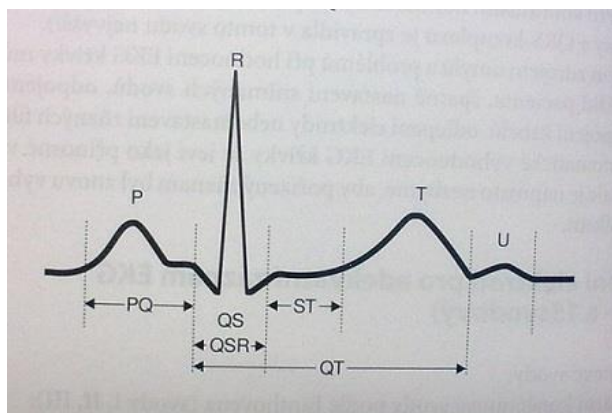
Zdroj: ČERNÝ, Vladimír et al. *Invazivní hemodynamické monitorování v praxi*. Praha: Grada, 2000, s. 19. ISBN 80-7169-994-2.

Příloha 4: Schematické znázornění umístění EKG elektrod



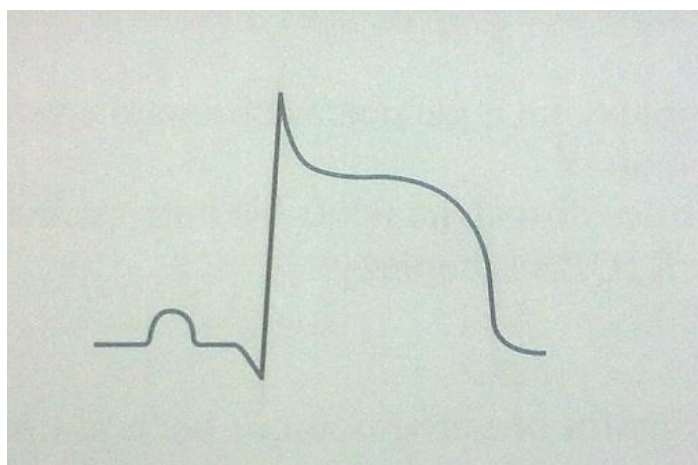
Zdroj: PHYSIO-CONTROL, Inc. *Návod k obsluze monitoru/defibrilátoru Lifepak 15* [online]. Physio-control, ©2013 [cit. 2014-07-26]. Dostupné z: <http://www.physio-control.cz/produkty-a-sluzby/defibrilatory/lifepak-15/dokumenty>

Příloha 5: Základní tvar EKG křivky



Zdroj: REMEŠ, R., S. TRNOVSKÁ a kolektiv. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada 2013, 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5.

Příloha 6: Pardeeho vlna



Zdroj: DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 978-80-247-4571-8.

Příloha 7: Vlastní dotazník

Vážený respondente,

jmenuji se Vránová Anna a jsem studentkou 3. ročníku Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Pod záštitou Zdravotně sociální fakulty studuji obor Zdravotnický záchranář. Dovoluji si Vás tímto požádat o vyplnění krátkého dotazníku, který bude sloužit ke zpracování výzkumné části mé bakalářské práce na téma: Monitorování krevního tlaku a srdeční činnosti pomocí EKG v přednemocniční neodkladné péči.

Dotazník je anonymní. U otázek č. 6, 8 je možné označit více odpovědí, u ostatních označte pouze jednu odpověď.

1. Jste:
 - a) Muž
 - b) Žena

2. Jak dlouho u ZZS pracujete?
 - a) 1-2 roky
 - b) 3-5 let
 - c) více než 5 let

3. Měříte krevní tlak (TK) u každého pacienta?
 - a) Ano, u každého.
 - b) Téměř u každého, jen ve výjimečných situacích TK neměřím.
 - c) Ne, jen při podezření na hypotenzi nebo hypertenzi.

4. Kolikrát v průběhu přednemocniční neodkladné péče u pacienta změříte TK?
 - a) 1x
 - b) 2x
 - c) 3x a vícekrát

5. Jakou metodu měření TK nejčastěji volíte?
- a) Auskultační
 - b) Palpační
 - c) Oscilometrickou pomocí elektronického přístroje
 - d) Jiné: _____
6. Jaké máte k dispozici přístroje k měření TK?
- a) Rtuťový tonometr
 - b) Aneroidní (deformační, budíkový) tonometr
 - c) Transportní defibrilátor/monitor s možností neinvazivního měření TK (NIBP)
 - d) Jiné: _____
7. Setkáváte se při sekundárních výjezdech s monitorováním TK invazivními metodami?
- a) Nikdy
 - b) Velmi zřídka
 - c) Často
8. U jakých pacientů/stavů provedete EKG monitoraci?
- a) Riziko arytmií
 - b) Dušnost
 - c) Polymorbidní pacienti
 - d) Oběhově nestabilní pacienti
 - e) Bezvědomí
 - f) Úrazy
 - g) Bolesti na hrudi
 - h) Kolaps, synkopa
 - i) Intoxikace
 - j) Zástava oběhu, resuscitace
 - k) Poresuscitační péče

9. Kolika svodové EKG nejčastěji volíte?

- a) 1-svodové (pomocí elektrod defibrilátoru)
- b) 3-svodové
- c) 12-svodové

10. Jste s dostupnými pomůckami a přístroji k monitorování TK a srdeční činnosti spokojen/a?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

Jestliže nejste spokojen/a, uveďte proč: _____

11. Myslíte si, že jsou přístroje a pomůcky k měření TK stoprocentně spolehlivé?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

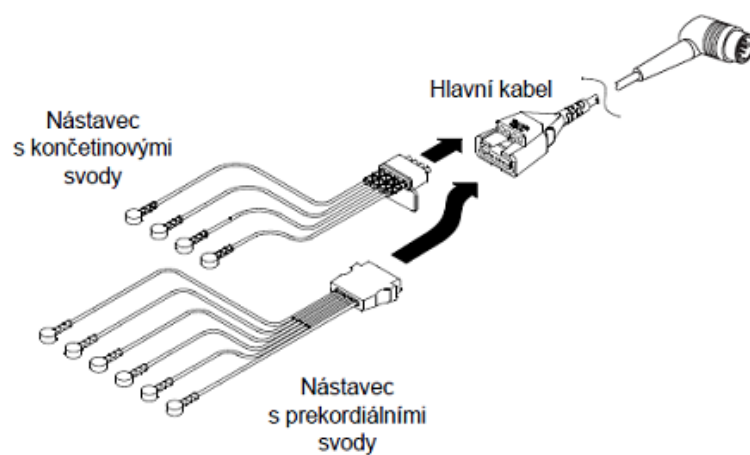
12. Myslíte si, že EKG monitory jsou stoprocentně spolehlivé?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

Na závěr můžete doplnit své osobní postřehy a připomínky ohledně monitorování v přednemocniční neodkladné péči.

Děkuji za vyplnění dotazníku.
Vaše spolupráce je pro mě velkým přínosem a pomocí!

Příloha 8: Kabelové vedení k dvanáctisvodovému záznamu monitoru Lifepak 15



Zdroj: PHYSIO-CONTROL, Inc. *Návod k obsluze monitoru/defibrilátoru Lifepak 15* [online]. Physio-control, ©2013 [cit. 2014-07-26]. Dostupné z: <http://www.physio-control.cz/produkty-a-sluzby/defibrilatory/lifepak-15/dokumenty>

Příloha 9: Aneroidní tonometr používaný ZZS Jčk



Zdroj: Vlastní

Příloha 10: Monitor/defibrilátor Lifepak 15, Lifepak 12



Zdroj: Vlastní

Příloha 11: Monitor Dash 3000 s možností invazivního měření TK a příslušný kabel



Zdroj (monitor): CNA MEDICAL. GE DASH 3000 Vital Signs Monitor. *Cnamedical.com* [online]. 2006 [cit. 2014-08-02]. Dostupné z: <http://www.cnamedical.com/GEDash3000.htm>

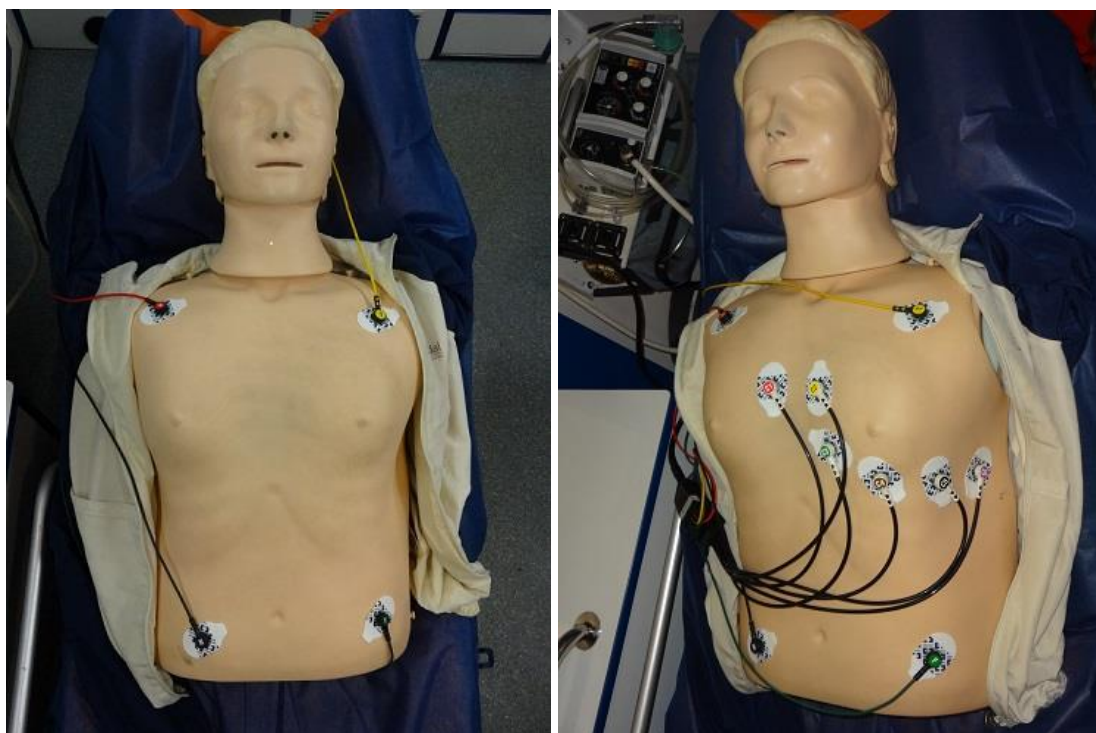
Zdroj (kabel): KOPECKÁ, Nina. *Monitorace FF na ARO a JIP – příprava materiálů pro nově nastupující sestry*. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

Příloha 12: Rozměry gumového vaku manžet pro různý obvod paže

Manžeta	Šířka gumového vaku	Délka gumového vaku	Obvod paže
novorozenecká	3 cm	6 cm	< 6 cm
kojenecká	5 cm	15 cm	6 - 15 cm
dětská	8 cm	21 cm	16 - 21 cm
malá dospělá	10 cm	24 cm	22 - 26 cm
dospělá	13 cm	30 cm	27 - 34 cm
velká dospělá	16 cm	38 cm	35 - 44 cm
stehenní dospělá	20 cm	42 cm	45 - 52 cm

Zdroj: NĚMCOVÁ, Helena. Měření krevního tlaku. Praktické lékařnictvo [online]. 2011, č. 1, s. 32 [cit. 2014-08-02]. ISSN 1338-3132. Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/4907a1d128a3b392a0b703d2d99dc4da.pdf>

Příloha 13: Ukázka uložení končetinových svodů na trupu



Zdroj: Vlastní