

# Znalosti studentů studijního oboru zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B5345 Specializace ve zdravotnictví

*Studijní obor:*

Zdravotnický záchranář

*Autor práce:*

**Magdalena Bělová**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Martin Krause, DiS.

Fakulta zdravotnických studií





## Zadání bakalářské práce

# Znalosti studentů studijního oboru zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků

*Jméno a příjmení:* **Magdalena Bélová**  
*Osobní číslo:* D18000001  
*Studijní program:* B5345 Specializace ve zdravotnictví  
*Studijní obor:* Zdravotnický záchranář  
*Zadávající katedra:* Fakulta zdravotnických studií  
*Akademický rok:* 2020/2021

## **Zásady pro vypracování:**

Cíle práce:

1. Popsat zásady podávání vybraných léků v intenzivní péči.
2. Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.
3. Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Studenti studijního oboru zdravotnický záchranář se již od začátku studia i v rámci praktické výuky setkávají s problematikou podávání léčivých přípravků na odděleních akutní lůžkové péče intenzivní. Znalosti nejen o samotných léčivých přípravcích, ale také o zásadách jejich podání, patří mezi základní vědomosti a dovednosti, kterými by měli studenti, jakožto budoucí zdravotničtí záchranáři, disponovat. Výstupem bakalářské práce bude vytvoření článku připraveného k publikaci.

Výzkumné předpoklady / výzkumné otázky:

1. Popisný cíl, výzkumný předpoklad není stanoven.
2. Předpokládáme, že 75 % a více studentů studijního oboru zdravotnický záchranář má znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.
3. Předpokládáme, že 75 % a více studentů studijního oboru zdravotnický záchranář má znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.

Výzkumné předpoklady budou upřesněny na základě provedení předvýzkumu.

Metoda:

Kvantitativní.

Technika práce, vyhodnocení dat:

Dotazník. Data budou zpracována pomocí grafů a tabulek v programu Microsoft Office Excel 2016, teoretická část bude zpracována v programu Microsoft Office Word 2016.

Místo a čas realizace výzkumu:

Místo: Vybrané fakulty zdravotnických studií v České republice.

Čas: prosinec 2020-leden 2021.

Vzorek:

Respondenti: Studenti 3. ročníků studijního oboru zdravotnický záchranář vybraných fakult zdravotnických studií v počtu 100 respondentů.

Rozsah práce:

Rozsah bakalářské práce činí 50-70 stran (tzn. 1/3 teoretická část, 2/3 výzkumná část).

Forma zpracování kvalifikační práce:

Tištěná a elektronická.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce:  
Jazyk práce:

tisková/elektronická  
Čeština



### Seznam odborné literatury:

- BARTŮNĚK, Petr a Dana JURÁSKOVÁ. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-247-4343-1.
- BENEŠ, Jiří. 2018. *Antibiotika: systematika, vlastnosti, použití*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0636-3.
- ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2020. Národní ošetrovatelský postup Role NLZP při manipulaci s léčivými přípravky. In: *Věstník MZČR*. Částka 5, s. 26-35. ISSN 1211-0868.
- DENTON, Andrea. 2016. *Standards for Infusion Therapy*. 4th ed. London: The Royal College of Nursing. ISBN 978-1-920672-70-9.
- DINKOVÁ ŠLIKOVÁ, M., L. VRABELOVÁ a L. LIDICKÁ. 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9.
- FREI, Jiří. 2015. *Akutní stavy pro nelékaře*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-261-0498-8.
- HLOCH, Ondřej. 2018. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0311-9.
- KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. 2019. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-595-8.
- MAREK, Josef et al. 2019. *Markova farmakoterapie vnitřních nemocí*. 5. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5078.
- MARTÍNKOVÁ, Jiřina et al. 2018. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4157-4.
- VEVERKOVÁ, E., E. KOZÁKOVÁ a L. DOLEJŠÍ. 2019. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře I*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2747-9.

Vedoucí práce:

Mgr. Martin Krause, DiS.  
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání práce:

1. září 2020

Předpokládaný termín odevzdání: 30. června 2021

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA  
děkan

V Liberci dne 30. listopadu 2020

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

3. července 2021

Magdalena Bělová

## **Poděkování**

Za odborné vedení práce a cenné rady děkuji panu Mgr. Martinu Krausemu, DiS. Zároveň děkuji respondentům, kteří se zúčastnili výzkumného šetření. Děkuji své rodině za to, že mě vždy podporovali nejen během studijních let.

## **Anotace v českém jazyce**

**Jméno a příjmení autora:** Magdalena Bělová  
**Instituce:** Fakulta zdravotnických studií,  
Technická univerzita v Liberci  
**Název práce:** Znalosti studentů studijního oboru zdravotnický záchranář  
v oblasti podávání léčivých přípravků  
**Vedoucí práce:** Mgr. Martin Krause, DiS.  
**Počet stran:** 77  
**Počet příloh:** 5  
**Rok obhajoby:** 2021  
**Anotace:**

Bakalářská práce se zaměřuje na znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář v oblasti podávání vybraných léčivých přípravků. Teoretická část se zabývá problematikou obecné farmakologie, dále jsou popsány vybrané skupiny léčivých přípravků, které se používají na pracovištích akutní lůžkové péče intenzivní. Konkrétně jsou popsány antiarytmika, svalová relaxancia a koncentrovaný roztok KCl. Dále se teoretická část zaměřuje na zásady podání těchto léčivých přípravků. Výzkumná část práce byla provedena kvantitativní metodou, samotný výzkum pak pomocí dotazníkového šetření. Dotazník byl určen studentům 3. ročníku oboru zdravotnických záchranář z vybraných fakult zdravotnických studií. Cílem dotazníku bylo zjistit, zda studenti mají znalosti o vybraných léčivých přípravcích používaných v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní a zda znají zásady jejich podání.

**Klíčová slova:** akutní lůžková péče intenzivní, podávání léčiv,  
farmakoterapie, léčivé přípravky, zdravotnický záchranář

## **Annotation**

<b>Author's name and surname:</b>	Magdalena Bélová
<b>Institution:</b>	Faculty of Health Studies Technical University of Liberec
<b>Title:</b>	Knowledge of paramedic students about the administration of the medicinal products
<b>Thesis supervisor:</b>	Mgr. Martin Krause, DiS.
<b>Pages:</b>	77
<b>Appendixes:</b>	5
<b>Year of defense:</b>	2021
<b>Annotation:</b>	

Bachelor thesis focuses on the knowledge of paramedic students about the administration of the medicinal products. Theoretical part of the thesis is about problematics of the pharmacology in general. Then the chosen groups of medicinal products, used on the intensive care units, are described. Especially antiarrhythmics, muscle relaxants and concentrated KCl solution. The theoretical part also focuses on the principals of the administration of these medicinal products. The research part of the thesis was realized by a quantitative method with a questionnaire. The questionnaire was made for the paramedic students of the third degrees. These students were from chosen faculties of the health studies. The purpose of the questionnaire was to find out, if students have knowledge about chosen medicinal products, that are used on the intensive care units, and if they have knowledge about administering principals of these medicinal products.

**Key words:** administering medication, intensive care unit,  
medicinal products, paramedic, pharmacotherapy



## Obsah

Seznam použitých zkratk	11
1 Úvod	13
2 Teoretická část	14
2.1 Obecná farmakologie	14
2.1.1 Klasifikace léčiv	15
2.1.2 Názvosloví léčiv	16
2.1.3 Farmakokinetika	16
2.1.4 Farmakodynamika	16
2.2 Speciální farmakologie a farmakoterapie v akutní lůžkové péči intenzivní	17
2.2.1 Antiarytmika	18
2.2.2 Svalová relaxancia	20
2.2.3 Koncentrované kalium	23
2.3 Hospodaření a manipulace s léčivými přípravky	25
2.3.1 Objednávání a skladování léčivých přípravků	25
2.3.2 Příprava a podávání léčiv	26
2.3.3 Zásady podávání antiarytmik	27
2.3.4 Zásady podávání periferních myorelaxancií	29
2.3.5 Zásady podávání 7,45% chloridu draselného	31
3 Výzkumná část	33
3.1 Cíle a výzkumné předpoklady	33
3.1.1 Cíle práce	33
3.1.2 Výzkumné předpoklady	33
3.2 Metodika výzkumu	33
3.3 Analýza výzkumných dat	34
3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů	63
4 Diskuze	65
5 Návrh doporučení pro praxi	70

6	Závěr .....	71
	Seznam použité literatury .....	72
	Seznam příloh .....	77

## Seznam použitých zkratek

AV	atrioventrikulární
cca	cirka
CIOMS	Council for International Organizations of Medical Sciences
cps.	capsula, kapsle
č.	číslo
DiS.	diplomovaný specialista
EF	ejekční frakce
EKG	elektrokardiografie
emp.	emplastrum, náplast
FR	fyziologický roztok
GABA	kyselina gama-aminomáselná
glo.	globula, globule
hod.	hodina
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
i.v.	intravenózní
inj.	injectio, injekce
KCl	chlorid draselný
kg	kilogram
KPR	kardiopulmonální resuscitace
l	litr
m	mili
mg	miligram
Mgr.	magistr
mj.	mimo jiné
ml	mililitr
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
např.	například
ole.	oleum, olej
plv.	pulvis, prášek

s.	strana
sir.	sirupus, sirup
sol.	solutio, roztok
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
supp.	suppositorium, čípek
tab.	tabulka
tbl.	tabuleta, tableta
tct.	tinctura, tinktura
tzv.	takzvaný
ung.	unguentum, mast
WPW	Wolffův-Parkinsonův-Whiteův
zejm.	zejména

# 1 Úvod

S problematikou podávání léčivých přípravků se studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář setkávají již od počátku teoretické výuky. Své znalosti pak uplatňují během odborných praxí, které z velké části probíhají na pracovištích akutní lůžkové péče intenzivní a zdravotnické záchranné služby. V rámci poskytování těchto typů péče se setkávají se specifickými léčivými přípravky, jejichž podání může být spojeno s vyšší mírou rizikovosti či vyžaduje kontinuální monitoraci pacienta. Znalosti o léčivých přípravcích a zásadách jejich podání patří tedy mezi klíčové vědomosti a dovednosti, kterými by měli studenti, jakožto budoucí zdravotničtí záchranáři, disponovat.

Znalost farmakoterapie a zásad podávání léčivých přípravků je důležitá nejen pro studenty, ale i všeobecné sestry a zdravotnické záchranáře, jež léčivé přípravky připravují a podávají pacientům. Cílem znalostí dané problematiky je také prevence tzv. lékových chyb. Lékové chyby mohou vznikat v souvislosti s chybnou ordinací, nesprávným skladováním léčivých přípravků, nesprávnou přípravou na oddělení či nesprávným způsobem podání pacientovi apod. Statistiky uvádí (Štrbová, 2013), že mezi nejčastější lékové chyby patří podání léčiva ve špatný čas, podání chybné dávky, opomenutí podání léčiva i podání léčiva navíc, chybná cesta podání, chybný způsob přípravy, podání chybné lékové formy a v neposlední řadě i chyba v oblasti administrativy léčiv (Štrbová, 2013).

V souvislosti s lékovými chybami může dojít k výskytu různých nežádoucích účinků, včetně vážného poškození zdraví i smrti. V prostředí akutní lůžkové péče intenzivní přicházejí pracovníci do kontaktu s velkým množstvím léčivých přípravků, spousta z nich vyžaduje specifické podmínky pro skladování, přípravu i podání pacientovi. Některé z těchto léčivých přípravků jsou navíc spojeny s vyšší mírou rizikovosti, a proto je při jejich skladování, přípravě a podávání pacientovi potřeba velké pozornosti.

Na závěr je třeba zmínit, že právě kvalitní vzdělávání budoucího zdravotnického personálu v oblasti farmakoterapie a zásad podávání léčivých přípravků, představuje nejzásadnější formu prevence lékových chyb, které nejen že mohou zatěžovat zdravotní systém z hlediska ekonomického, ale zejména mohou mít i závažné negativní dopady na pacienta.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Obecná farmakologie

**Farmakologie** je vědní disciplína zabývající se zamýšlenými i nežádoucími účinky léčiv na živý organismus, jejich mechanismy a také osudem účinných látek v organismu. CIOMS (2012) definuje klinickou farmakologii jako multidisciplinární vědní obor, který se zabývá všemi aspekty vztahu mezi léčivými a lidmi. Zahrnuje tak výzkum a vývoj nových léčiv, jejich aplikaci v rámci terapie, jejich účinky, a to léčivými i škodlivými (CIOMS, 2012). Znalosti farmakologie jsou nezbytným základem pro farmakoterapii. **Farmakoterapií** se rozumí využití léčiva při léčbě nemocných pacientů (Martínková et al., 2018). Hlavním cílem klinické farmakologie je optimalizovat farmakologii, nejen na úrovni individuální, ale také populační (Urbánek, 2020).

**Léčivo** je pojem obecný a zahrnuje **léčivé látky**, tedy účinné substance a jejich směsi, a z nich zhotovené léčivé přípravky. Takovou léčivou substancí může být jakákoliv látka určená k tomu, aby byla součástí léčivého přípravku a vytvářela jeho účinek, ten je zpravidla farmakologický, imunologický nebo spočívá v ovlivnění metabolismu. Může to být látka lidského, živočišného, rostlinného či syntetického původu (Česko, 2019). **Léčivý přípravek** je potom léčivá substance upravená do lékové formy vhodné pro podání pacientovi, a je určený k léčení nebo předcházení nemocem, ke stanovení diagnózy nebo k obnově, úpravě či ovlivnění fyziologických funkcí, a to u lidí nebo zvířat. Kompletně upravená podoba léčivé substance, zapracované v léčivém přípravku spolu s dalšími pomocnými látkami, určená k podání pacientovi se nazývá **léková forma**. Právě léková forma ovlivňuje, jak velký podíl z podané dávky se dokáže absorbovat. Má tedy značný vliv nejen na farmaceutickou, ale i biologickou dostupnost (Martínková et al., 2018). V současné době je známo několik lékových forem. Jejich kompletní výčet je uveden v Evropském a Českém lékopisu. Jejich základní dělení se opírá o skupenství. Lze rozlišit formy pevné např. tablety (tbl.), kapsle (cps.), prášek (plv.) či náplasti (emp.). Polopevné formy zahrnují např. čípky (sup.), masti (ung.) nebo globule (glo). Tekuté formy zahrnují např. tinktury (tct.), oleje (ole.), sirupy (sir.), injekce (inj.) či roztoky (sol.), jak uvádí Vytejšková et al. (2015).

### 2.1.1 Klasifikace léčiv

Léčiva lze klasifikovat dle různých kritérií. Prvním je způsob přípravy daných léků, dle kterého lze rozlišit tzv. **magistrality** neboli léky vyráběné v prostředí lékárny podle standardních receptur, označují se též jako individuálně vyráběné léčivé přípravky. Oproti tomu tzv. **speciality** jsou léky vyráběné ve farmaceutických závodech ve velkém množství, označují se též jako hromadně vyráběné léčivé přípravky (Vytejková et al., 2015). **Originální** neboli inovativní léčivo je takové, které bylo kompletně vyvinuto od chemického vývoje přes preklinické testování až po kompletní klinické zhodnocení. Taková léčiva jsou svými výrobci patentově chráněna. Výzkum a vývoj originálních léčiv je dnes, především kvůli přísným regulacím a nárokům na bezpečnost, velmi nákladný a dlouhodobý proces. Oproti tomu jsou tzv. **generická** léčiva pouhými replikami originálních léčiv, chemicky jsou s nimi však zcela totožná. Pro svou registraci však nemusejí podstupovat náročné preklinické a klinické fáze výzkumu. Z tohoto důvodu jsou generika významně levnější, a z tohoto samého důvodu by bez generik nemohly současné zdravotnické systémy fungovat (Urbánek, 2019).

Dle účinku, jakým léčiva potlačují choroby lze rozlišovat léčiva **alopatická** a **homeopatická**. Alopatická léčiva potlačují příznaky choroby opačným účinkem. Jde o většinu léčiv, jež klasická medicína využívá k terapii (Tsongalis a Coleman, 2020). Oproti tomu homeopatická léčiva potlačují příznaky choroby stejným účinkem, jakým se nemoc projevuje. Homeopatika je však nutné podávat ve velmi zředěné dávce. Tento alternativní způsob terapie se užívá k léčbě onemocnění s mírným průběhem (Bystroň, 2015).

Léčiva lze klasifikovat i dle způsobu podání a místa absorpce. Obecně lze rozlišit léčiva užívaná **enterálně** a **parenterálně**. První zmiňované užití znamená, že léčivo je určitou cestou aplikováno do trávicího systému. Typickým příkladem aplikační cesty těchto léčiv je podání per os čili ústy (Martínková et al., 2018). Oproti tomu parenterálně podávaná léčiva se aplikují a vstřebávají prostřednictvím různých přístupů, všechny však mají společné to, že obcházejí trávicí soustavu. Příkladem aplikačních cest parenterálních léčiv je aplikace intravenózní, intraoseální, intraarteriální, intramuskulární, intraartikulární či transdermální (Dingová Šliková, Vrabelová a Lidická, 2018).

### 2.1.2 Názvosloví léčiv

Všeobecně nesou všechna používaná léčiva čtyři označení. Prvním je název **generický**, jde o oficiální označení základní aktivní substance, který léčivo dostává od nomenklaturní komise. Další je **firemní** název, který určuje sám výrobce. Takový název by měl být lehce vyslovitelný a dobře zapamatovatelný. Lze se setkat s velkým množstvím firemních názvů léčiv, které ovšem obsahují stejné generické substance a rozdíly mezi nimi mohou být velmi malé. **Chemické** označení oproti tomu popisuje chemickou strukturu dané molekuly léčiva. Posledním názvem je název **lékopisný**, pod kterým je léčivo uvedeno v lékopisu daného státu (Vytejčková et al., 2015).

### 2.1.3 Farmakokinetika

*„Farmakokinetika se zabývá osudem léčiva a jeho metabolitů v organismu, který je charakterizován absorpcí, distribucí, metabolismem a eliminací“* (Slíva a Votava, 2011, s. 17). **Absorpce** je děj popisující průnik rozpuštěného léčiva z místa podání do krve. Uplatňuje se u všech cest podání s výjimkou podání intravenózního a intraarteriálního. **Distribuce** je fáze farmakokinetiky, při které dochází k přestupu léčiva z krevního řečiště do tělesných tkání a orgánů. **Metabolismus** zahrnuje chemickou přeměnu molekuly léčiva (Martínková et al., 2018). Poté následuje jeho eliminace, což v důsledném procesu znamená exkreci. **Exkrece** zahrnuje děje, kterými tělo vylučuje léčivo a jeho metabolity. Uskutečňuje se zejména cestou renální, ale také biliární či inhalační, minoritně i prostřednictvím slin, potu či mateřského mléka u kojících žen (Matal a Matalová, 2014).

### 2.1.4 Farmakodynamika

Farmakodynamika je odvětví farmakologie zabývající se tím, jak podaná léčiva působí na žijící organismus (Currie, 2018). Dle působení léčiva v organismu lze rozlišit různé typy účinků, jež léčiva vyvolávají. Cílem podání léčiva je zpravidla dostavení jeho žádoucího, **terapeutického účinku**. V některých případech jej doprovází i **vedlejší účinek**, který může být rovněž žádoucí, ale i nežádoucí. Nežádoucí vedlejší účinek



znamená, že odezva organismu na léčivý přípravek je nepříznivá a nezamýšlená (Vytejková et al., 2015). **Závažný nežádoucí účinek** může mít za následek ohrožení pacienta na životě, poškození jeho zdraví, hospitalizaci či smrt. **Neočekávaný nežádoucí účinek** má důsledek, který je v rozporu s dostupnými informacemi uvedenými v souhrnu údajů o přípravku (Věstník MZČR, 2020). Oproti tomu **toxický účinek** je nežádoucí, objevující se obvykle po překročení určité dávky léčiva, a jehož důsledkem je škodlivé působení na organismus (Vytejková et al., 2015).

## 2.2 Speciální farmakologie a farmakoterapie v akutní lůžkové péči intenzivní

Pracoviště akutní lůžkové péče intenzivní je primárně určeno pacientům v případě náhlého selhávání nebo náhlého ohrožení základních životních funkcí nebo v případech, kdy lze tyto stavy důvodně předpokládat (Česko, 2011). Zde je uveden pouhý výčet příkladů lékových skupin, jež jsou v akutní lůžkové péči intenzivní používány.

Léčiva ovlivňující **centrální nervový systém**, mezi které patří léky ze skupiny celkových anestetik, sedativ, svalových relaxancií, antiepileptik či např. antipsychotik. **Periferní nervový systém** ovlivňují tzv. parasymptomimetika, parasymptomolytika, sympatomimetika, sympatomolytika a léčiva ze skupiny lokálních anestetik (Adamus et al., 2012). Z léčiv ovlivňující **kardiovaskulární systém** jde zejména o léčiva ze skupiny antiarytmik, léčiv užívaných k léčbě a prevenci poruch srdečního rytmu. Dále léčiva užívaná k léčbě arteriální hypertenze, ischemické choroby srdeční především v akutní formě, akutního srdečního selhání či zánětlivých onemocnění srdce. Z léčiv ovlivňující **činnost ledvin** a vodní hospodářství to jsou zejména diuretika. Léčiva ovlivňující **gastrointestinální trakt** se v akutní lůžkové péči intenzivní užívají především k léčbě vředové choroby. Důležité postavení mají léčiva ovlivňující **endokrinní systém**, zejm. pak glukokortikoidy a antidiabetika. Mezi léčiva ovlivňující **hemostázu a trombózu** patří např. antikoagulantia a antiagregancia (Martínková et al., 2018). V léčbě **bolesti** se užívají tzv. analgetika. Nezastoupitelný význam mají opioidní analgetika, léčiva užívaná lidmi již bezmála 3 000 let k léčbě akutní i nádorové bolesti (Kozák et al., 2018). Zvláštní pozornost, nejen v intenzivní péči, je třeba věnovat antibiotické léčbě. „Antibiotika jsou látky přirozeného nebo umělého původu, které poškozují nebo usmrčují bakterie, a přitom pokud možno neškodí lidským buňkám

a tkáním. Patří do širší rodiny antiinfektiv, čili léků které působí proti patogenním mikroorganismům“ (Beneš, 2018, s. 22).

### 2.2.1 Antiarytmika

Antiarytmika jsou látky využívané k léčbě srdečních dysrytmií. Srdeční dysrytmie neboli arytmie souvisí s poruchou tvorby vzruchu, poruchou jeho šíření myokardem, nebo vznikají jejich kombinací. Lze je také klasifikovat dle místa vzniku na arytmie **supraventrikulární** či **ventrikulární**. V souvislosti s tepovou frekvencí pak na **bradykardie** či **tachykardie** (Lang a Silbernagl, 2012). Z časového hlediska se arytmie dělí na **paroxysmální** čili záchvatovité, **nesetrválé**, trvající cca 30 vteřin, **setrválé**, trvající déle než 30 vteřin, **intermitentní** a **incesantní** neboli nepřetržitě trvající déle než 12 hodin (Frei et al., 2015). Na vzniku arytmii se podílí určitý arytmogenní substrát, jakým může být např. jizva po infarktu myokardu, reentry okruh či samotná stěna myokardu postižená degenerativními změnami. K aktivaci arytmogenního substrátu dochází vlivem poruch vnitřního prostředí, hormonální nerovnováhy či vlivem určitých léčiv (Sovová a Sedlářová, 2014). Klinické projevy arytmii jsou různé. Méně závažné arytmie nemusí pacient vůbec zaznamenat. Hemodynamicky závažnější arytmie se však mohou projevovat např. palpací, synkopou či presynkopou, stenokardií, dušností či jsou spojené s projevy srdečního selhání či embolizace (Bartůnek a Jurásková, 2016).

Farmakologická léčba spočívá v ovlivnění myokardu na úrovni buněčných receptorů a kanálů zabudovaných v cytoplazmatické membráně srdečních buněk. Antiarytmika působí zejména na molekulové struktury iontových kanálů, a tím ovlivňují proces výměny iontů mezi buňkou a mezibuněčným prostředím. Tyto procesy mají za následek ovlivnění dráždivosti a vodivosti buněk myokardu, jeho automaticity a refrakterní doby (Dan et al., 2018). Farmakologická léčba je, spolu s ablačními technikami a přístrojovou léčbou, základem léčby srdečních arytmii, benigních i maligních. Přesto však patří k nejobtížnějším v kardiologii, což je dáno různými mechanismy vzniku arytmii, komplexním účinkem antiarytmik na organismus, jejich četnými kontraindikacemi a nežádoucími účinky (Vítovec et al., 2017).

Antiarytmika obecně jsou léčiva s velmi úzkou terapeutickou šíří, což znamená, že existuje jen velmi ostrá hranice mezi léčebnou a toxickou koncentrací léčiva v plazmě. Při překročení toxické dávky mají antiarytmika **proarytmický účinek**, který se může

projevovat např. prodloužením QT intervalu, což může vést ke zvýšení rizika vzniku polymorfní komorové tachykardie typu torsade de pointes či jiných arytmií (Dan et al., 2018). Zároveň však antiarytmika působí zvýšení elektrické heterogenity myokardu, což vytváří podmínky pro vznik arytmií typu reentry. Spousta zástupců má na myokard negativní inotropní účinek, čímž může prohlubovat srdeční nedostatečnost (Slíva a Votava, 2011).

Léčba arytmií má za cíl především obnovit normální srdeční rytmus, zabránit recidivě arytmií, zmírnit hemodynamické následky a snížit riziko vzniku závažné formy arytmií. Dle mechanismu působení se tradičně antiarytmika rozdělují do čtyř kategorií dle Vaughana – Williamse (Martínková et al., 2018).

### 2.2.1.1 Klasifikace antiarytmik dle Vaughana – Williamse

Antiarytmika ze **třídy I** ovlivňují sodíkový kanál, což ve výsledku vede ke snížení srdeční automacie. Jsou tedy indikována zejména k léčbě arytmií síňových i komorových. Dle vlivu na délku akčního potenciálu se dále dělí do podkategorií označované písmeny A–C. Patří sem např. ajmalin, trimekain či propafenon. Do **II. třídy** patří takzvané betablokátory, tedy látky blokující  $\beta$ -adrenergní receptory srdečních buněk. Na myokard působí negativně dromotropně, chronotropně i inotropně. Indikovány jsou v případě tachyarytmií. Mezi zástupce patří metoprolol či bisoprolol. Antiarytmika **III. třídy** působí blokádu jednoho z mnoha typů draselných kanálů. Jako širokospektrální antiarytmikum z této třídy se hojně užívá amiodaron, indikován například k verzi defibrilovatelných poruch rytmu během kardiopulmonální resuscitace. Antiarytmika ze **IV. třídy**, jako například verapamil či diltiazem, blokují kalciový kanál. Tímto mechanismem snižují frekvenci vzruchů vznikajících v sinoatriálním uzlu, zároveň i zpomalují atrioventrikulární vedení. Indikovány jsou k léčbě paroxysmálních supraventrikulárních tachyarytmií (Janoušek et al., 2014). Více informací o jednotlivých zástupcích viz Příloha A.

### 2.2.1.2 Ostatní antiarytmika

Jde o léčiva, která se svými farmakologickými a elektrofyziologickými vlastnostmi odlišují od výše uvedené klasifikace. **Atropin** působí svými účinky na nervový systém jako parasimpatolytikum. Také na muskarinových receptorech zabudovaných v membráně srdečních buněk způsobuje kompetici s neurotransmiterem acetylcholinem, což se ve výsledku, při vyšších terapeutických dávkách, projevuje bloádou vagového působení na sinoatriální uzel a následnou tachykardií. Atropin je tak v kardiologii indikován k léčbě bradykardie při zvýšeném tonu vagu, fibrilace a flutteru síní s pomalou odpovědí komor či bradykardicko-hypotenčního syndromu při akutním infarktu myokardu. Oproti tomu je k léčbě supraventrikulárních tachykardií, kromě fibrilace a flutteru síní, používán **adenosin**. Jde o látku v lidském těle přirozeně se vyskytující jako nukleosid. Jako antiarytmikum zpomaluje vedení v atrioventrikulárním uzlu, čímž přerušuje reentry okruh, a po krátké fázi asystolie dojde k obnovení sinusového rytmu. **Digoxin** není klasickým antiarytmikem. Používá se v případě symptomatického srdečního selhání v kombinaci s fibrilací síní, a to za předpokladu, že ke zpomalení komorové odpovědi nevedla jiná léčba. Dalším důležitým antiarytmikem užívaným také v rámci rozšířené kardiopulmonální resuscitace je **magnesium sulfát**. Hořčík ve formě kationu působí na nervosvalový přenos inhibicí uvolnění acetylcholinu z presynaptických vezikul. Jeho podání je indikováno při polymorfní komorové tachykardii typu torsade de pointes a při tachykardiích z nedostatku magnézia (Vítovec et al., 2017).

### 2.2.2 Svalová relaxancia

Svalová relaxancia neboli myorelaxancia jsou látky, které uvolňují čili relaxují kosterní svalstvo, způsobují jeho ochabnutí a snížení svalového tonu. Jde o látky působící na úrovni centrální či periferní nervové soustavy. Zároveň i nepřímě snižují metabolickou spotřebu organismu a předchází svalovému třesu. Nepůsobí na hladkou svalovinu a nemají sedativní, hypnotický ani analgetický účinek. Vědomí i vnímání bolesti je po jejich aplikaci plně zachováno. Použití periferních myoleraxancií tedy ve většině případů v rámci urgentní medicíny vyžaduje současné podání léčiv s analgosedativními účinky. V těchto případech je však zároveň nutná endotracheální intubace pacienta a napojení na umělou plicní ventilaci (Martínková et al., 2018).

Ačkoliv jsou látky přírodního původu blokující nervosvalový přenos používány již stovky let jihoamerickými domorodými kmeny, v moderní době mají především periferní myorelaxancia nezastoupitelné místo nejen v péči intenzivní, anesteziologické a resuscitační. Používají se i během péče perioperační a v neposlední řadě i během péče přednemocniční. V těchto podmínkách jsou indikovány zejména v případě potřeby relaxovat svalstvo v průběhu chirurgických operací, zajistit optimální podmínky pro zajištění dýchacích cest endotracheální intubací a řízenou umělou plicní ventilací (Šťourač a Kosinová, 2019).

### 2.2.2.1 Dělení myorelaxancií

Podle místa působení se myorelaxancia dělí na centrální a periferní. **Centrální myorelaxancia** působí na úrovni centrálního nervového systému v oblasti spinální míchy či mozkového kmene. Mechanismus jednotlivých léčiv je však různý. Některé působí na receptorové úrovni presynaptické membrány, kde reverzibilně zesilují GABA-nergní transmissi. Jiné inhibují polysynaptické signály na intraneuronální úrovni či inhibují uvolnění vápníku se sarkoplazmatického retikula, čímž znemožňují uvolnění neurotransmiteru do synapse. V České republice je oproti jiným zemím poměrně často předepisují praktičtí lékaři, pokud jejich pacienti trpí bolestivým spazmem zádového svalstva. Ten je nejčastěji důsledkem vertebrogenního algického syndromu, a bez efektivní léčby pacient trpí tzv. bludným kruhem, kdy na základě pozitivní zpětné vazby bolest zesiluje reflexní spasmus a naopak (Slíva a Votava, 2011).

Společnost všeobecného lékařství uvádí primární vertebrogenní bolest v populaci jako jednu z nejčastějších příčin návštěvy praktického lékaře. Zdůrazňuje také, že k jejich léčbě se nejlépe uplatňuje kombinace centrálních myorelaxancií společně s nesteroidními antiflogistiky či paracetamolem a že léčbu nelze paušalizovat, vzhledem k četným nežádoucím účinkům centrálních myorelaxancií (Skála et al., 2011). Obecně mezi ně patří celkový útlum centrální nervové soustavy, ospalost, závratě, ztráta fixačních funkcí spastických svalů na trupu a končetinách, alergická reakce či nežádoucí vlivy na kognitivní funkce, což může pacienta ovlivnit v každodenních aktivitách např. při řízení motorového vozidla (Prokeš a Suchopár, 2014).

Obecně jsou centrální myorelaxancia kontraindikována u pacientů se spánkovou apnoí, svalovou hypotonií či myasthenií gravis. Podle chemické struktury se dělí

na **benzodiazepinová** a **nebenzodiazepinová**. Do prvně uvedené skupiny patří např. tetrazepam, do druhé baklofen, karisoprodol či dantrolen (Slíva a Votava, 2011).

**Periferní myorelaxancia** či též kuraremimetika působí na periferní nervy na úrovni neurosvalové ploténky, a to na pre- i postsynaptické membráně. Presynapticky působí inhibiči syntézy a uvolňování acetylcholinu. Klinicky nejdůležitější z této skupiny je botulotoxin. Postsynapticky působí na nikotinové cholinergní receptory jako kompetitivní antagonisté acetylcholinu, čímž následně brání depolarizaci postsynaptické membrány. Tímto mechanismem působí uvolnění svalstva ve specifickém pořadí od svalů očních víček, žvýkacích svalů a svalů hlavy a krku, přes svaly končetin a trupu, a to včetně bránice. V opačném pořadí se svalová síla po odeznění účinku vrací. Jejich podání, vždy vyžaduje zajištění dýchacích cest pacienta s následnou řízenou umělou plicní ventilací, a to až do doby, než se obnoví spontánní dechová aktivita pacienta (Martínková et al., 2018). Užívají se zejména pro svalovou relaxaci během déletrvajících operací v rámci péče perioperační. V případě předávkování je indikováno antidotum neostigmin, jakožto inhibitor acetylcholinesterázy či sugammadex s vynikajícím antagonistickým účinkem, který se dostaví zpravidla do 3 minut (Šťourač a Kosinová, 2019). Myorelaxancia působící kompetitivně antagonisticky na cholinergních nikotinových receptorech umístěných na postsynaptické membráně se též označují jako **nedepolarizující periferní myorelaxancia**, a jejich hlavními představiteli jsou pipekuronium či tubokurarin (Slíva a Votava, 2011).

Jiná léčiva působí na nikotinové cholinergní receptory, jakožto agonisté acetylcholinu, čímž nejprve receptor stimulují a vyvolávají depolarizaci neurosvalové ploténky, což se v první fázi po aplikaci projevuje typickými svalovými záškuby neboli fascikulacemi. Po odeznění fascikulační fáze za současného přetrvávání depolarizace postsynaptické membrány, dojde ke ztrátě elektrické dráždivosti buňky, čímž nastává tzv. depolarizační blokáda a následná paralýza svalstva. Léčiva z této skupiny se označují jako **depolarizující periferní myorelaxancia**, a typickými zástupci jsou suxamethonium či dekamethonium (Slíva a Votava, 2011). Používají se k rychle navozené a krátkodobé myorelaxaci nejčastěji pro usnadnění endotracheální intubace, popřípadě k urgentnímu řešení laryngospazmu (Mixa, Heinige a Vobruba, 2017).

Mezi nežádoucí účinky obou skupin periferních myorelaxancií patří kardiovaskulární nestabilita, jelikož mohou být ovlivňovány i cholinergní receptory vyskytující se v srdci. Dále srdeční arytmie z hyperkalémie, pooperační reziduální nervosvalová blokáda či zvýšený nitrooční i nitrolební tlak. Mezi nejdůležitější

kontraindikace patří známá alergie na přípravek, glaukom neboli zelený oční zákal, ale také situace, kde nejsou optimální podmínky pro zajištění dýchacích cest a následnou umělou plicní ventilaci, ať už z důvodu absence vybavení či školeného lékaře (Martínková et al., 2018).

### 2.2.3 Koncentrované kalium

Draslík je jeden z nejdůležitějších prvků vyskytujících se v lidském těle. Ve formě kationu se nachází především v intracelulárním prostředí o přibližné koncentraci 145 mmol/l, extracelulární koncentrace je 3,8–5 mmol/l. Podíl intracelulární a extracelulární koncentrace draslíku je udržován činností sodno-draselné pumpy umístěné na cytoplasmatické membráně buněk. Draslík se v těle podílí nejen na celkovém udržování homeostázy, ale také na šíření akčního potenciálu mezi neurony a správné funkci nervosvalového aparátu (Caballero, Allen a Prentice, 2013).

**Hypokalémií** se rozumí snížená koncentrace sérového draslíku pod hladinu 3,5 mmol/l, těžká hypokalemie nastává při koncentraci pod 2,5 mmol/l. Její příčinou může být nedostatečný příjem kalia např. z důvodu hladovění či chronického alkoholismu. Častější je však hypokalémie z důvodu zvýšených ztrát draslíku, který je přirozeně vylučován ledvinami. Děje se tak zejména při polyurii při akutním renálním selhání, hyperaldosteronismu či při léčbě diuretiky. Méně často je draslík ztracen cestou gastrointestinální při chronickém průjmu či zvracení. V nemocničním prostředí může být hypokalémie také následek dlouhodobé drenáže. Úbytek sérového draslíku může být mimo jiné způsoben jeho zvýšeným přesunem do buněk, což je důsledek alkalózy vnitřního prostředí či inzulínové terapie (Hehlmann, 2010).

Nedostatek draslíku ovlivňuje procesy na buněčné úrovni, především dochází ke změnám membránového potenciálu a jeho hyperpolarizaci. Tímto mechanismem způsobuje hypokalémie sníženou dráždivost nervových buněk, což se projevuje svalovou slabostí, areflexií, chabými obrnami a adynamií dutých orgánů. Život ohrožující je tak paralytický ileus střev. Z kardiovaskulárních příznaků pak zejména extrasystolie, změny na EKG, hypotenze a tachykardie. Z příznaků celkových je to nejčastěji únava a apatie (Silbernagl a Lang, 2012).

Stav zvýšené koncentrace sérového draslíku, zvaný **hyperkalémie**, má příčiny zpravidla opačné. Obecně je způsoben vzestupem příjmu draslíku, sníženým výdejem

renální cestou či změnou distribuce draslíku mezi intracelulárním a extracelulárním prostředím. Patofyziologie vzniku hyperkalémie je typicky multifaktoriální, zejména kombinace chronického srdečního selhání v pokročilém stádiu, renálního selhání doprovázené oligurií a nekorigovaného příjmu draslíku v potravě může, zejména starších pacientů, poměrně snadno hyperkalémii navodit. Důsledky a symptomy jsou úměrné hodnotě kalémie. Nejhorší důsledky má hyperkalémie nad 7 mmol/l, chronická hyperkalémie nebo situace, kdy kalémie rychle stoupne. Mezi nejčastější symptomy patří podobně jako u hypokalémie svalová slabost, únava a nevykonnost. Závažné jsou však kardiální projevy zahrnující poruchy srdečního rytmu. Změny na EKG jsou patrné i u jinak asymptomatických pacientů, a zahrnují vysokou, úzkou a hrotnatou vlnu T, zkrácení QT intervalu a plochou až chybějící vlnu P. Se zvyšováním kalémie se zvyšuje riziko výskytu maligních arytmií či asystolie, jakožto příčin náhlé srdeční smrti (Hradec, 2018).

Draslík se používá k léčbě hypokalémie. Účinnou látkou většiny substitučních léčiv je chlorid draselný, který se podává ve formě tablet orálně. V prostředí akutní lůžkové péče intenzivní je však častěji, z důvodu závažných stavů hypokalémie či u pacientů neschopných příjmu léčiv per os, podáván intravenózně. Právě v případě intravenózní aplikace, a možného rizika způsobení nebezpečné a rychle navozené hyperkalémie, je KCl o koncentraci 7,45 % a více řazen v řadě zemí, včetně České republiky, mezi riziková léčiva. Rizikovost spočívá i ve faktu, že důsledky nesprávného podání koncentrovaného KCl nelze zvrátit. Riziko úmrtí z důvodu chybného podání koncentrovaného kalía je vysoké, což potvrzují data z let 1993–1996, kdy bylo v Kanadě nahlášeno 23 úmrtí spojených s podáním koncentrovaného KCl. Ve většině případů byl KCl podán namísto jiného léčiva, méně častěji byl podán čistý nenařazený roztok. V našich podmínkách popisují data z Národního systému hlášení nežádoucích událostí spojených s aplikací koncentrovaného kalía chybné postupy nejen v procesu přípravy a podání léčiva, ale i v chybné preskripci. Častěji se tak děje na standartních odděleních oproti jednotkám akutní lůžkové péče intenzivní, což se přisuzuje menší praxi sester ze standartních oddělení v ředění léčiv (Rychlíčková et al., 2015).



## 2.3 Hospodaření a manipulace s léčivými přípravky

Kompetence zdravotnických záchranářů upravuje platná legislativa, a to vyhláška č. 391/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/201 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných pracovníků. *„Zdravotnický záchranář vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace vykonává činnosti v rámci specifické ošetrovatelské péče při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu. Přitom zejména může přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dostatečnou zásobu. Dále může bez odborného dohledu na základě indikace lékaře vykonávat činnosti při poskytování diagnostické a léčebné péče. Přitom zejména může podávat léčivé přípravky, včetně krevních derivátů“* (Vyhláška č. 391/2017 Sb., s. 4366).

### 2.3.1 Objednávání a skladování léčivých přípravků

Léčivé přípravky na ošetrovací jednotku objednává zpravidla staniční či vrchní sestra v souladu s vnitřními předpisy poskytovatele zdravotních služeb. Před jejich uložením je nutné zkontrolovat expiraci. Léčivé přípravky se skladují pouze v originálních obalech, které jsou opatřeny názvem, číslem šarže a datem plnění. Zároveň se skladují za podmínek předepsaných výrobcem, a to na místech k tomu určených např. v uzamykatelné skříni na sesterně či ve skladu. Výjimku tvoří oddělení akutní lůžkové péče intenzivní, kde se léčivé přípravky mohou skladovat neuzamčeny, musí však být zabezpečeny proti použití nepovolanými osobami. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat uložení rizikových léčiv, mezi které patří koncentrované elektrolyty, inzuliny a heparin. Tyto přípravky se ukládají odděleně od ostatních do uzamykatelných skříněk s příslušným označením. Opioidy se skladují v souladu s příslušnou legislativou (Vytejková et al., 2015). Podmínky skladování a označování léků vnesených pacienty stanovují příslušné vnitřní předpisy (Marx a Vlček, 2014).

### 2.3.2 Příprava a podávání léčiv

Zásady přípravy a podávání léčiv jsou stanoveny Ministerstvem zdravotnictví České republiky (Věstník MZČR, 2020). Důraz je kladen na přípravu veškerých léčivých přípravků těsně před podáním pacientovi, a to na místě k tomu určeném za dodržování hygienických zásad. Věstník (2020) dále uvádí, že pokud jsou během přípravy použity nástroje k dělení léčiv, musí se ihned po použití, mezi jednotlivými pacienty, mechanicky očistit buničitou vatou. Po celkovém ukončení se provede mechanická očista nástroje, dezinfekce, oplach pod tekoucí vodou a následné vysušení. Pokud se podává jen část tablety, její zbytek se odstraňuje do kontejneru s nebezpečným odpadem. Dále jsou vymezeny pomůcky určené k přípravě a podání perorálních léčivých přípravků, kterými jsou např. zdravotnická dokumentace pacienta, ordinované léčivé přípravky, souhrn údajů a přípravek a příbalová informace, lékovky k podání léčivých přípravků jednotlivým pacientům, pinzeta, nástroje k dělení tablet jako drtiče a půliče, kontejner na nebezpečný odpad, emitní miska a jiné (Věstník MZČR, 2020).

Příprava léčivých přípravků k parenterální aplikaci je taktéž prováděna podle ordinace lékaře. Mezi pomůcky k přípravě a podání těchto přípravků patří injekční jehly, injekční stříkačky, prepouštěcí a aspirační trny, alkoholové dezinfekční čtverečky, emitní miska, kontejner na nebezpečný odpad a zejména dokumentace pacienta s ordinací. Způsob ředění přípravků opět závisí na ordinaci lékaře (Vytejková et al., 2015). Infuzní roztoky užívané k ředění léčiv se při prvním použití popíše datem a časem, od této doby se pak mohou používat maximálně 24 hodin, poté musí být zlikvidovány. Stejně tak se likvidují načaté a nespotřebované infuzní roztoky, které není dovoleno dále užívat. Po přípravě těchto léčivých přípravků je kladen důraz na to, aby byly jimi naplněné jednorázové injekční stříkačky kryty sterilními uzávěry a označeny názvem a silou daného léčivého přípravku spolu se způsobem aplikace, identifikačními údaji pacienta, datem a konkrétním časem podání. Aplikaci přípravku provádí osoba k tomuto úkonu kompetentní. V případě aplikačního pera může aplikaci, v určitých indikacích, provádět sám pacient, za předpokladu dostatečné edukace a dohledu nelékařského zdravotnického pracovníka (Věstník MZČR, 2020).

Ministerstvo zdravotnictví České republiky dále vydává předepsané pokyny, jejichž dodržování eliminuje vznik lékových chyb. Mezi tato doporučení patří důsledné identifikování pacienta, neponechávání léčivých přípravků na nočním stolku pacienta, nepodávání přípravku jinou osobou, než která jej připravila, neponechávání lékárny

otevřené a bez dozoru a zejména používání zdravotnické dokumentace při přípravě a nepřipravování přípravků na základě paměti (Věstník MZČR, 2020).

Jednotlivé postupy pro podávání léčivých přípravků jsou blíže upraveny vnitřními předpisy poskytovatele zdravotních služeb. Podle Spojené akreditační komise (2014) však musí vždy v souvislosti s podáváním léčivých přípravků proběhnout postupy jako ověření názvu podávaného léčiva s názvem uvedeným v ordinaci, ověření podávané dávky a aplikační cesty dle ordinace, ověření správnosti času a frekvence podání a ověření identifikace pacienta. Zároveň musí být podání vždy zaznamenáno do pacientovy zdravotní dokumentace (Marx a Vlček, 2014). Podání léčiva by měla vždy doprovázet edukace pacienta, který by měl být obeznámen s účinky, a to včetně účinků nežádoucích (Veverková, Kozáková a Dolejší, 2019).

Na závěr procesu Vytejková apeluje na kontrolu skutečného užití přípravků per os, a to zejména u dětských, starších či psychiatrických pacientů. Případné nepodání přípravku musí být neprodleně nahlášeno ošetřujícímu lékaři a zaznamenáno do pacientovy zdravotní dokumentace (Vytejková et al., 2015).

### **2.3.3 Zásady podávání antiarytmik**

Nejen v případě farmakologické terapie poruch srdečního rytmu platí holistický přístup, tedy že léčba je soustředěna na pacienta, nikoliv na samotnou arytmiu. Taková léčba závisí na komplexním diagnostickém zhodnocení celkového klinického stavu pacienta čili neexistuje univerzální postup, který je možný generalizovat na všechny pacienty s arytmií. Léčba je individualizovaná také na základě zhodnocení rizik a přínosů. Pokud ve farmakologické léčbě nepřevažují přínosy, je třeba myslet na jiné léčebné možnosti např. ablační techniky. Mezi ostatní obecné zásady antiarytmické terapie patří zahájení léčby nižšími dávkami, teprve pokud se léčebný efekt nedostaví, dávky se zvyšují. V terapii je lepší užívat méně antiarytmik, při kombinacích je důležité myslet na nežádoucí účinky a možné lékové interakce. Stanovení kombinace více antiarytmik, a to zejména při léčbě závažných arytmií, by mělo být vyhrazeno kardiologovi. Na závěr obecných pravidel je důležité zmínit, že zahájení antiarytmické terapie u rizikových pacientů by mělo být za hospitalizace (Vítovec et al. 2017).

Zdravotnický záchranář v rámci antiarytmické terapie podává léčivé přípravky pouze na základě ordinace lékaře, přičemž dodržuje platné vnitřní předpisy poskytovatele

zdravotních služeb upravující konkrétní způsoby podání (Marx a Vlček, 2014). Sovová a Sedlářová (2014) zdůrazňují intervence zdravotnického záchranáře v prostředí akutní lůžkové péče intenzivní v péči o pacienta s arytmií. Těmito intervencemi je uložení pacienta do vhodné polohy, monitorování fyziologických funkcí, zejména krevního tlaku a srdeční frekvence. Dále zdravotnický záchranář provádí záznam EKG a vyhodnocuje jej. Sleduje bilanci tekutin a hodinovou diurézu. Na základě klinického stavu posuzuje možnost vzniku kardiogenního šoku. Dále dle indikace lékaře zahajuje a udržuje oxygenoterapii a podává léčivé přípravky. V neposlední řadě pacienta edukuje a podporuje psychicky. U pacientů s maligní arytmií zdravotnický záchranář zjistí stav vědomí a dýchání a zahajuje KPR (Sovová a Sedlářová, 2014).

Z pohledu urgentní medicíny jsou nepoužívanějšími antiarytmiky zejména atropin, adenosin, amiodaron, verapamil, metoprolol a magnesium sulfát (Knor a Málek, 2019). Zvláštní postavení má zejména amiodaron. Podle Bulavy (2017) je lékem volby v případě závažného strukturálního srdečního postižení, jelikož všechna ostatní antiarytmika mají u takovýchto pacientů proarytmogenní účinek, který může vést až ke vzniku maligních arytmií, a tím zvýšit mortalitu (Bulava, 2017). Amiodaron je vysoce účinný na supraventrikulární i komorové poruchy srdečního rytmu. Indikacemi pro použití jsou srdeční zástava s defibrilovatelným rytmem, závažné supraventrikulární poruchy rytmu s rychlou odpovědí komor a jiné závažné poruchy rytmu. Pro první uvedený případ, zástavu oběhu s defibrilovatelným rytmem, neexistují žádné kontraindikace podání. V jiných případech jsou kontraindikacemi např. sinusová bradykardie, sick sinus syndrom, těžká arteriální hypotenze, těhotenství a kojení, věk dětí pod 3 roky a další (Knor a Málek, 2019).

Amiodaron existuje ve formě tablet a injekčního roztoku, v akutních situacích se však upřednostňuje podání roztoku intravenózně či intraoseálně, a to v bolusové dávce nebo v infuzi. Dávka injekčního roztoku je pro účely rozšířené neodkladné resuscitace 300 mg neboli 5 mg/kg. Tato dávka se zředí 20 ml 5% glukózy. 5% glukóza je nutná nejen pro ředění, ale i následný proplach (Knor a Málek, 2019). Takto připravený roztok je během KPR podáván po 3. defibrilačním výboji. Při přetrvávající arytmií lze dávku po 5. defibrilačním výboji opakovat v polovičním množství (Truhlář, 2015). V rámci ostatních indikací je amiodaron podáván pomalým bolusem v dávce 5 mg/kg nebo v 250 ml infuzi 5% glukózy. Po i.v. aplikaci se maximální účinek projeví cca za 15 min. Účinky odezní do 4 hodin po podání. Během této doby je kladen důraz na monitoraci fyziologických funkcí zejména na srdeční rytmus, srdeční frekvenci a krevní tlak.

Zároveň je třeba se zaměřit na případné nežádoucí účinky, a to zejména na hypotenzi, poruchy rytmu a dušnost (Knor a Málek, 2019). Akutní léčba amiodaronem není spojena s výskytem nežádoucích účinků, které se vyskytují v případě dlouhodobé perorální léčby. Jsou jimi zejména poruchy štítné žlázy, poruchy spánku či neuropatie (Bennett, 2014).

Podání antiarytmika, stejně jako jakéhokoliv jiného léčivého přípravku, se vždy zaznamená do zdravotní dokumentace pacienta (Vytejková et al., 2015).

#### **2.3.4 Zásady podávání periferních myorelaxancií**

Podání periferních myorelaxancií je v prostředí akutní lůžkové péče intenzivní nejčastěji spojeno se zajištěním dýchacích cest tracheální intubací či s usnadněním umělé plicní ventilace. V některých případech jsou myorelaxancia součástí léčby laryngospasmů nebo křečových stavů např. při refrakterním status epilepticus, intoxikacích nebo tetanu. Pro ošetřující personál je důležité si uvědomit, že podávání periferních myorelaxancií je spojeno s rizikem závažných nežádoucích účinků a problémů. Nejdůležitějším z nich je dlouhodobé přetrvávání nervosvalové blokády. Z tohoto důvodu by doba podávání periferních myorelaxancií měla být co nejkratší. Zároveň i dávky by měly být co nejmenší, avšak takové, aby udržely svalovou relaxaci na dostatečně hluboké úrovni pro zajištění terapeutického cíle. Jelikož všechna periferní myorelaxancia postrádají analgetické i anestetické účinky, je nezbytně nutné zajistit adekvátní analgosedaci pacienta. Nikdy nesmí být periferní myorelaxancia podána bez použití umělé plicní ventilace. Nedostatek schopností či vybavení k tracheální intubaci je tak základní kontraindikací jejich podání. Důraz je dále kladen na monitoraci fyziologických funkcí po celou dobu podání. U pacientů s dlouhodobým podáním se kromě fyziologických funkcí monitoruje i hloubka svalové blokády (Adamus a Černý, 2014).

Knor a Málek (2019) považují při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní jako nejčastěji používaná léčiva z této skupiny suxamethonium a vekuronium. Suxamethonium chlorid patří do skupiny periferních depolarizujících myorelaxancií. V urgentní medicíně je používán pro rychlou svalovou relaxaci při zabezpečování dýchacích cest tracheální intubací, a to zejména u stavů se zvýšeným rizikem aspirace žaludečního obsahu. Dále se používá k uvolnění laryngospazmu. Kontraindikací je maligní hypertermie, extrémní hyperkalémie, některé typy svalových dystrofií

a hypersenzitivní reakce na přípravek. Ve formě bílého prášku určeného pro injekční či infuzní roztok je aplikován intravenózně či intraoseálně (Knor a Málek, 2019). Druhý zmiňovaný vstup je vhodný pro krátkodobé podání myorelaxancií v rámci akutních stavů, pro dlouhodobé podání je však zcela nevhodný (Denton et al., 2016.) Doporučená dávka pro dospělého je 1,0–1,5 mg/kg. U novorozenců a malých dětí pak 2 mg/kg (SÚKL, 2021). Pouze ve výjimečných případech při absenci žilní linky může být podán intramuskulárně, a to v doporučené dávce 3mg/kg (Knor a Málek, 2019). SÚKL (2021) dále uvádí, že v případě závažného laryngospasmu je možné přípravek podat i intralinguálně (SÚKL, 2021).

Zdravotnický záchranář v procesu přípravy suxamethonia dodržuje platnou ordinaci (Marx a Vlček, 2014). SÚKL (2021) uvádí doporučený postup přípravy léčivého přípravku suxamethonium chlorid VUAB 100 mg. Při bolusovém podání se obsah lahvičky, tedy 100 mg prášku, zředí 4 ml fyziologického roztoku nebo vodou pro injekci. Výsledná koncentrace je pak 2,5 %. Pro podání v infuzi probíhá další ředění ve fyziologickém roztoku, přičemž je doporučena výsledná koncentrace přípravku 0,1 % až 0,2 %. Není doporučeno ředění v roztocích s alkalickým pH, jakým je např. Hartmannův roztok, z důvodu inaktivace suxamethonia. Ze stejného důvodu nesmí být v infuzi či injekční stříkačce smíchán s dalšími látkami, zejména ne s thiopentalem. Doporučená rychlost infuze je 2,5–4 mg/min. Při opakování podání bolusu i infuze nesmí celková dávka přesáhnout 500 mg za hodinu (SÚKL, 2021). Podání, ať je uskutečněno jakoukoliv výše zmíněnou aplikační cestou, provádí zdravotnický záchranář v souladu s vnitřními předpisy poskytovatele zdravotních služeb (Marx a Vlček, 2014). Po intravenózním podání účinek nastupuje do jedné minuty. Po intramuskulárním podání je nástup účinku opožděný a následný efekt hůře předvídatelný. Po aplikaci přicházejí generalizované svalové záškuby, fascikulace. Intenzitu fascikulací může zmírnit podání malé dávky nedepolarizujícího periferního myorelaxancia (Knor a Málek, 2019).

V průběhu podávání je třeba kontinuálně monitorovat fyziologické funkce pacienta, včetně ventilačních parametrů. Při prodlouženém podání se pak s pomocí neurostimulátoru monitoruje i intenzita a charakter nervosvalové blokády (Adamus a Černý, 2014). Zároveň je třeba pozorovat případné nežádoucí účinky, a to zejména poruchy srdečního rytmu, hyperkalémii a vzestup intrakraniálního tlaku. Po dobu podávání suxamethonia zdravotnický záchranář pečuje o dýchací cesty pacienta, a to až do doby obnovení spontánní ventilace. Při bolusovém podání účinky odezní

za 5–9 minut. U osob s genetickou změnou enzymu odbourávajícího suxamethonium může být účinek značně delší, a to až v řádu hodin. Z důvodu absence antidota je tak nutné udržovat pacienta v anestezii a provádět řízenou ventilaci, dokud účinek suxamethonia neodezní a dojde k obnovení spontánní ventilace (Knor a Málek, 2019).

Po ukončení podání se použité pomůcky zlikvidují podle vnitřních předpisů poskytovatele zdravotních služeb. O aplikaci léku se provede záznam do pacientovy zdravotní dokumentace (Vytejková et al., 2015).

### **2.3.5 Zásady podávání 7,45% chloridu draselného**

Koncentrovaným roztokem KCl se rozumí roztok o koncentraci 1 000 mmol/l a vyšší, což odpovídá 7,45 %. V České republice je maximální dostupná koncentrace roztoku právě 7,45 % (Rychlíčková et al., 2015). Jde o čirý, bezbarvý, vodný roztok určený k intravenóznímu podání prostřednictvím infuzní terapie. Indikací k podání koncentrovaného kalia je hypokalémie. Kontraindikován je v případě hyperkalémie a hyperchlorémie, dále v případě stavů s hyperkalémií spojených, jimiž jsou dehydratace, Addisonova nemoc, omezená renální exkrece či srpkovitá anémie. Ordinance koncentrovaného kalia se opírá o hodnoty elektrolytů v séru a hodnoty acidobazické rovnováhy (SÚKL, 2018). Zdravotnický záchranář tak na základě indikace lékaře provádí odběry krve, a z ní získané parametry analyzuje (Vyhláška č. 391/2017 Sb.). Příprava a ředění probíhá těsně před podáním, pouze na základě úplné ordinace, která zahrnuje přesný název léčiva, jeho koncentraci, použité množství, typ a objem nosného roztoku, rychlost a cestu podání (Rychlíčková et al., 2015). Před přípravou a ředěním koncentrátů na oddělení se preferuje používání komerčně dostupných hotových premixů. Výhodou premixů je bezpečnější podání z důvodu eliminace rizika chybného dávkování, rizika záměny i rizika kontaminace (Bačová et al. 2012).

Koncentrovaný KCl musí být vždy podáván naředěný ve vhodném nosném infuzním roztoku, bolusové podání by mělo být použito jen v naprosto výjimečném případě např. během resuscitace. Jako nosný infuzní roztok se nedoporučuje glukóza z důvodu iniciálního ovlivnění koncentrace sérového kalia. Maximální koncentrace kalia v nosném roztoku, podávaného do periferního žilního katétru, je 40 mmol/l, ale již nižší koncentrace mohou způsobit flebitidu. Vyšší koncentrace je možné aplikovat pouze centrálním žilním katétre. Po naředění do nosného roztoku je důležitým krokem celý infuzní vak šetrně

promíchat, minimálně desetkrát. Koncentrovaný KCl má totiž vyšší hustotu než nosný roztok, a má tedy tendenci se usazovat na dně infuzního vaku. Promíchání má význam v prevenci medikačního pochybení. Po dokončení přípravy musí být roztok, respektive obaly použitých surovin, zkontrolovány druhým pracovníkem. O této kontrole musí být proveden záznam. Celá příprava probíhá na předem určeném místě. Není dovoleno přidávat na pracovištích další elektrolyty do již připravených roztoků nebo obalů, které již visí na stojanu u pacienta (MZČR, 2012).

Samotnému podání předchází důkladná identifikace pacienta. K podání infuze je třeba použít infuzní pumpu nebo jiné zařízení umožňující přesnou kontrolu rychlosti. Maximální rychlost infuze pro podání periferním žilním katétrem je 10 mmol/hod. Vyšší rychlosti podání mohou být aplikovány pouze centrálním venózním katétrem (MZČR, 2012). SÚKL (2018) však udává, že při extrémně nízkých hladinách sérového draslíku může být rychlost infuze navýšena až na 40 mmol/hod, a to bez ohledu na to, zda jde o žilní vstup periferní či centrální. Zvýšená pozornost při regulaci dávky a rychlosti infuze se klade u pacientů s diabetes mellitus, u nichž se v souvislosti s inzulinovou terapií či kompenzací ketoacidózy zvyšují požadavky kalia (SÚKL, 2018).

Po celou dobu aplikace jsou u pacienta v prostředí akutní lůžkové péče intenzivní monitorovány fyziologické funkce, zejména pak EKG. Při analýze EKG se zdravotnický záchranář zaměřuje zejména na změny značící předávkování draslíkem. Těmito změnami jsou vysoké a hrotnaté vlny T a široký QRS komplex (Hehlmann, 2010). Tyto změny mohou progredovat do poruch srdečního rytmu např. do AV blokády, bradykardie až komorové fibrilace. Znamky předávkování se projevují také na neuromuskulárním systému zvýšenou únavou, slabostí či paresteziemi. V takovém případě je třeba ihned přerušit infuzi a informovat lékaře. V další léčbě se uplatňuje infuze glukózy spolu s inzulinem, korekce acidózy a zvýšení diurézy. Ve vážných případech pak hemodialýza (SÚKL, 2018). Ukončení terapie zdravotnický záchranář zaznamená do pacientovy zdravotní dokumentace (Vytejková et al., 2015).



### **3 Výzkumná část**

#### **3.1 Cíle a výzkumné předpoklady**

##### **3.1.1 Cíle práce**

1. Popsat zásady podávání vybraných léků v intenzivní péči.
2. Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.
3. Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.

##### **3.1.2 Výzkumné předpoklady**

1. Popisný cíl, výzkumný předpoklad není stanoven.
2. Předpokládáme, že 86 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.
3. Předpokládáme, že 73 % a více studentů studijního oboru Zdravotnická záchranář má znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.

#### **3.2 Metodika výzkumu**

Výzkumná část bakalářské práce byla zpracována kvantitativní metodou. Konkrétní technikou výzkumného šetření byl zvolen nestandardizovaný dotazník (viz Příloha B). Výzkum byl zaměřen na studenty 2. a 3. ročníku studijního oboru Zdravotnický záchranář studující na vybrané fakultě zdravotnických studií. Z fakulty byl před samotným výzkumným šetřením zajištěn souhlas k realizaci výzkumu (viz Příloha C). Dotazník byl studentům rozeslán elektronickou formou. Výzkumné šetření probíhalo v červnu a červenci roku 2021.

Zahájení samotného výzkumu předcházelo provedení předvýzkumu v květnu roku 2021 (viz Příloha D). Předvýzkum byl proveden formou nestandardizovaného dotazníku a zúčastnilo se jej celkem 10 studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář studující na vybrané fakultě. Konkrétně 4 studenti 2.ročníku a 6 studentů 3. ročníku. Všech 10 studentů dotazník vyplnilo, návratnost tedy byla 100 %. Na základě analýzy dotazníků z předvýzkumu byly upraveny procentuální hodnoty výzkumných předpokladů, kdy 1. výzkumný předpoklad byl upraven z původních 75 % a více respondentů na 86 % a více respondentů, 2. výzkumný předpoklad byl upraven z původních 75 % a více respondentů na 73 % a více respondentů.

Technikou samotné výzkumu byl zvolen nestandardizovaný dotazník. Dotazník byl anonymní a jeho vyplnění bylo dobrovolné. Otázky byly uzavřené a do dotazníku byly vybrány na základě získaných informací z literatury použité ke zpracování teoretické části práce. Dotazník celkem obsahoval 22 otázek, přičemž 2. otázka se ještě dělila do 6 podotázek.

1. výzkumného předpokladu se týkaly otázky číslo 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17. Otázky číslo 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 18 a 19 se týkaly 2. výzkumného předpokladu. Správné odpovědi u těchto otázek byly v případě vyhodnocení předvýzkumu i samotného výzkumu podbarveny modrým pozadím. Otázky číslo 20, 21 a 22 byly identifikační. Otázka číslo 1 byla zaměřena na osobní názor studentů, na úroveň jejich znalostí dané problematiky. Většina otázek měla jen jednu správnou odpověď, kterou student zakroužkoval. Otázka číslo 2 byla řešena formou přiřazování sloupce k řádku v tabulce konkrétních léčivých přípravků a lékových skupin, z tohoto důvodu byla pro účely analýzy rozdělena do 6 podotázek.

Výzkumný vzorek tvořily studenti 2. a 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář studující na vybrané fakultě. Celkem bylo studentům elektronicky rozesláno 100 dotazníků. Celkem dotazník vyplnilo 75 studentů, návratnost byla tedy 75%.

### **3.3 Analýza výzkumných dat**

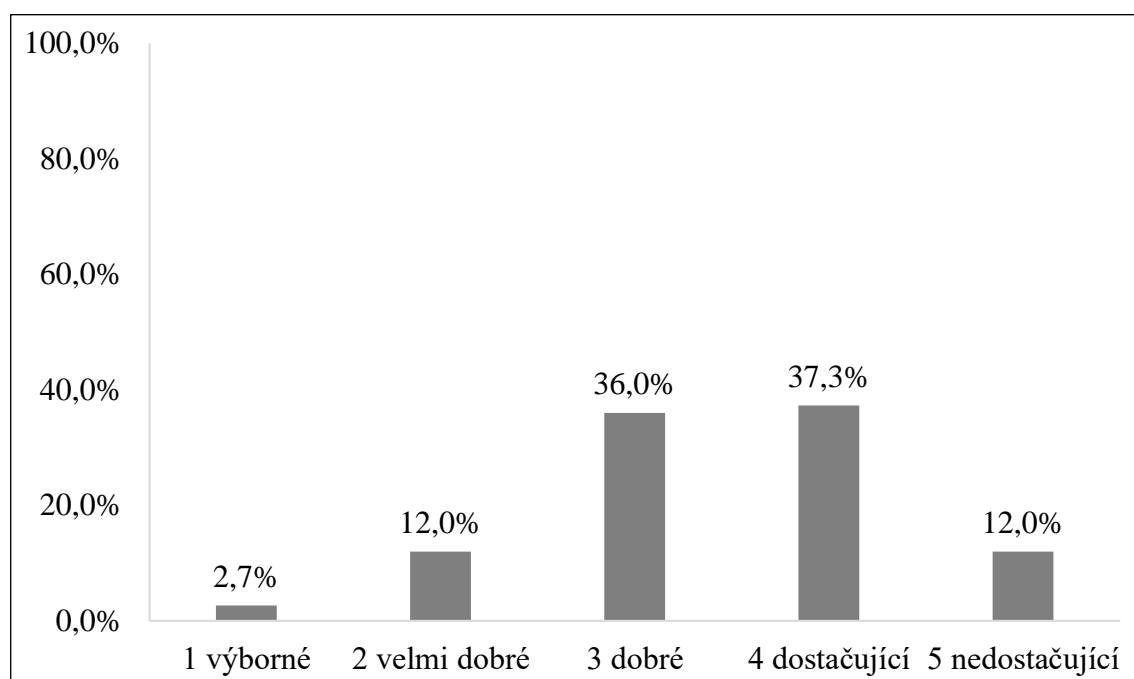
Data získaná prostřednictvím dotazníků byla zpracována pomocí počítačového programu MS Excel. Ke každé analýze jednotlivé dotazníkové otázky náleží tabulka četností odpovědí. V tabulce jsou data uvedena v celých číslech absolutních četností  $n_i$  a v procentech relativních četností  $f_i$ , kde je výsledek zaokrouhlen na 1 desetinné číslo.

Celková četnost je vyjádřena znakem  $\Sigma$ . Tabulku četností následuje odpovídajícím sloupcový graf a slovní popis.

### 3.3.1 Analýza dotazníkové otázky č. 1: Na stupnici od 1 do 5 uveďte, na jaké úrovni jsou podle Vašeho názoru Vaše znalosti o problematice léčivých přípravků.

Tab. 1 Škála znalostí o problematice léčivých přípravků

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
1 výborné	2	2,7
2 velmi dobré	9	12,0
3 dobré	27	36,0
4 dostačující	28	37,3
5 nedostačující	9	12,0
$\Sigma$	75	100,0



Graf 1 Škála znalostí o problematice léčivých přípravků

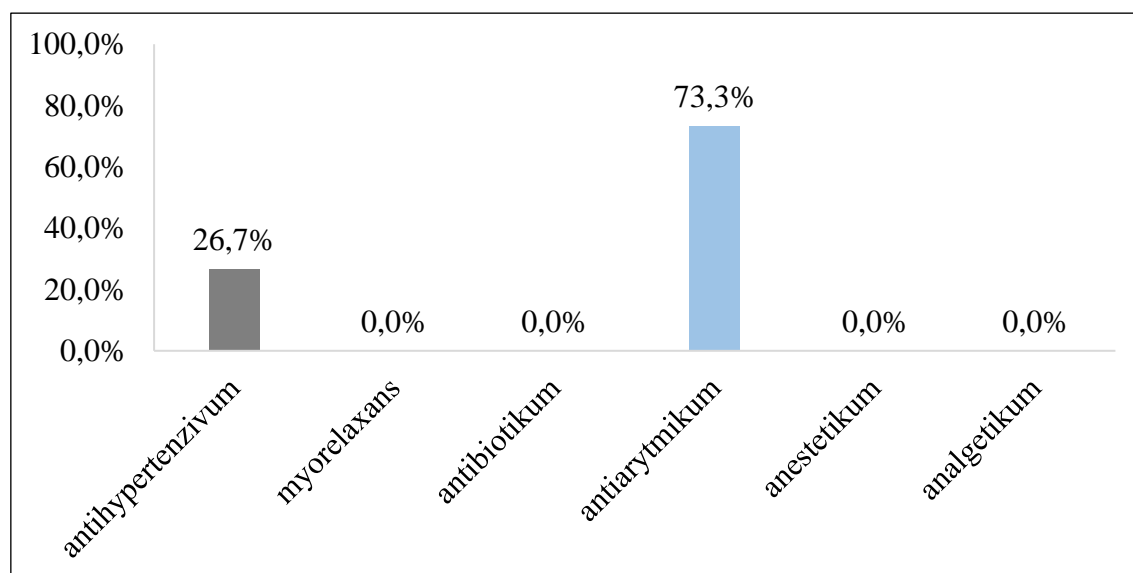
Otázka č. 1 od respondentů zjišťovala, jak by na číselné škále od 1 do 5 ohodnotili své znalosti o problematice léčivých přípravků. Nejvíce respondentů v počtu 28 (37,3 %) by ohodnotilo své znalosti jako dostačující. 27 (36,0 %) respondentů zvolilo variantu

3, tedy dobré znalosti. 9 (12,0 %) respondentů ohodnotilo své znalosti jako 2 velmi dobré. Stejný počet respondentů zvolil variantu 5 nedostačující. Jen 2 (2,7 %) respondenti ohodnotili své znalosti jako výborné.

### 3.3.2 Analýza dotazníkové otázky č. 2a: Přiřazení verapamilu k lékové skupině v tabulce v otázce č. 2.

Tab. 2 Verapamil

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
antihypertenzivum	20	26,7
myorelaxans	0	0,0
antibiotikum	0	0,0
<b>antiarytmikum</b>	<b>55</b>	<b>73,3</b>
anestetikum	0	0,0
analgetikum	0	0,0
Σ	75	100,0



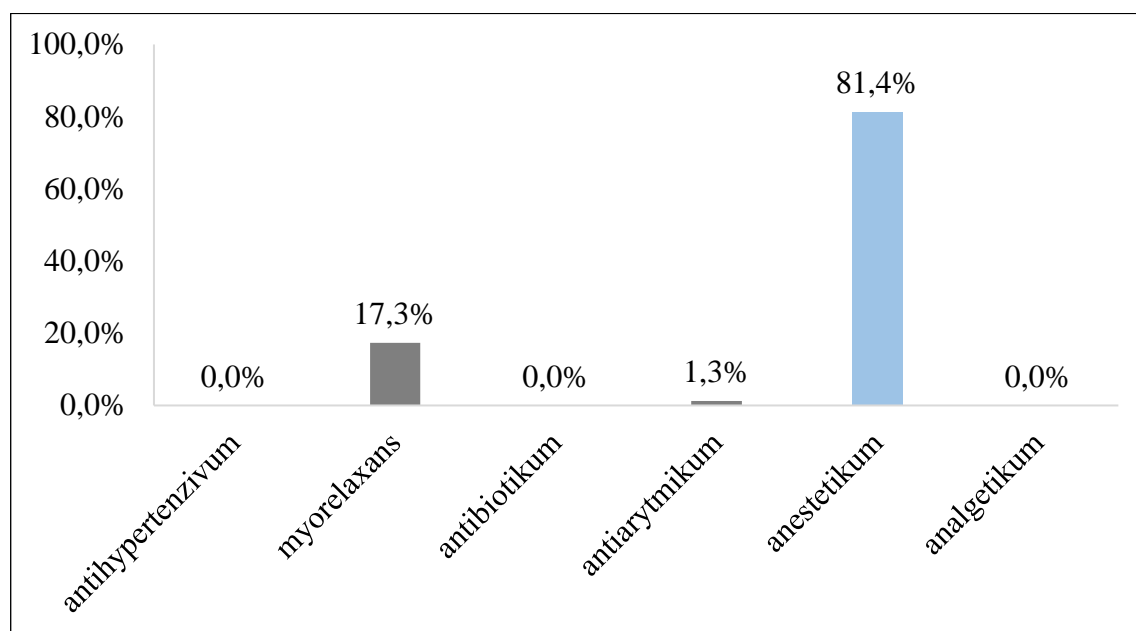
Graf 2 Verapamil

Správnou lékovou skupinu k verapamilu, tedy antiarytmikum, přiřadilo 55 (73,3 %) respondentů. 20 (26,7 %) respondentů chybně přiřadilo verapamil k antihypertenzivu. Ostatní varianty nezvolil nikdo z respondentů.

### 3.3.3 Analýza dotazníkové otázky č. 2b: Přiřazení propofolu k léčkové skupině v tabulce v otázce č. 2.

Tabulka 3 Propofol

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
antihypertenzivum	0	0,0
myorelaxans	13	17,3
antibiotikum	0	0,0
antiarytmikum	1	1,3
<b>anestetikum</b>	<b>61</b>	<b>81,4</b>
analgetikum	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



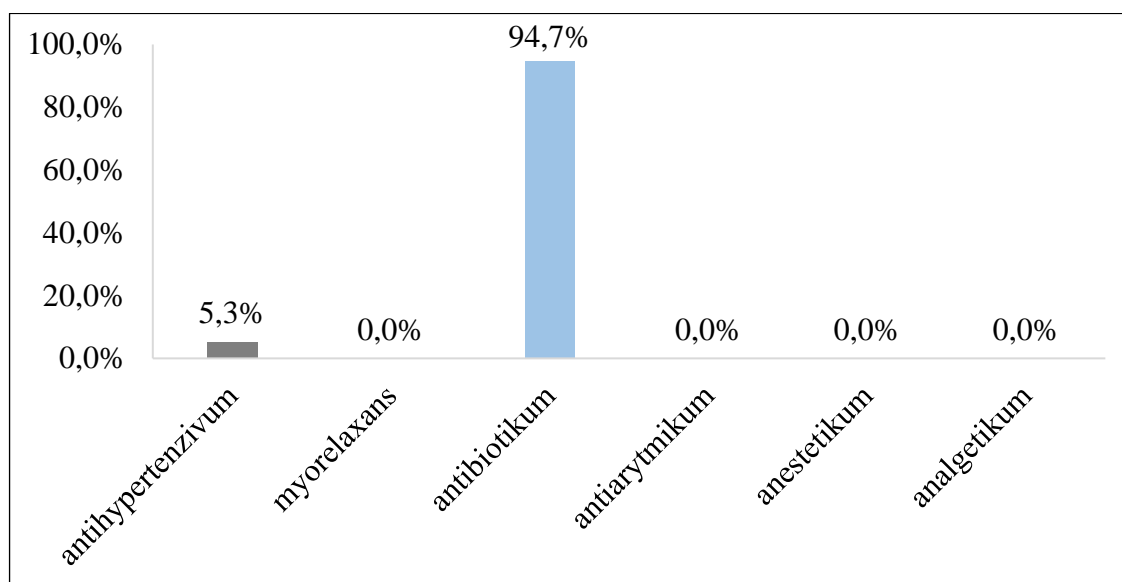
Graf 3 Propofol

Správnou variantu, tedy že propofol patří mezi celková anestetika, zvolilo 61 (81,4 %) respondentů správně vybralo. 13 (17,3 %) respondentů udalo, že propofol je myorelaxans. Jako antiarytmikum jej označil 1 (1,3 %) respondent. Ostatní léčkové skupiny nevybral žádný respondent.

### 3.3.4 Analýza dotazníkové otázky č. 2c: Přiřazení amoxicilinu k lékové skupině v tabulce v otázce č. 2.

Tabulka 4 Amoxicilin

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
antihypertenzivum	4	5,3
myorelaxans	0	0,0
<b>antibiotikum</b>	<b>71</b>	<b>94,7</b>
antiarytmikum	0	0,0
anestetikum	0	0,0
analgetikum	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



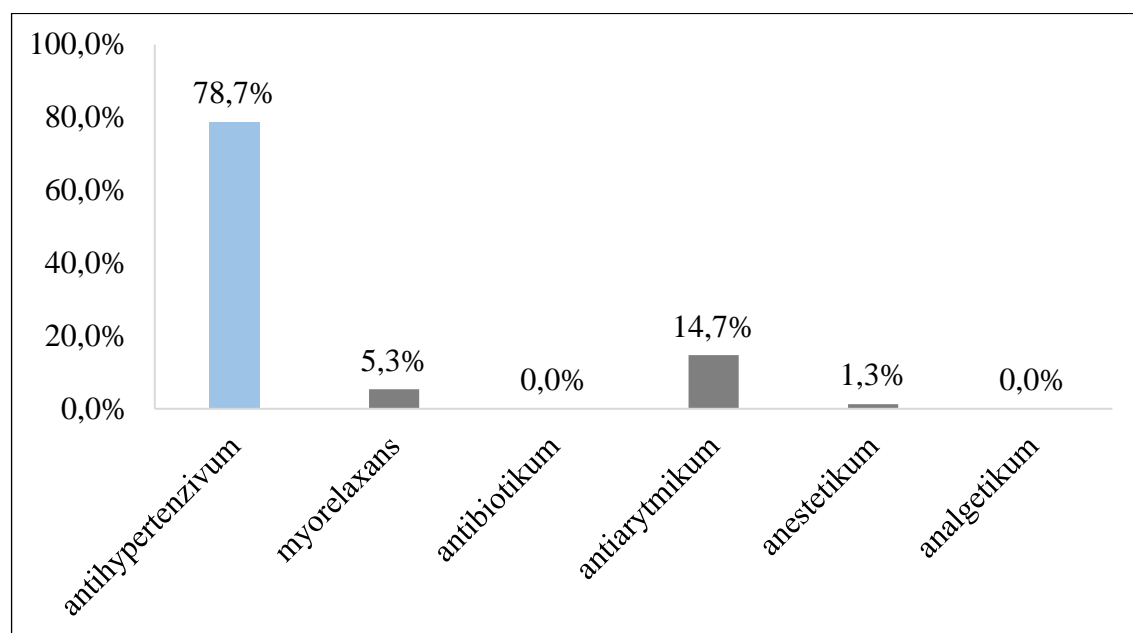
Graf 4 Amoxicilin

Další podotázkou v tabulce v otázce č. 2 bylo přiřazení lékové skupiny k amoxicilinu. Správnou odpověď, tedy že amoxicilin je antibiotikum, zvolilo 71 (94,7 %) respondentů. 4 (5,3 %) respondenti odpověděli, že amoxicilin je antihypertenzivum. Jiné lékové skupiny ne zvolil nikdo z respondentů.

### 3.3.5 Analýza dotazníkové otázky č. 2d: Přiřazení losartanu k lékové skupině v tabulce v otázce č. 2.

Tabulka 5 Losartan

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
<b>antihypertenzivum</b>	<b>59</b>	<b>78,7</b>
myorelaxans	4	5,3
antibiotikum	0	0,0
antiarytmikum	11	14,7
anestetikum	1	1,3
analgetikum	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



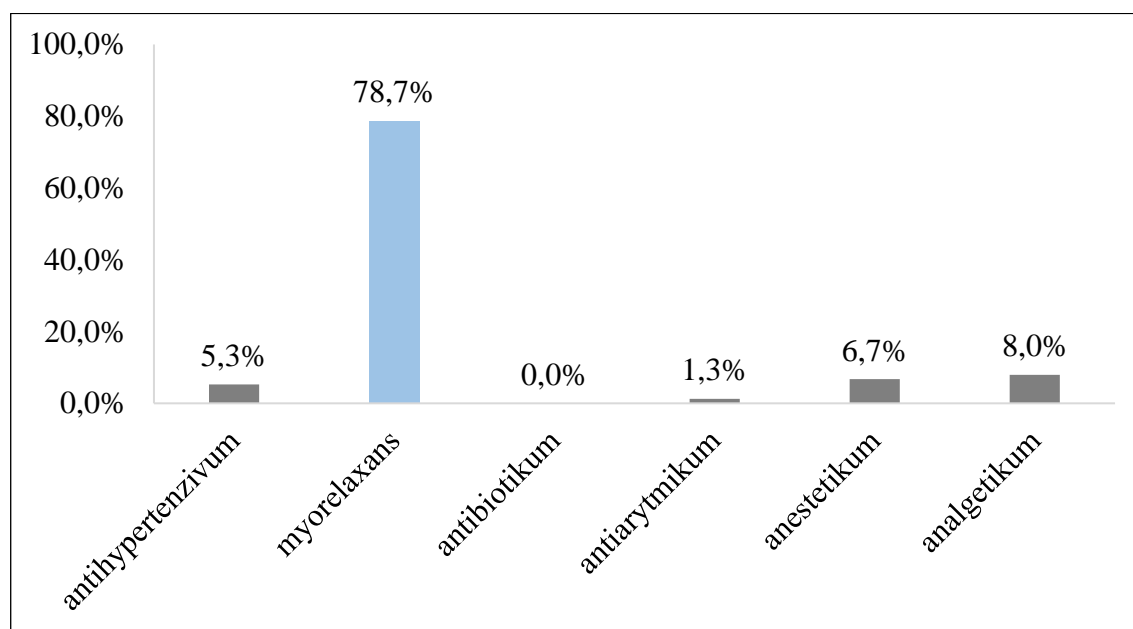
Graf 5 Losartan

Losartan patří mezi antihypertenziva. Správnou odpověď zvolilo 59 (78,7 %) respondentů. 11 (14,7 %) respondentů zaměnilo losartan za antiarytmikum. Jako myorelaxans jej označili 4 (5,3 %) respondenti. 1 (1,3 %) respondent pak označil losartan jako anestetikum. Jako antibiotikum či analgetikum jej nezvolil žádný z respondentů.

### 3.3.6 Analýza dotazníkové otázky č. 2e: Přiřazení vekuronium k léčkové skupině v tabulce v otázce č. 2.

Tabulka 6 Vekuronium

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
antihypertenzivum	4	5,3
<b>myorelaxans</b>	<b>59</b>	<b>78,7</b>
antibiotikum	0	0,0
antiarytmikum	1	1,3
anestetikum	5	6,7
analgetikum	6	8,0
$\Sigma$	75	100,0



Graf 6 Vekuronium

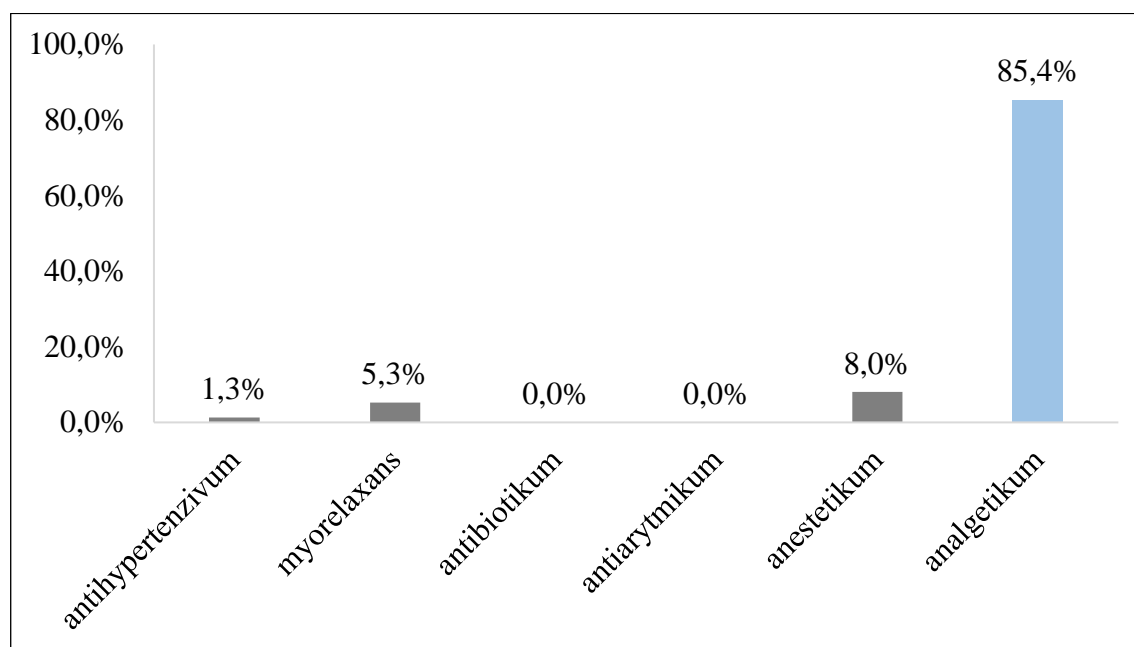
Vekuronium patří mezi periferní myorelaxancia. Správnou odpověď zvolilo 59 (78,7 %) respondentů. 6 (8,0 %) respondentů označilo vekuronium jako analgetikum. Jako anestetikum jej chybně považuje 5 (6,7 %) respondentů. 4 (5,3 %) respondenti pak nesprávně zvolili variantu antihypertenzivum. 1 (1,3 %) respondent označil vekuronium jako antiarytmikum. Za antibiotikum jej neoznačil nikdo z respondentů.



**3.3.7 Analýza dotazníkové otázky č. 2f: Přiřazení metamizolu k lékové skupině v tabulce v otázce č. 2.**

Tab. 7 Metamizol

	<b>n<sub>i</sub> [-]</b>	<b>f<sub>i</sub> [%]</b>
antihypertenzivum	1	1,3
myorelaxans	4	5,3
antibiotikum	0	0,0
antiarytmikum	0	0,0
anestetikum	6	8,0
<b>analgetikum</b>	<b>64</b>	<b>85,4</b>
<b>Σ</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>



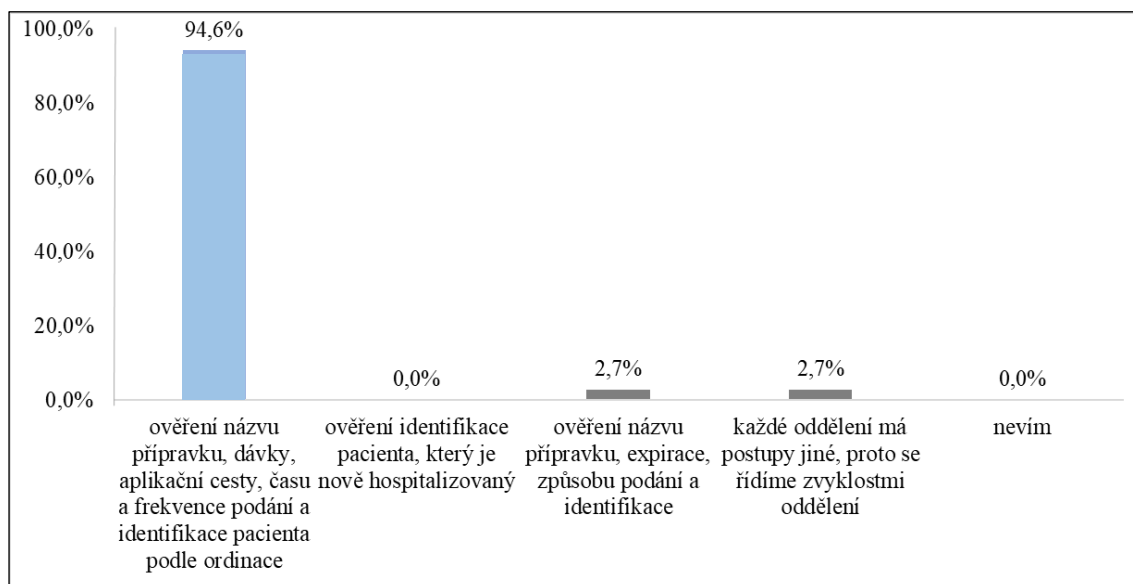
Graf 7 Metamizol

Metamizol správně označilo jako analgetikum 64 (85,4 %) respondentů. 6 (8,0 %) respondentů jej považuje za anestetikum. Jako myorelaxans jej označili 4 (5,3 %) respondenti. 1 (1,3 %) respondent pak označil antihypertenzivum. Žádný z respondentů nevybral variantu antibiotikum či antiarytmikum.

### 3.3.8 Analýza dotazníkové otázky č. 3: Jaké postupy musí vždy proběhnout v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi?

Tab. 8 Postupy v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
<b>ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace</b>	<b>71</b>	<b>94,6</b>
ověření identifikace pacienta, který je nově hospitalizovaný	0	0,0
ověření názvu léčivého přípravku, expirace, způsobu podání a identifikace pacienta	2	2,7
každé oddělení má postupy jiné, proto se řídíme zvyklostmi oddělení	2	2,7
nevím	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



Graf 8 Postupy v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi

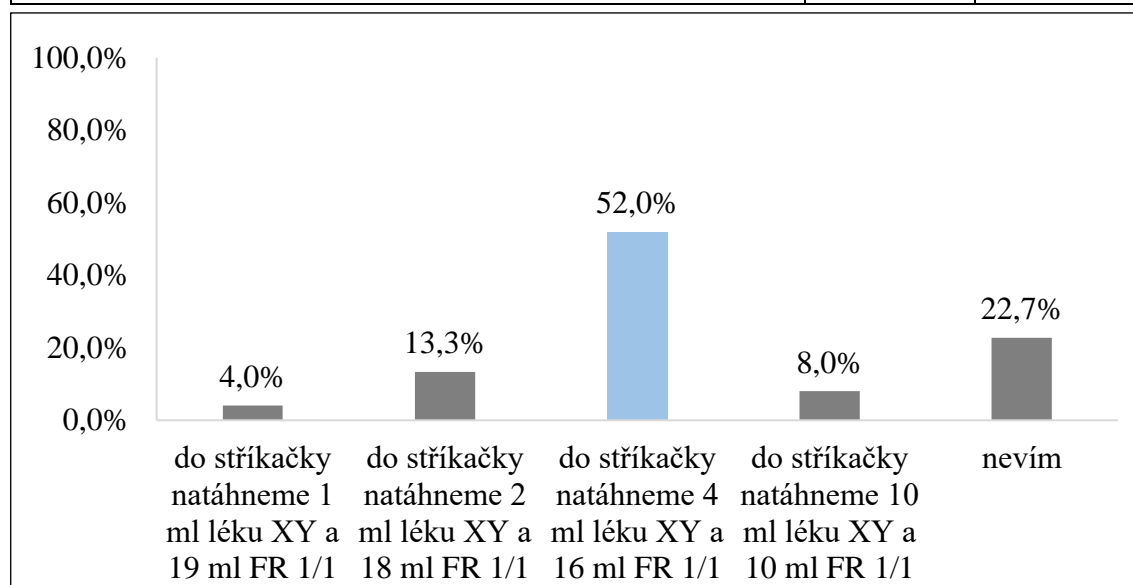
Otázka č. 3 zjišťovala, jaké postupy by respondenti provedli v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi. Správnou odpovědí bylo ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace. Správnou odpověď vybralo 71 (94,6 %) respondentů. Odpověď ověření názvu léčivého přípravku, expirace, způsobu podání a identifikace pacienta

zvolili 2 (2,7 %) respondenti. Stejný počet respondentů, tedy 2 (2,7 %), zvolil variantu, že každé oddělení má jiné postupy, proto záleží na zvyklostech oddělení. Variantu ověření identifikace pacienta, který je nově hospitalizovaný a variantu nevím nezvolil nikdo.

### 3.3.9 Analýza dotazníkové otázky č. 4: Do injekční stříkačky o objemu 20 ml naředíte lék XY tak, aby v 1 ml bylo 10 mg. Ampule léku XY má objem 10 ml a obsahuje 500 mg. K ředění použijte fyziologický roztok (FR 1/1).

Tab. 9 Výpočet na ředění

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
do stříkačky natáhneme 1 ml léku XY a 19 ml FR 1/1	3	4,0
do stříkačky natáhneme 2 ml léku XY a 18 ml FR 1/1	10	13,3
<b>do stříkačky natáhneme 4 ml léku XY a 16 ml FR 1/1</b>	<b>39</b>	<b>52,0</b>
do stříkačky natáhneme 10 ml léku XY a 10 ml FR 1/1	6	8,0
nevím	17	22,7
Σ	75	100,0



Graf 9 Výpočet na ředění

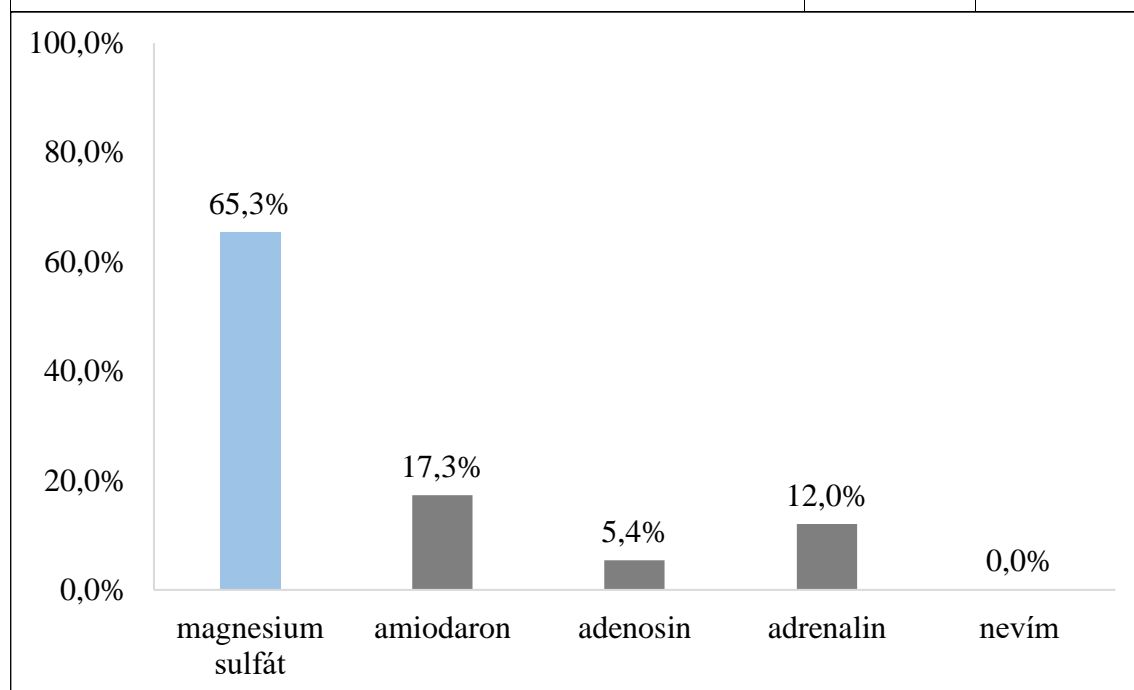
Otázka č. 4 byla zaměřena na vypočtení ředění léčivého přípravku. Správnou odpovědí bylo, že do injekční stříkačky o objemu 20 ml se naředí 4 ml léku XY a 16 ml fyziologického roztoku (FR 1/1). Tuto variantu zvolilo 39 (52,0 %) respondentů. Celých 17 (22,7 %) respondentů nevědělo, jak příklad vypočítat.

10 (13,3 %) respondentů zvolilo variantu naředění 2 ml léku XY s 19 ml FR 1/1. Variantu naředění 10 ml léku XY s 10 ml FR 1/1 zvolilo 6 (8,0 %) respondentů. Odpověď naředění 1 ml léku XY s 19 ml FR 1/1 zvolili 3 (4,0 %) respondenti.

### 3.3.10 Analýza dotazníkové otázky č. 5: Jaký lék by měl být primárně podán pacientovi s komorovou tachykardií typu torsade de pointes?

Tab. 10 Lék na komorovou tachykardii typu torsade de pointes

	<b>n<sub>i</sub> [-]</b>	<b>f<sub>i</sub> [%]</b>
<b>magnesium sulfát</b>	<b>49</b>	<b>65,3</b>
amiodaron	13	17,3
adenosin	4	5,4
adrenalin	9	12,0
nevím	0	0,0
<b>Σ</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>



Graf 10 Lék na komorovou tachykardii typu torsade de pointes

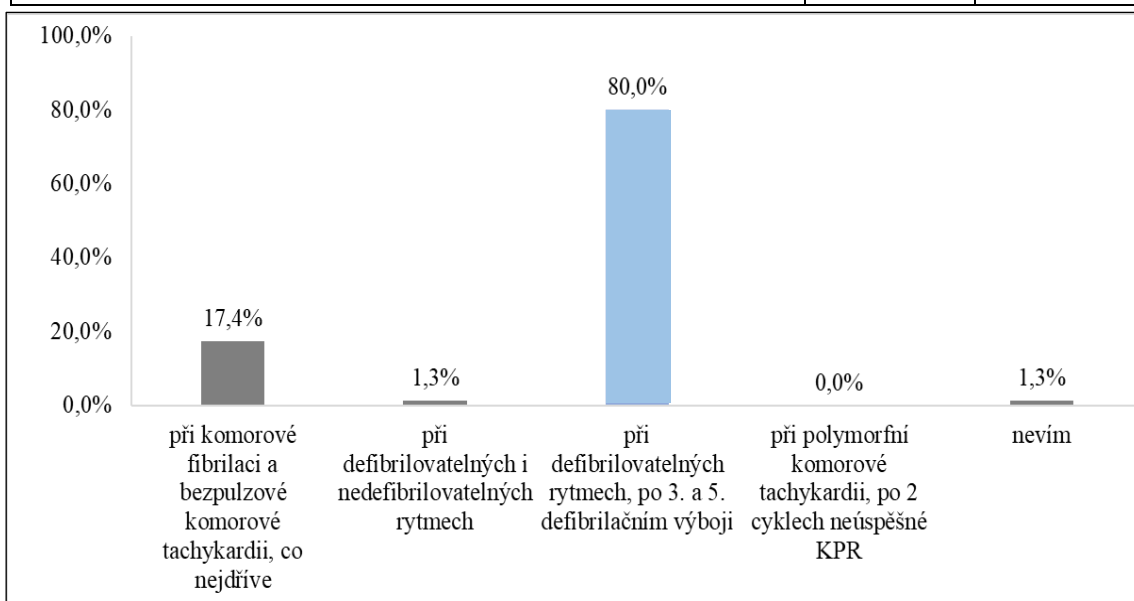
Polymorfní komorová tachykardie typu torsade de pointes patří mezi maligní srdeční arytmie. Lékem první volby je magnesium sulfát, přičemž tuto odpověď zvolilo

49 (65,3 %) respondentů. Amiodaron chybně vybralo 13 (17,3 %) respondentů. Adrenalin zvolilo 9 (12,0 %) respondentů. 4 (5,4 %) respondenti by podali adenosin. Nikdo z celkového počtu 75 respondentů nezvolil odpověď nevim.

### 3.3.11 Analýza dotazníkové otázky č. 6: Kdy se v rámci rozšířené neodkladné resuscitace podává amiodaron?

Tab. 11 Podání amiodaronu během rozšířené KPR

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
při komorové fibrilaci a bezpulsové komorové tachykardii, co nejdříve	13	17,4
při defibrilovatelných i nedefibrilovatelných rytmech	1	1,3
<b>při defibrilovatelných rytmech, po 3. a 5. defibrilačním výboji</b>	<b>60</b>	<b>80,0</b>
při polymorfní komorové tachykardii, po 2 cyklech neúspěšné KPR	0	0,0
nevím	1	1,3
Σ	75	100,0



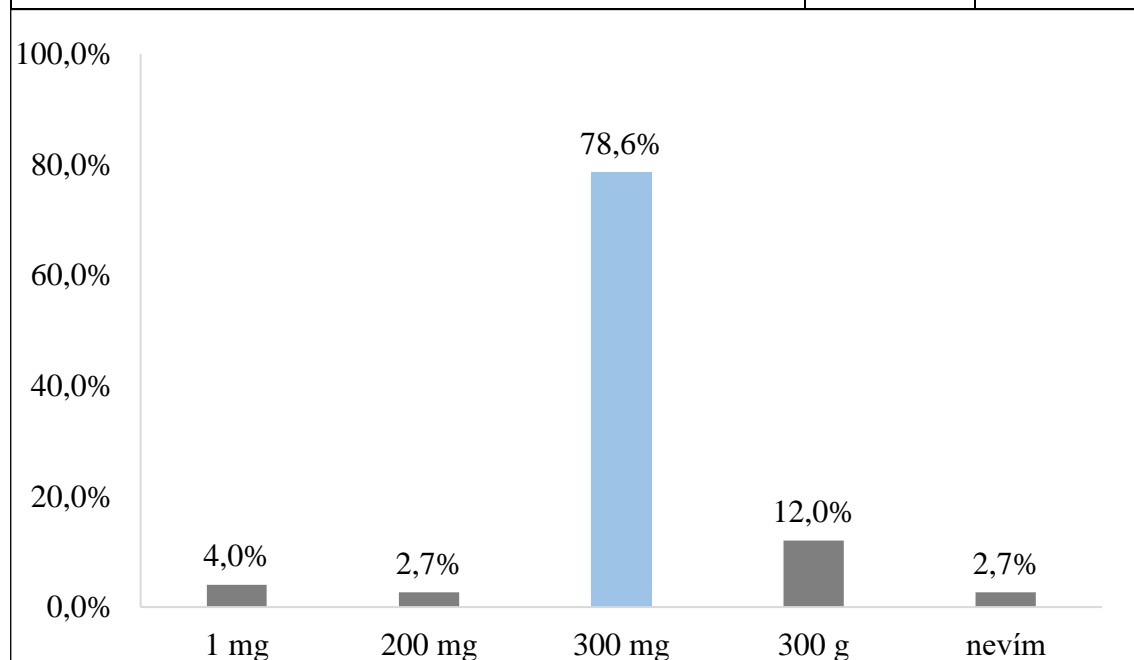
Graf 11 Podání amiodaronu během rozšířené KPR

Amiodaron se v rámci rozšířené neodkladné resuscitace podává při defibrilovatelných rytmech, po 3. a 5. defibrilačním výboji. Správně odpovědělo 60 (80,0 %) respondentů. 13 (17,4 %) respondentů by podalo amiodaron při komorové fibrilaci a bezpulzové komorové tachykardii, co nejdříve. 1 (1,3 %) respondent by podal amiodaron při defibrilovatelných i defibrilovatelných rytmech. Variantu nevím taktéž vybral 1 (1,3 %) respondent. Variantu při polymorfní komorové tachykardii, po 2 cyklech neúspěšné KPR, nevybral žádný z respondentů.

### 3.3.12 Analýza dotazníkové otázky č. 7: Jaká je 1. dávka amiodaronu během rozšířené neodkladné resuscitace dospělého?

Tab.12 Dávkování amiodaronu

	<b>n<sub>i</sub> [-]</b>	<b>f<sub>i</sub> [%]</b>
1 mg	3	4,0
200 mg	2	2,7
<b>300 mg</b>	<b>59</b>	<b>78,6</b>
300 g	9	12,0
nevím	2	2,7
<b>Σ</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>



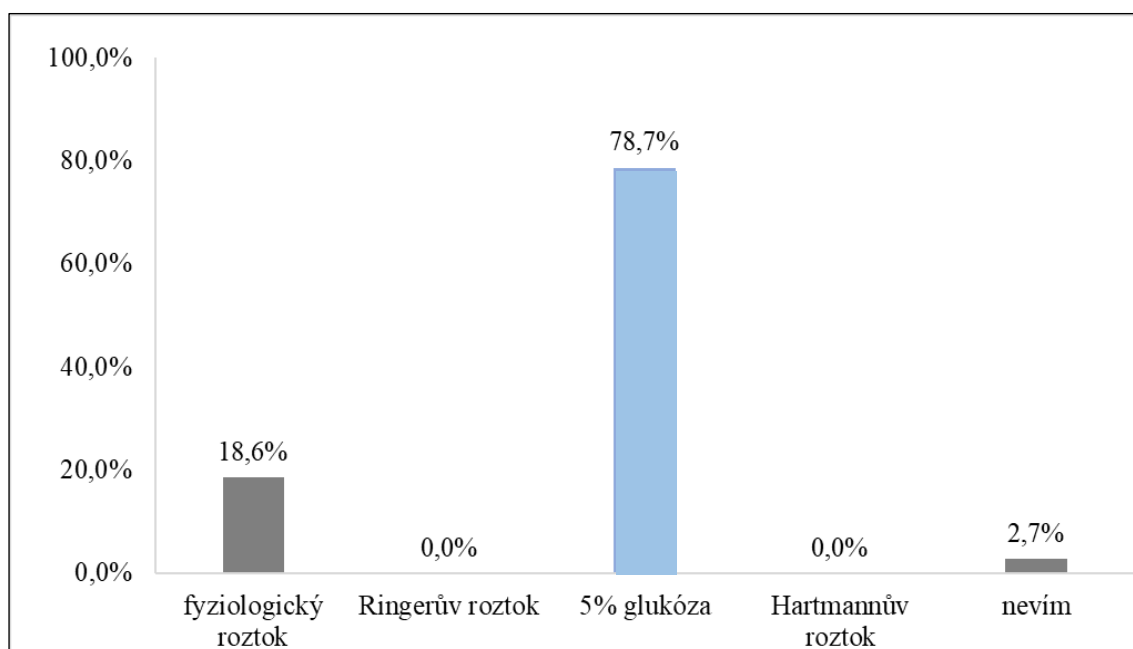
Graf 12 Dávkování amiodaronu

V otázce č. 7 měli respondenti zvolit 1. dávku amiodaronu, která se během rozšířené KPR podává, v případě výskytu defibrilovatelných rytmů. 1. dávka amiodaronu je 300 mg, 2. dávka je pak poloviční. Správně odpovědělo 59 (78,6 %) respondentů. Variantu 300 g zvolilo 9 (12,0 %) respondentů. 1 mg amiodaronu by podali 3 (4,0 %) respondenti. 2 (2,7 %) respondenti by podali 200 mg amiodaronu a stejný počet nevěděl, jak na otázku odpovědět.

### 3.3.13 Analýza dotazníkové otázky č. 8: Vyberte roztok, kterým se ředí amiodaron.

Tab. 13 Ředění amiodaronu

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
fyziologický roztok	14	18,6
Ringerův roztok	0	0,0
<b>5% glukóza</b>	<b>59</b>	<b>78,7</b>
Hartmannův roztok	0	0,0
nevím	2	2,7
$\Sigma$	75	100,0



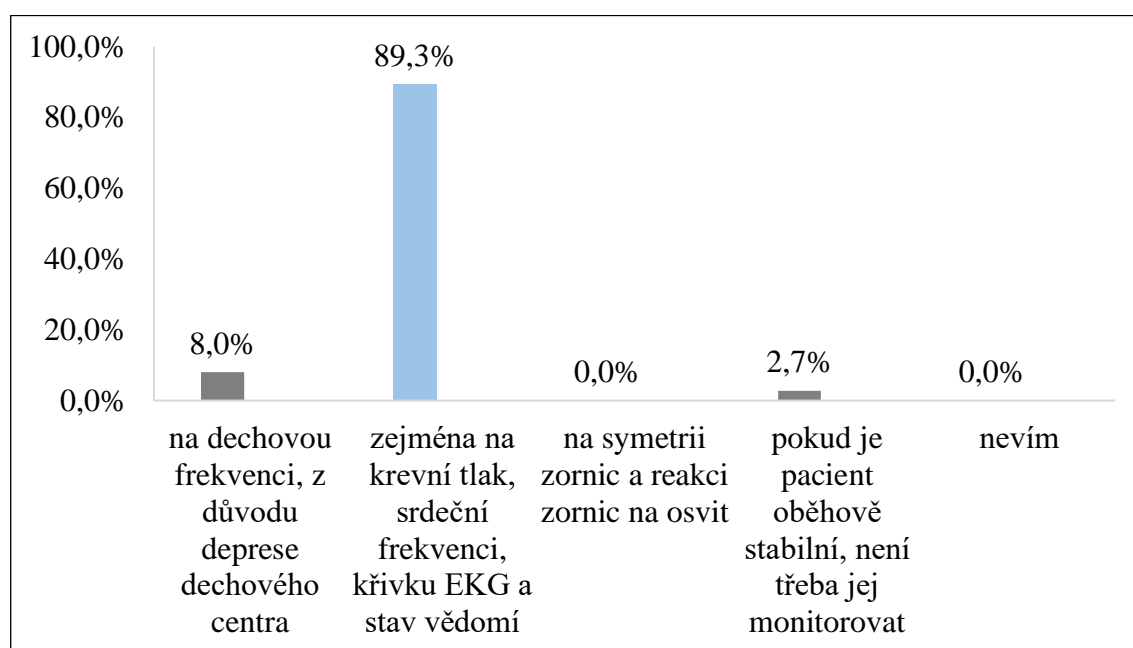
Graf 13 Ředění amiodaronu

Otázka č. 8 se zaměřovala na roztok, kterým se ředí amiodaron. Správnou odpověď, tedy 5% glukózu, zvolila naprostá většina respondentů, celkem 59 (78,7 %). Variantu fyziologický roztok vybralo 14 (18,6 %) respondentů. 2 (2,7 %) respondenti nevěděli, jak na otázku odpovědět. Nikdo z dotazovaných by nevybral k ředění amiodaronu Ringerův roztok ani Hartmannův roztok.

### 3.3.14 Analýza dotazníkové otázky č. 9: Na co je kladen důraz při monitoraci pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika?

Tab. 14 Monitorace pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
na dechovou frekvenci, z důvodu deprese dechového centra	6	8,0
<b>zejména na krevní tlak, srdeční frekvenci, křivku EKG a stav vědomí</b>	<b>67</b>	<b>89,3</b>
na symetrii zornic a reakci zornic na osvit	0	0,0
pokud je pacient oběhově stabilní, není třeba jej monitorovat	2	2,7
nevím	0	0,0
Σ	75	100,0



Graf 14 Monitorace pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika

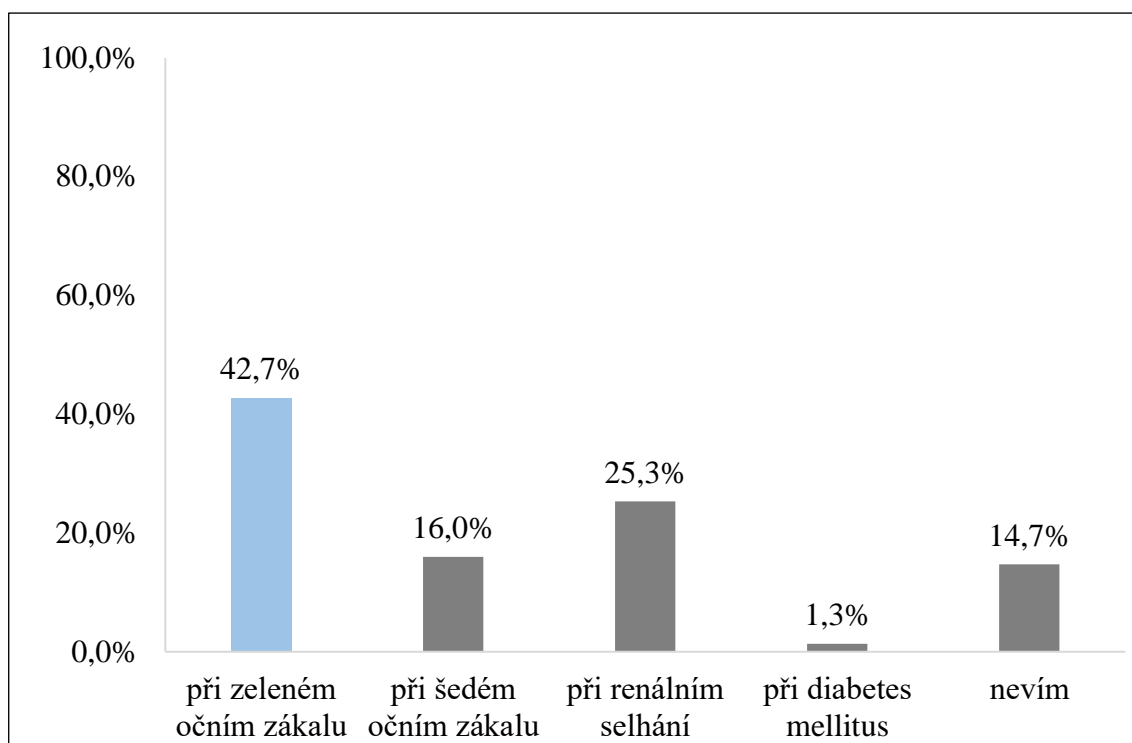


Při intravenózní aplikaci aplikaci antiarytmik je třeba monitorovat fyziologické funkce pacienta se zaměřením zejména na krevní tlak, srdeční frekvenci, křivku EKG a stav vědomí. Správně odpovědělo 67 (89,0 %) respondentů. 6 (8,0 %) respondentů chybně vybralo variantu se zaměřením monitorace na dechovou frekvenci, z důvodu deprese dechového centra. 2 (27 %) respondentů nesprávně udalo, že pokud je pacient oběhově stabilní, není třeba jej monitorovat. Nikdo z respondentů nevybral variantu monitorace se zaměřením na symetrii zornic a reakci zornic na osvit, stejně tak nikdo nevybral odpověď nevím.

### 3.3.15 Analýza dotazníkové otázky č. 10: Při jakém onemocnění se nesmí pacientovi podat periferní myorelaxans?

Tab. 15 Kontraindikace podání periferního myorelaxancia

	<b>n<sub>i</sub> [-]</b>	<b>f<sub>i</sub> [%]</b>
<b>při zeleném očním zákalu</b>	<b>32</b>	<b>42,7</b>
při šedém očním zákalu	12	16,0
při renálním selhání	19	25,3
při diabetes mellitus	1	1,3
nevím	11	14,7
<b>Σ</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>



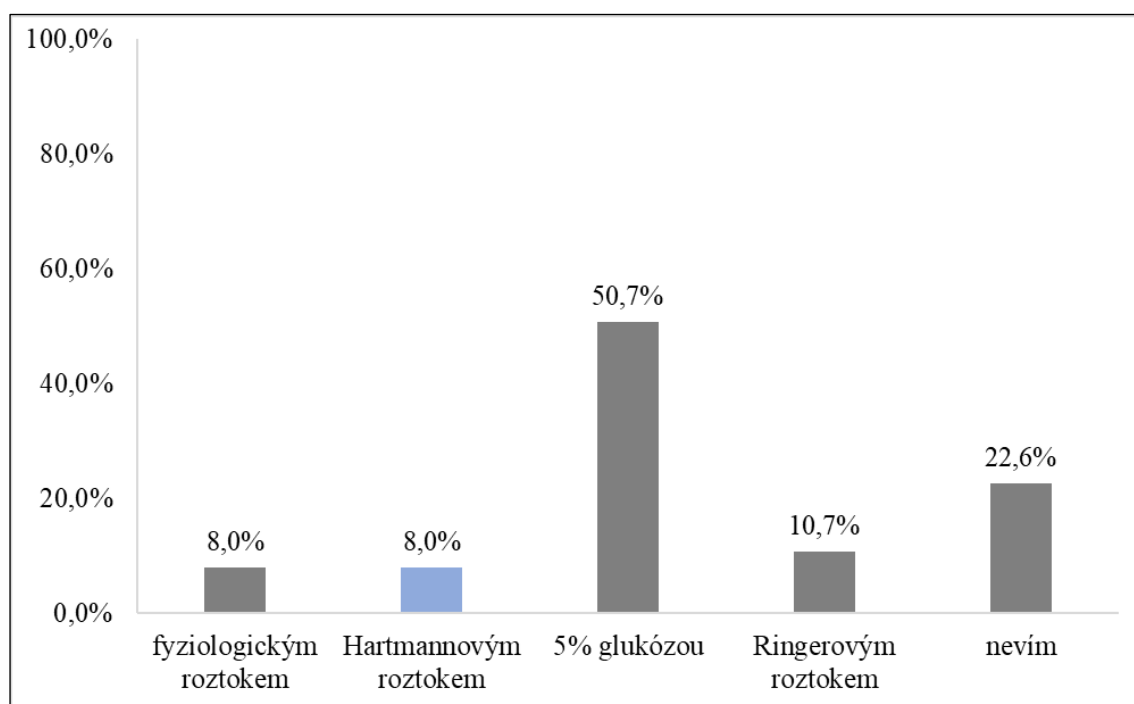
Graf 15 Kontraindikace podání periferního myorelaxancia

Mezi nežádoucí účinky periferních myorelaxancií patří zvýšení nitroočního tlaku, z tohoto důvodu se nesmí podat pacientů s glaukomem neboli zeleným očním zákalem. Správně odpovědělo 32 (42,7 %) respondentů. 19 (25,3 %) respondentů chybně zvolilo variantu renální selhání. 12 (16,0 %) respondentů by nepodalo periferní myorelaxans pacientovi s šedým očním zákalem. Odpověď nevím vybralo 11 (14,7 %) respondentů. 1 (1,3 %) respondent by nepodal periferní myorelaxans pacientovi s diabetes mellitus.

### 3.3.16 Analýza dotazníkové otázky č. 11: Jakým roztokem nesmí být ředěno suxamethonium?

Tab. 16 Ředění suxamethonia

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
fyziologickým roztokem	6	8,0
<b>Hartmannovým roztokem</b>	<b>6</b>	<b>8,0</b>
5% glukózou	38	50,7
Ringerovým roztokem	8	10,7
nevím	17	22,6
Σ	75	100,0



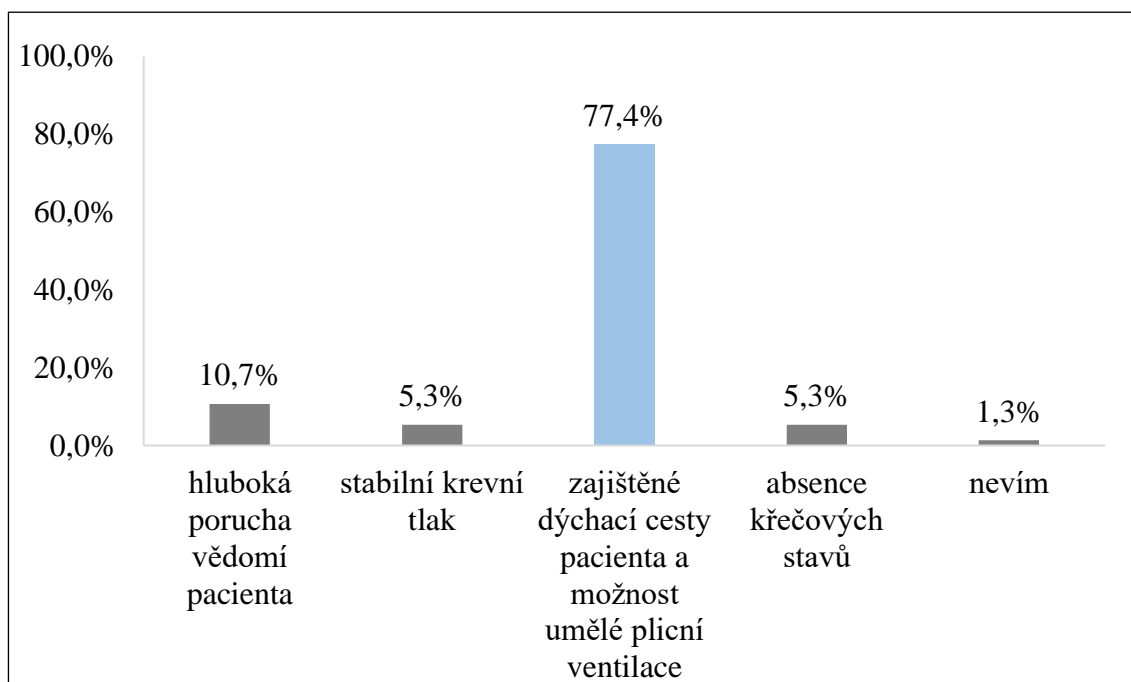
Graf 16 Ředění suxamethonia

Suxamethonium nesmí být ředěno, z důvodu mírně alkalického pH, s Hartmannovým roztokem. Správnou odpověď zvolilo jen 6 (8,0 %) respondentů. Nejvíce respondentů, celkem 38 (50,7 %), zvolilo 5 % glukózu. 17 (22,6 %) respondentů nevědělo, jak na otázku odpovědět. Ringerův roztok zvolilo 8 (10,7 %) respondentů. Fyziologickým roztokem by pak suxamethonium neředilo 6 (8,0 %) respondentů.

### 3.3.17 Analýza dotazníkové otázky č. 12: Co je základním předpokladem pro podání periferního myorelaxancia?

Tab. 17 Základní předpoklad podání periferního myorelaxancia

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
hluboká porucha vědomí pacienta	8	10,7
stabilní krevní tlak	4	5,3
<b>zajištěné dýchací cesty pacienta a možnost umělé plicní ventilace</b>	<b>58</b>	<b>77,4</b>
absence křečových stavů	4	5,3
nevím	1	1,3
Σ	75	100,0



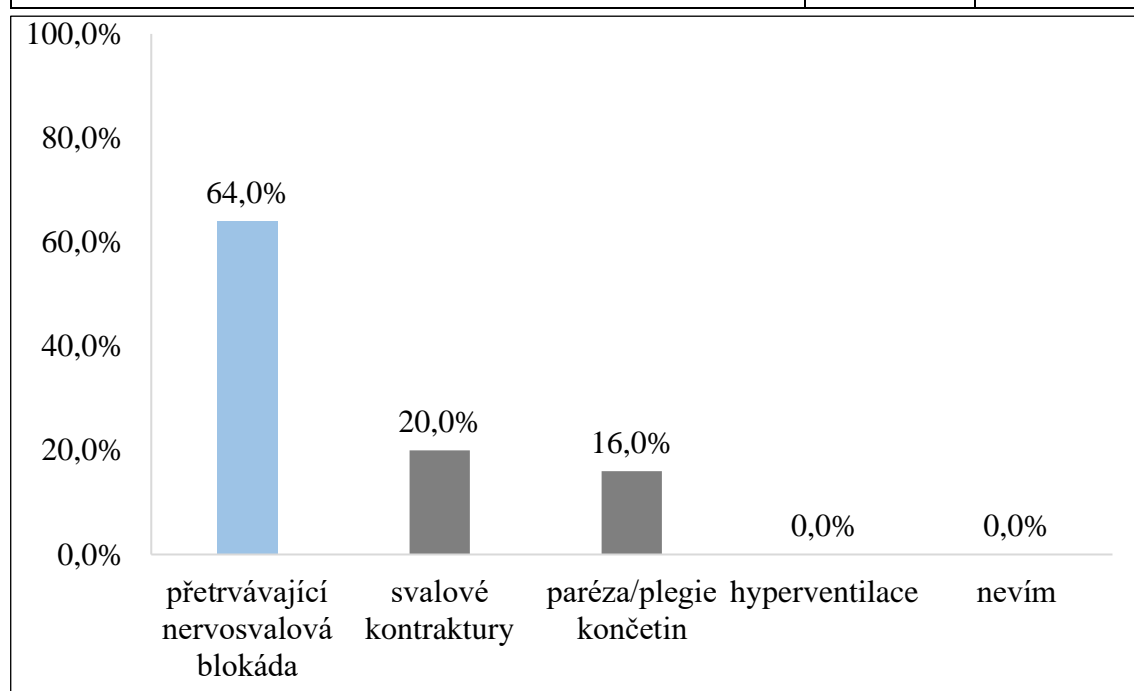
Graf 17 Základní předpoklad podání periferního myorelaxancia

Otázka č. 12 se zaměřovala na základní předpoklad pro podání periferního myorelaxancia. Správnou odpověď, tedy zajištěné dýchací cesty pacienta a možnost umělé plicní ventilace, vybralo celkem 58 (77,4 %) respondentů. 8 (10,7 %) respondentů pak odpovědělo variantou hluboká porucha vědomí pacienta. Stejný počet respondentů, 4 (5,3 %), pak vybral odpověď stabilní krevní tlak a absence křečových stavů. Odpověď nevím zvolil jen 1 (1,3 %) respondent.

### 3.3.18 Analýza dotazníkové otázky č. 13: Vyberte hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií.

Tab. 18 Hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
<b>přetrvávající nervosvalová blokáda</b>	<b>48</b>	<b>64,0</b>
svalové kontraktury	15	20,0
paréza/plegie končetin	12	16,0
hyperventilace	0	0,0
nevím	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



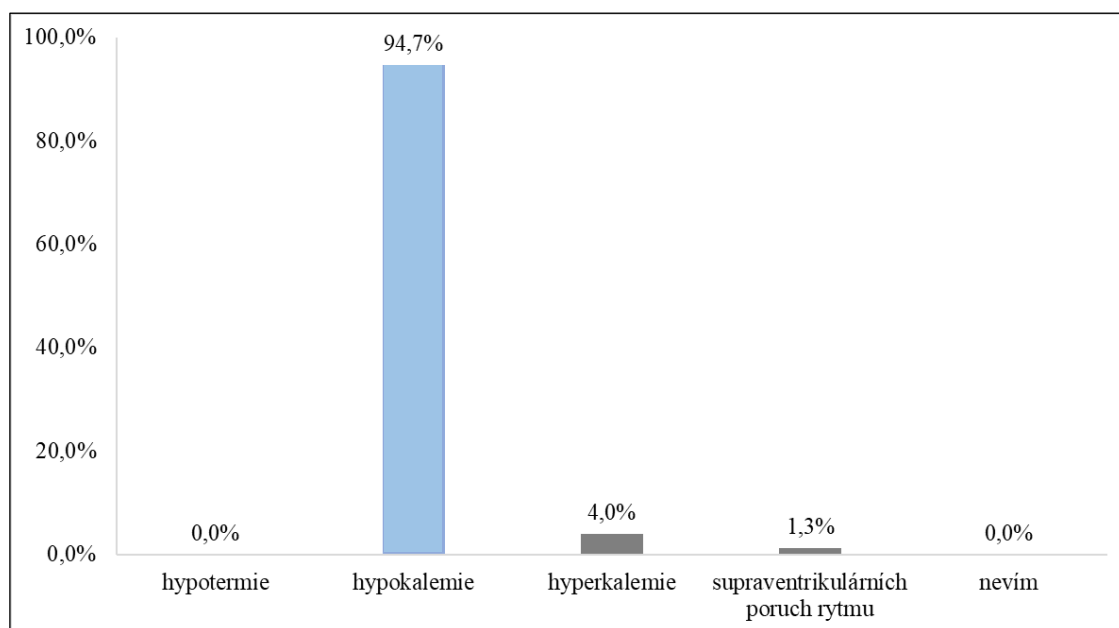
Graf 18 Hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií

Ve 13. otázce měli respondenti zodpovědět, jaký je hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií. Správnou odpovědí je přetrvávající nervosvalová blokáda. Tyto variantu vybralo 48 (64,0 %) respondentů. 15 (20,0 %) respondentů oproti tomu vybralo variantu svalové kontraktury. Parézu či plegii považuje za hlavní nežádoucí účinek 12 (16,0 %) respondentů. Hyperventilaci ne zvolil žádný z respondentů, stejně tak žádný neodpověděl variantou nevím.

### 3.3.19 Analýza dotazníkové otázky č. 14: K léčbě jakého onemocnění/stavu se používá draslík jakožto léčivý přípravek?

Tab. 19 Léčba draslíkem

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
hypotermie	0	0,0
<b>hypokalemie</b>	<b>71</b>	<b>94,7</b>
hyperkalemie	3	4,0
supraventrikulárních poruch rytmu	1	1,3
nevím	0	0,0
$\Sigma$	75	100,0



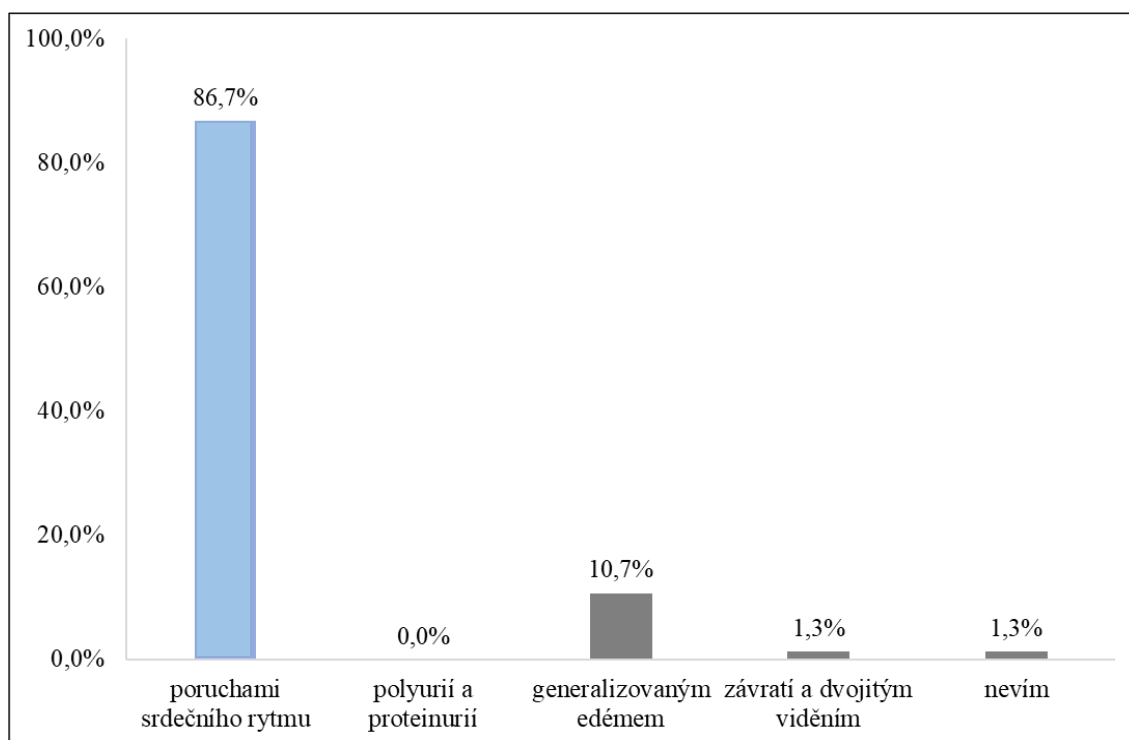
Graf 19 Léčba draslíkem

Otázka č. 14 se věnovala draslíku ve farmakoterapii. Ten se používá k léčbě hypokalemie. Správně odpověděla naprostá většina respondentů, celkem 71 (94,7 %). 3 (4,0 %) respondenti by draslíkem léčili hyperkalemii. Variantu supraventrikulární poruchy rytmu zvolil 1 (1,3 %) respondent. Nikdo z dotazovaných nevybral variantu hypotermie ani variantu nevím.

### 3.3.20 Analýza dotazníkové otázky č. 15: Jak se projevuje předávkování koncentrovaným roztokem kalia?

Tab. 20 Projevy předávkování koncentrovaným roztokem kalia

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
<b>poruchami srdečního rytmu</b>	<b>65</b>	<b>86,7</b>
polyurií a proteinurií	0	0,0
generalizovaným edémem	8	10,7
závratí a dvojitým viděním	1	1,3
nevím	1	1,3
$\Sigma$	75	100,0



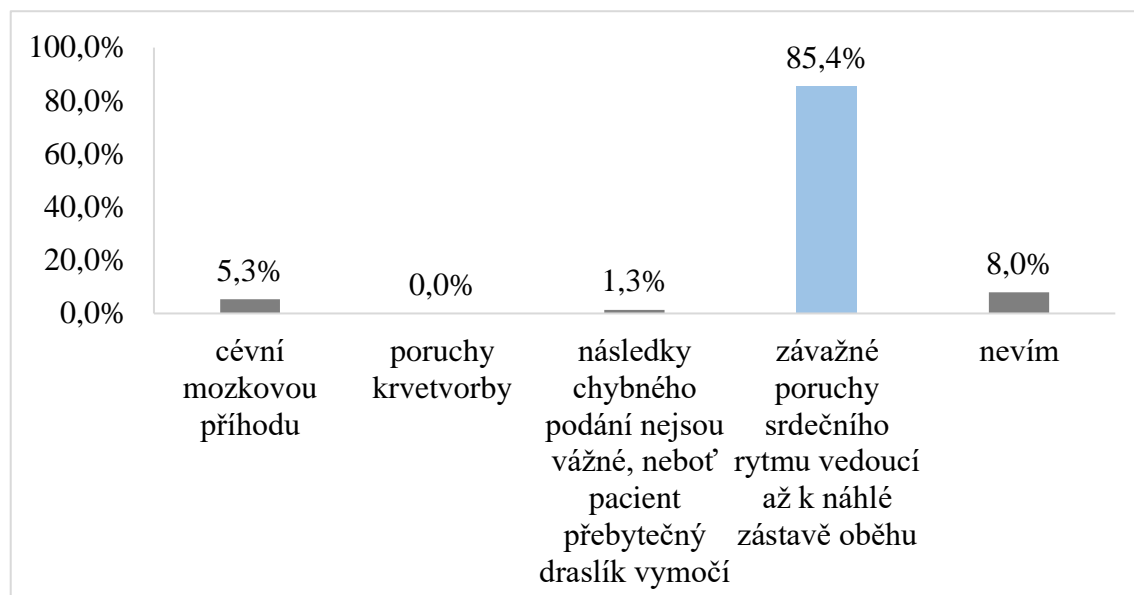
Graf 20 Projevy předávkování koncentrovaným roztokem kalia

V otázce č. 15 měli respondenti odpovědět, jak se projevuje předávkování koncentrovaným roztokem kalia. Správnou odpověď, tedy poruchy srdečního rytmu, zvolilo 65 (86,7 %). 8 (10,7 %) respondentů zvolilo odpověď generalizovaný edém. 1 (1,3 %) respondent chybně zvolil závrať a dvojité vidění jako příznak předávkování. Podobně 1 (1,3 %) respondent odpověděl variantou nevím. Polyurii a proteinurii nezvolil žádný z respondentů.

### 3.3.21 Analýza dotazníkové otázky č. 16: Jaké mohou být následky nesprávného podání roztoku koncentrovaného chloridu draselného chybnému pacientovi?

Tab. 21 Následky nesprávného podání roztoku koncentrovaného chloridu draselného

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
cévní mozkovou příhodu	4	5,3
poruchy krvetvorby	0	0,0
následky chybného podání nejsou vážné, neboť pacient přebytečný draslík vymočí	1	1,3
<b>závažné poruchy srdečního rytmu vedoucí až k náhlé zástavě oběhu</b>	<b>64</b>	<b>85,4</b>
nevím	6	8,0
Σ	75	100,0



Graf 21 Následky nesprávného podání roztoku koncentrovaného chloridu draselného

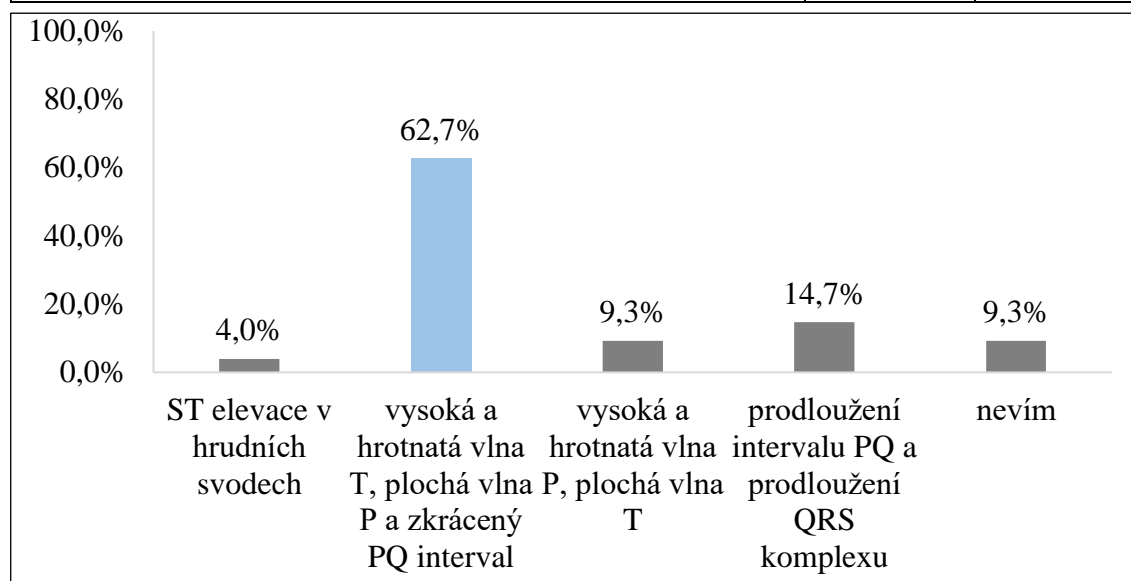
Otázka č. 16 byla zaměřena na možné následky nesprávného podání roztoku koncentrovaného chloridu draselného chybnému pacientovi. Správnou odpovědí jsou závažné poruchy srdečního rytmu vedoucí až k náhlé zástavě oběhu. Tuto odpověď zvolilo 64 (85,4 %) respondentů. 6 (8,0 %) respondentů odpovědělo variantou nevím. Cévní mozkovou příhodu zvolili 4 (5,3 %) respondenti. 1 (1,3 %) respondent odpověděl, že následky chybného podání nejsou vážné, neboť pacient přebytečný draslík vymočí. Odpověď poruchy krvetvorby nevybral žádný z respondentů.



### 3.3.22 Analýza dotazníkové otázky č. 17: Jaké změny na EKG mohou znamenat hyperkalemii?

Tab. 22 Hyperkalemie na EKG

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
ST elevace v hrudních svodech	3	4,0
<b>vysoká a hrotnatá vlna T, plochá vlna P a zkrácený PQ interval</b>	<b>47</b>	<b>62,7</b>
vysoká a hrotnatá vlna P, plochá vlna T	7	9,3
prodloužení intervalu PQ a prodloužení QRS komplexu	11	14,7
nevím	7	9,3
Σ	75	100,0



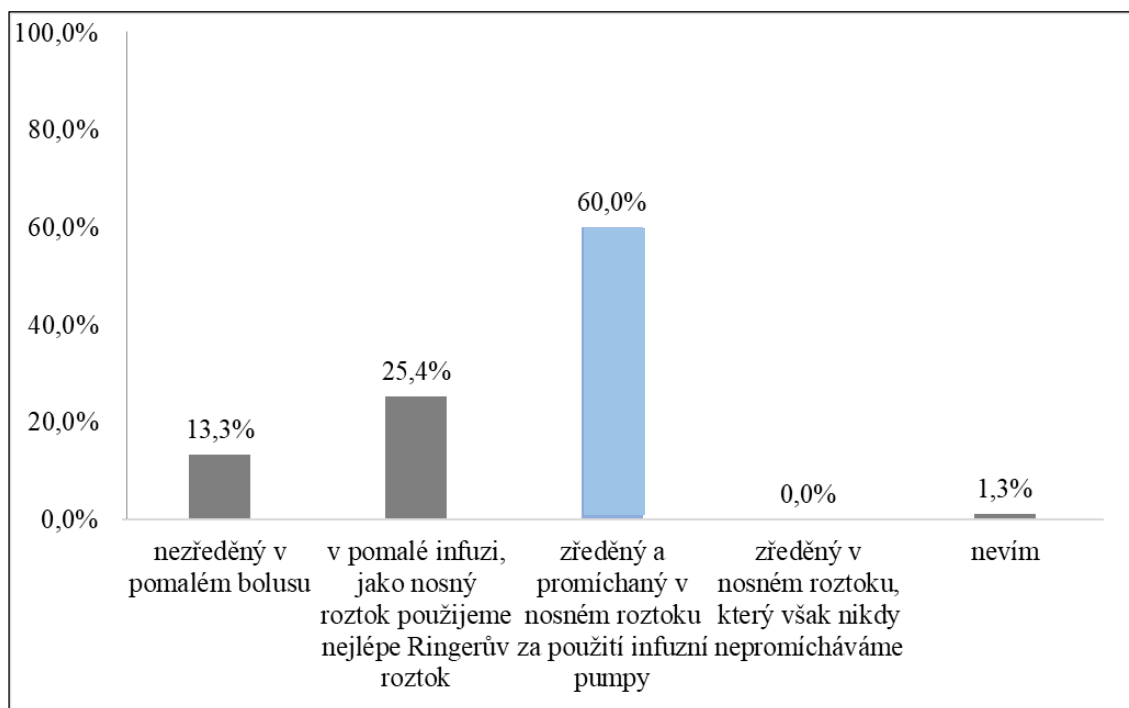
Graf 22 Hyperkalemie na EKG

Hyperkalemie se na EKG křivce projevuje vysokou a hrotnatou vlnou T, plochou vlnou P a zkrácením PQ intervalu. Tuto odpověď zvolilo 47 (62,7 %) respondentů. Prodloužení PQ intervalu a prodloužení QRS komplexu chybně zvolilo 11 (14,7 %) respondentů. 7 (9,3 %) respondentů odpovědělo variantou vysoká a hrotnatá vlna P a plochá vlna T. Stejný počet respondentů zvolil odpověď „nevím“. ST elevace v hrudních svodech vybrali 3 (4,0 %) respondenti.

### 3.3.23 Analýza dotazníkové otázky č. 18: Jakým způsobem se vždy podává roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 %?

Tab. 23 Způsob podání roztoku chloridu draselného o koncentraci 7,45 %

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
nezředěný v pomalém bolusu	10	13,3
v pomalé infuzi, jako nosný roztok použijeme nejlépe Ringerův roztok	19	25,4
<b>zředěný a promíchaný v nosném roztoku za použití infuzní pumpy</b>	<b>45</b>	<b>60,0</b>
zředěný v nosném roztoku, který však nikdy nepromícháváme	0	0,0
nevím	1	1,3
Σ	75	100,0



Graf 23 Způsob podání roztoku chloridu draselného o koncentraci 7,45 %

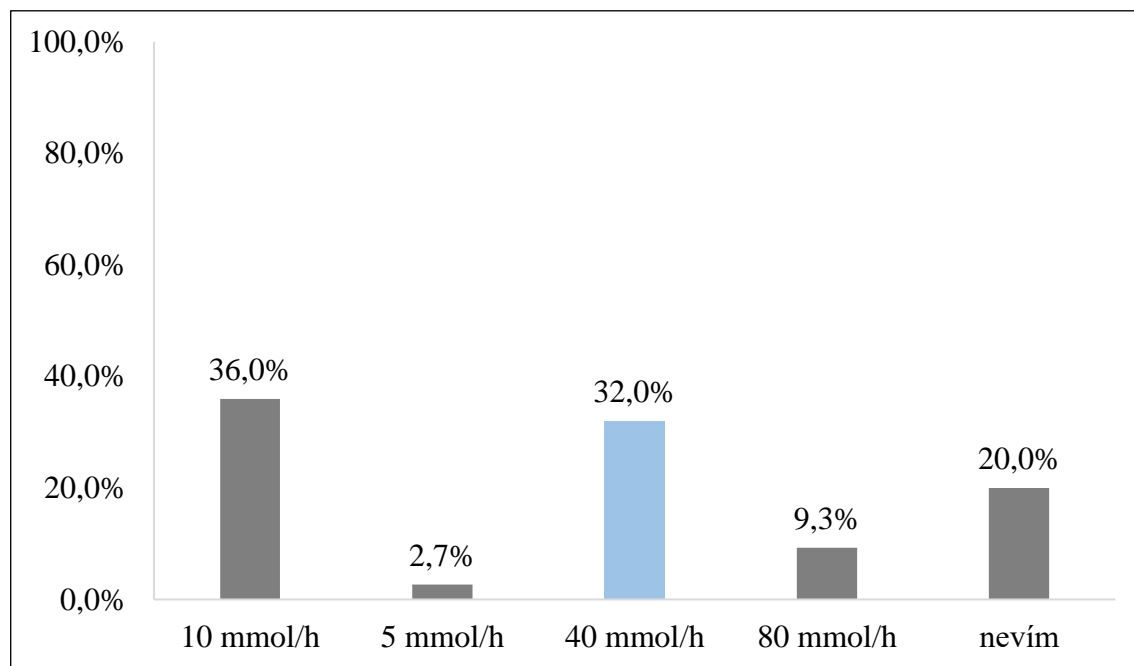
Z důvodu zvýšeného rizika se vždy podává roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 % zředěný a promíchaný v nosném roztoku a za použití infuzní pumpy. Správně odpovědělo 45 (60,0 %) respondentů. 19 (25,4 %) respondentů chybně

zvolilo v pomalé infuzi za použití Ringerova roztoku jako nosného roztoku. Nezředěný roztok a v pomalém bolusu by chybně podalo 10 (13,3 %) respondentů. 1 (1,3 %) respondent nevěděl, jak na tuto otázku odpovědět. Nikdo z respondentů nevybral variantu zředěný v nosném roztoku, který však nikdy nepromícháváme.

### 3.3.24 Analýza dotazníkové otázky č. 19: Jaká může být maximální rychlost infuze se 7,45% chloridem draselným?

Tab. 24 Maximální rychlost infuze s 7,45% chloridem draselným

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
10 mmol/h	27	36,0
5 mmol/h	2	2,7
<b>40 mmol/h</b>	<b>24</b>	<b>32,0</b>
80 mmol/h	7	9,3
nevím	15	20,0
$\Sigma$	75	100,0



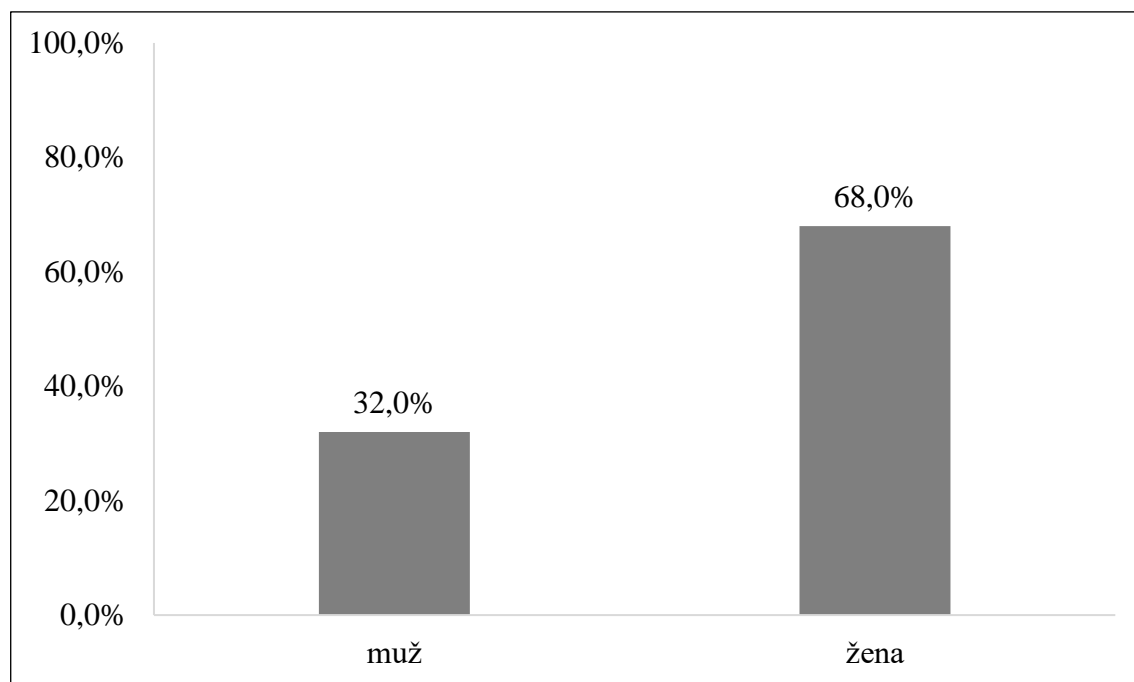
Graf 24 Maximální rychlost infuze s 7,45% chloridem draselným

V této otázce měli respondenti udat, jaká může být nejvyšší rychlost infuze se 7,45% chloridem draselným. Stejně jako literární zdroje se odlišují i názory respondentů. Správnou odpověď, tedy 40 mmol/h, zvolilo 24 (32,0 %) respondentů. O 3 odpovědi více (36,0 %) získala varianta 10 mmol/h. Celých 15 (20,0 %) respondentů odpovědělo, že neví, jaká je maximální rychlost infuze. 7 (9,3 %) respondentů považuje 80 mmol/h jako maximální rychlost. Nejméně odpovědí, konkrétně 2 (2,7 %), získala varianta 5 mmol/h.

### 3.3.25 Analýza dotazníkové otázky č. 20: Uveďte prosím Vaše pohlaví.

Tab. 25 Pohlaví respondentů

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
muž	24	32,0
žena	51	68,0
Σ	75	100,0



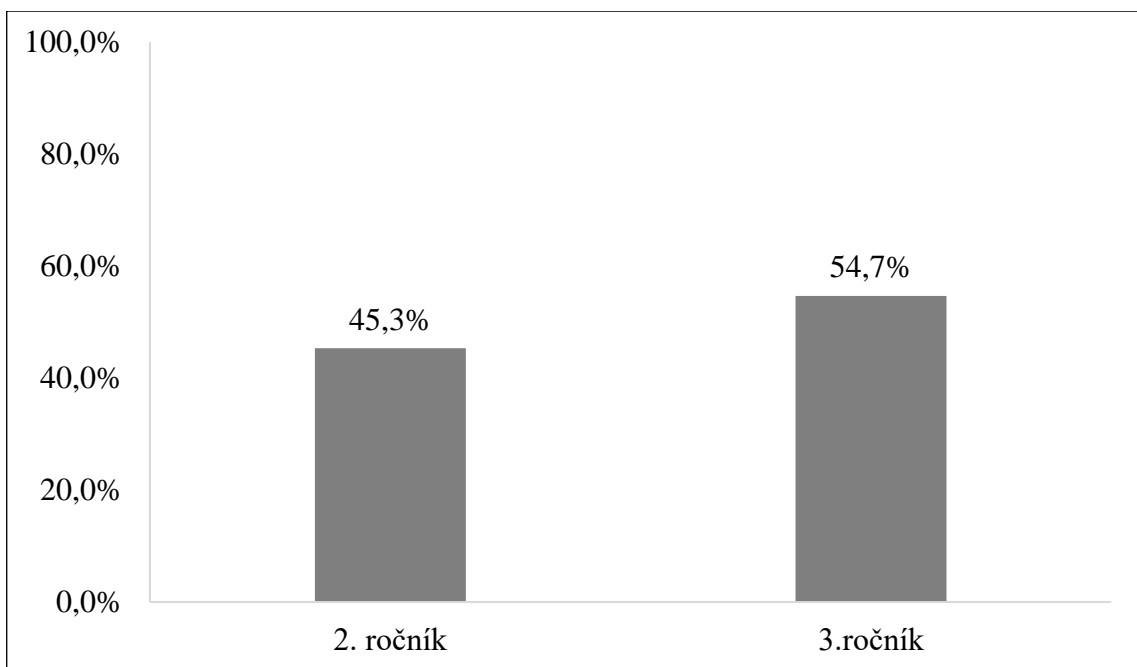
Graf 25 Pohlaví respondentů

Z celkového počtu respondentů jej vyplnilo 51 (68,0 %) žen. Zbytek respondentů, tedy 24 (32,0 %), tvořili muži.

### 3.3.26 Analýza dotazníkové otázky č. 21: Vyberte prosím, kolikátý ročník studujete.

Tab. 26 Ročník studia respondentů

	$n_i$ [-]	$f_i$ [%]
2. ročník	34	45,3
3.ročník	41	54,7
$\Sigma$	75	100,0



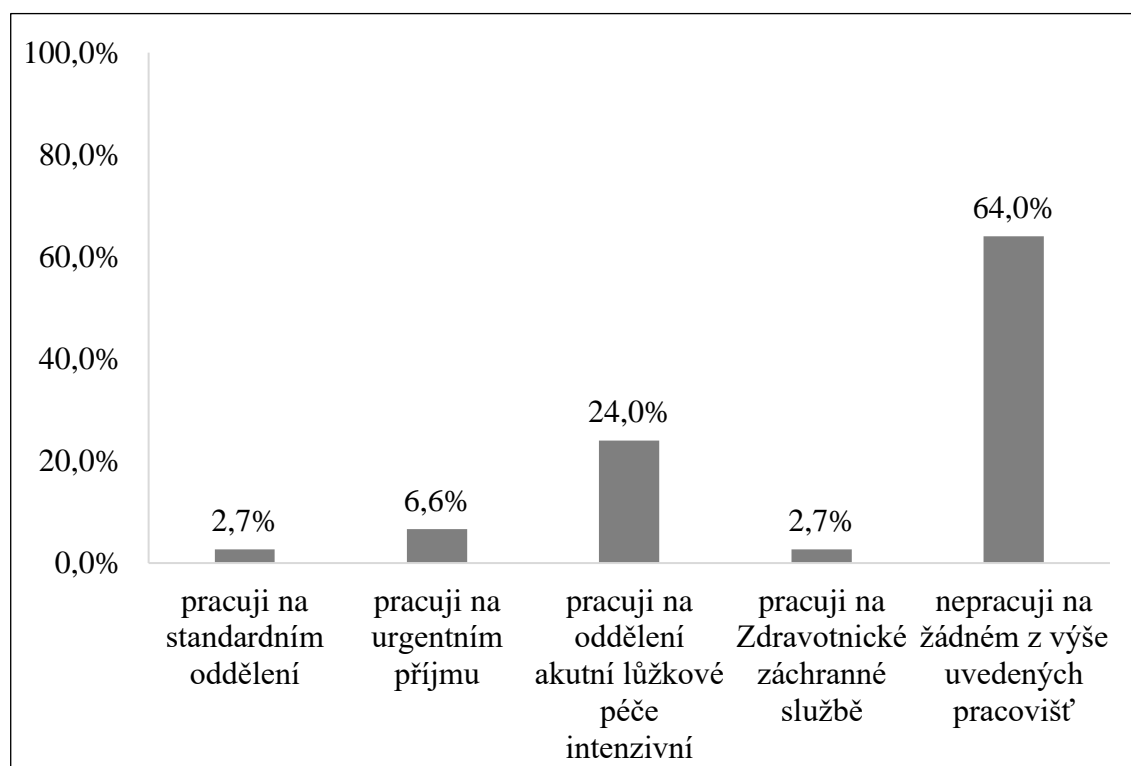
Graf 26 Ročník studia respondentů

V předposlední otázce měli respondenti udat, který ročník oboru Zdravotnický záchranář studují. Celkem 41 (54,7 %) respondentů byli studenti 3. ročníku. Ze 2. ročníku vyplnilo dotazník 34 (45,3 %) respondentů.

### 3.3.27 Analýza dotazníkové otázky č. 22: Uved'te prosím, zda pracujete na některém z následujících pracovišť.

Tab. 27 Pracoviště respondentů

	n <sub>i</sub> [-]	f <sub>i</sub> [%]
pracuji na standardním oddělení	2	2,7
pracuji na urgentním příjmu	5	6,6
pracuji na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní	18	24,0
pracuji na zdravotnické záchranné službě	2	2,7
nepracuji na žádném z výše uvedených pracovišť	48	64,0
Σ	75	100,0



Graf 27 Pracoviště respondentů

Poslední otázka dotazníku zjišťovala, zda respondenti již pracují na některém z uvedených pracovišť. 48 (64,0 %) respondentů udalo, že nepracuje na žádném z nabízených pracovišť. 18 (24,0 %) respondentů pracuje na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní. Na urgentním příjmu pracuje 5 (6,6 %) respondentů. Na standardním oddělení, stejně jako na zdravotnické záchranné službě, pracuje po 2 (2,7 %) respondentech.

### 3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů

Na základě dat získaných z dotazníkového šetření byla provedena analýza výzkumných cílů a předpokladů. Výzkumné předpoklady byly po vyhodnocení předvýzkumu procentuálně upraveny.

**Výzkumný cíl č. 1: Popsat zásady podávání vybraných léků v intenzivní péči.** Jde o popisný cíl, který byl splněn v rámci teoretické části práce. **Výzkumný předpoklad tedy k tomuto cíli nebyl stanoven.**

**Výzkumný cíl č. 2: Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.** K tomuto cíli byl stanoven výzkumný předpoklad č. 1, a to: **Předpokládáme, že 86 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.** K analýze byly využity dotazníkové otázky č. 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17.

Tab. 29 Analýza výzkumného předpokladu č. 1

Číslo otázky	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 2a	73,3 %	26,7 %	100,0 %
Otázka č. 2b	81,4 %	18,6 %	100,0 %
Otázka č. 2c	94,7 %	5,3 %	100,0 %
Otázka č. 2d	78,7 %	21,3 %	100,0 %
Otázka č. 2e	78,7 %	21,3 %	100,0 %
Otázka č. 2f	85,4 %	14,6 %	100,0 %
Otázka č. 5	65,3 %	34,7 %	100,0 %
Otázka č. 7	78,6 %	21,4 %	100,0 %
Otázka č. 10	42,7 %	57,3 %	100,0 %
Otázka č. 13	64,0 %	36,0 %	100,0 %
Otázka č. 14	94,7 %	5,3 %	100,0 %
Otázka č. 15	86,7 %	13,3 %	100,0 %
Otázka č. 16	85,4 %	14,6 %	100,0 %
Otázka č. 17	62,7 %	37,3 %	100,0 %
Aritmetický průměr	<b>76,6 %</b>	23,4 %	100,0 %

**Závěr analýzy:** Po zaokrouhlení na celá čísla byl výsledek analýzy 1. výzkumného předpokladu 77 %. Respondenti nejvíce chybovali v otázce č. 10. Naopak nejvíce správných odpovědí získaly stejně otázka č. 2c a otázka č. 14. Výsledná průměrná hodnota 76,6 % je nižší, než předpokládaných 86,0 %. Závěrem analýzy tedy je, že výzkumný předpoklad č. 1 **není v souladu** s výsledky výzkumného šetření.

**Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.** K výzkumnému cíli č. 3 byl stanoven výzkumný předpoklad č.2, a to: **Předpokládáme, že 73 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.** K analýze byly využity dotazníkové otázky č. 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19.

Tab. 30 Analýza výzkumného předpokladu č. 2

Číslo otázky	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 3	94,6 %	5,4 %	100,0 %
Otázka č. 4	52,0 %	48,0 %	100,0 %
Otázka č. 6	80,0 %	20,0 %	100,0 %
Otázka č. 8	78,7 %	21,3 %	100,0 %
Otázka č. 9	89,3 %	10,7 %	100,0 %
Otázka č. 11	8,0 %	92,0 %	100,0 %
Otázka č.12	77,4 %	22,6 %	100,0 %
Otázka č. 18	60,0 %	40,0 %	100,0 %
Otázka č. 19	32,0 %	68,0 %	100,0 %
Aritmetický průměr	<b>63,6 %</b>	36,4 %	100,0 %

**Závěr analýzy:** Po zaokrouhlení na celá čísla byl výsledek analýzy 2. výzkumného předpokladu 64 %. Pro respondenty byla největším problémem otázka č. 11. Naopak nejlepších výsledků respondenti dosáhli v otázce č. 3. Výsledná hodnota aritmetického průměru 63,6 % je nižší, než předpokládaná hodnota 73,0 %. Závěrem analýzy tedy je, že výzkumný předpoklad č. 2 **není v souladu** s výsledky výzkumného šetření.



## 4 Diskuze

Bakalářská práce se zaměřovala na znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků. V rámci výzkumného cíle č. 1 měly být popsány zásady podávání vybraných léků v intenzivní péči. Tento cíl byl popisný a byl splněn v rámci teoretické části. Výzkumný předpoklad tedy nebyl stanoven.

Výzkumný cíl č. 2 měl zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci akutní lůžkové péče intenzivní. K tomuto výzkumnému cíli se vztahoval výzkumný předpoklad č. 1: **Předpokládáme, že 86 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.** Tento výzkumný předpoklad však není v souladu s výsledky výzkumného šetření. Dokazují to analýzy dotazníkových otázek, které se k 2. výzkumnému cíli vztahují, konkrétně jde o otázky 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17.

Obecně měla dobré výsledky otázka č. 2, která byla členěna do 6 podotázek, zabývající se přiřazováním 6 léčivých přípravků k lékovým skupinám. 71 (94,7 %) respondentů správně odpovídalo, že amoxicilin patří mezi antibiotika. 64 (85,4 %) respondentů pak správně odpovědělo, že metamizol je analgetikum. V přiřazování lékových skupin však způsobil respondentům největší problém verapamil a losartan. U těchto dvou přípravků byly často zaměňovány lékové skupiny, a tak např. 20 (26,7 %) respondentů nesprávně uvedlo, že verapamil je antihypertenzivum. Celkově znalosti o lékových skupinách a konkrétních přípravcích mohou dokazovat, že studenti se s těmito přípravky mohou minimálně setkávat na svých odborných praxích. Zároveň jde o přípravky, které jsou specifické pro akutní lůžkovou péči intenzivní.

Zajímavé výsledky přinesla také analýza 5. dotazníkové otázky, kde měli respondenti určit lék, který se primárně podává na komorovou tachykardii typu torsade de pointes. Správnou odpovědí je magnezium sulfát (Vítovec et al., 2017). Tuto variantu vybralo 49 (65,3 %) respondentů. Vzhledem k tomu, že jde o problematiku spojenou s rozšířenou neodkladnou resuscitací, byly očekávány lepší výsledky. Rozšířená neodkladná resuscitace, včetně rozpoznání maligní arytmie a podání správné léčby, je nejen v rámci výuky, velmi diskutovaným tématem. Její znalost je zásadním předpokladem komplexních znalostí farmakologie v intenzivní péči. Význam orientace v lékových

skupinách v rámci rozšířené neodkladné resuscitace však zasahuje i do přednemocniční neodkladné péče. Přesto 13 (17,3 %) respondentů zvolilo nesprávně amiodaron, 9 (12,0 %) respondentů zvolilo adrenalin a 4 (5,4 %) adenosin. Tyto výsledky mohou znamenat, že se celých 34,7 % respondentů s rozšířenou neodkladnou resuscitací ještě nesetkalo nebo že rozlišení srdečních arytmií a jednotlivých léčivých přípravků jim činí potíže. Podobných výsledků ve svém výzkumu dosáhl i Bugaj (2017), který se ve své práci zaměřil na znalosti zdravotnických záchranářů o problematice poruch srdečního rytmu v přednemocniční péči. Analýzou rozhovorů s respondenty došel k závěru, že i kvalifikovaným zdravotnickým záchranářům dělá problém rozeznat jednotlivé srdeční arytmie jako je komorová tachykardie, komorová extrasystola či fibrilace síní (Bugaj, 2017). Zvolení správné léčby arytmie je kompetencí lékaře, nicméně snímání elektrokardiografického záznamu včetně hodnocení poruch rytmu patří mezi kompetence zdravotnického záchranáře (Vyhláška č. 391/2017 Sb.). Přitom je to právě správná diagnostika, která má v léčbě poruch srdečního rytmu zásadní postavení.

Zarážející byl výsledek analýzy 10. dotazníkové otázky. Jen 32 (42,7 %) respondentů správně uvedlo, že při zeleném očním zákalu nesmí být pacientovi podán periferní myorelaxans. Na tuto kontraindikaci upozorňuje i Martínková et al. (2018), která zároveň popisuje mechanismus účinku periferního myorelaxancia na nitrooční a nitrolební tlak (Martínková et al., 2018). Můžeme tedy předpokládat, že studenti se s podáváním periferního myorelaxancia v reálných situacích ještě příliš nesetkávají. Současně je také možné, že někteří z respondentů, kteří odpověděli správně, došli k závěru pouhou logickou úvahou. Pokud totiž respondent zná účinky periferních myorelaxancií, tak ví, že dochází ke zvýšení nitroočního tlaku (Slíva a Votava, 2011). Vysoký nitrooční tlak je příčinou glaukomu, proto je právě toto onemocnění kontraindikací pro podání periferních myorelaxancií včetně suxamethonia (Martínková et al., 2018). Znalostmi indikací a kontraindikací podání vybraných léčivých přípravků by měl zdravotnický záchranář také disponovat, a to i přes to, že v konečném důsledku určuje danou léčbu lékař (Vyhláška č. 391/2017 Sb.). Zároveň jsou tyto znalosti základním předpokladem výuky farmakologie.

Naopak na 14. otázku odpovědělo správně celých 71 (94,7 %) respondentů. Tito respondenti správně uvedli, že se draslík jakožto léčivý přípravek používá k léčbě hypokalemie (Rychlíčková et al., 2015). Tento výsledek znamená, že studenti mohou mít znalosti v odborné terminologii metabolických stavů, jakými jsou např. hypokalemie, hyperkalemie nebo hypotermie. Také, že na základě těchto znalostí mohou logicky

odvodit danou léčbu. V neposlední řadě tento příznivý výsledek může znamenat i to, že studenti se v rámci odborných praxí či svého zaměstnání setkávají hypokalemickými pacienty, a že dokáží určit správnou léčbu.

Uspokojivé jsou i znalosti respondentů o projevech hyperkalemie na EKG křivce, což bylo předmětem 17. dotazníkové otázky. Správně by dokázalo na EKG poznat možnou hyperkalemii pouze 47 (62,7 %) respondentů. Vzhledem k tomu, že rozpoznání této patologie vyžaduje znalost o křivkách EKG, byl tento výsledek srovnán s prací Odehnalové (2020), která v rámci svého výzkumu zjistila, že 55,0 % studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář rozpozná patologické křivky elektrokardiogramu. Lepší výsledek lze snad vysvětlit tím, že studenti během roku 2020 a 2021 měli z důvodu epidemie nestandardní podmínky odborné praxe na odděleních. Letošní respondenti tak mohli během delšího působení na odděleních načerpat více vědomostí o patologických křivkách EKG, než respondenti výše jmenované výzkumnice.

Výzkumný cíl č. 3 měl zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní. K tomuto výzkumnému cíli se vztahoval výzkumný předpoklad č. 2: **Předpokládáme, že 73 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci akutní lůžkové péče intenzivní.** Ani tento výzkumný předpoklad však není v souladu s výsledky výzkumného šetření. Dokazují to analýzy vybraných dotazníkových otázek, které se k 2. výzkumnému cíli vztahují. Konkrétně jde o otázky č. 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19.

Otázka č. 3 v dotazníku zjišťovala, jaké postupy by podle respondentů měly proběhnout v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi. V tomto případě odpověděla naprostá většina, celkem 71 (94,6 %) respondentů, správně. Tedy že musí proběhnout ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace (Marx a Vlček, 2014). Jen 4 (5,4 %) respondenti zvolili jiné odpovědi. Na podobné výsledky poukazuje i výzkum Kuzderové (2017), která zjišťovala, zda studenti dodržují zásady při podávání léků per os. Výsledkem bylo, že 87 % studentů zásady dodržuje (Kuzderová, 2017). Velmi dobré výsledky obou výzkumů odrážejí adekvátní znalosti studentů v problematice postupu podání léčivých přípravků. V tomto případě jsou studenti dostatečně vzděláni, a sami tak mohou přispívat ke snižování výskytu lékových chyb. Může to být způsobeno

také tím, že se studenti s podáváním léčivých přípravků setkávají již od prvních odborných praxí, a že mohou být zdravotnickým personálem poučeni o prevenci lékových chyb.

Velmi dobré výsledky přinesla i analýza 9. dotazníkové otázky, která byla zaměřena na monitoraci pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika. 67 (89,3 %) respondentů správně uvedlo, že důraz je kladen zejména na monitoraci krevního tlaku, srdeční frekvence, křivky EKG a stavu vědomí (Sovová a Sedlářová, 2014). S tímto poznatkem se pojí znalosti o hodnocení fyziologických funkcí. Výzkum Zemana (2021) se zaměřoval právě na znalosti zdravotnických záchranářů o hodnocení fyziologických funkcí. Výsledky tohoto výzkumu však byly horší a prokazovaly, že 65 % a více zdravotnických záchranářů nedokáže adekvátně zhodnotit fyziologické funkce (Zeman, 2021). Výsledkem srovnání těchto dvou výzkumů je to, že studenti oboru Zdravotnický záchranář mají dobré znalosti o monitoraci fyziologických funkcí v souvislosti s intravenózním podáním antiarytmik, avšak i samotným kvalifikovaným zdravotnickým záchranářům dělá, podle Zemana, komplexní zhodnocení fyziologických funkcí velmi často problém (Zeman, 2021). Výsledek tohoto srovnání je velmi zářející.

Nejhorších výsledků v celém dotazníku dosáhla otázka č. 11. Zde měli respondenti vybrat roztok, kterým nesmí být ředěno suxamethonium. Správnou odpověď, tedy Hartmannův roztok, zvolilo jen 6 (8,0 %) respondentů. 38 (50,7 %) respondentů uvedlo 5 % glukózu a celých 17 (22,6 %) respondentů přiznalo, že neznali odpověď. Opět zde narážíme na fakt, že příprava a podání periferního myorelaxancia nejsou příliš časté výkony, se kterými se studenti na svých praxích setkávají. Ovšem i tuto problematiku by studenti měli dobře zvládat, jelikož jde o důležitou součást farmakoterapie v intenzivní péči (Slíva a Votava, 2011).

Poněkud různorodé odpovědi získala otázka č. 19, kde měli respondenti určit maximální rychlost infuze se 7,45% chloridem draselným. Názory na maximální rychlost se však odlišují i v odborné literatuře. Rychlíčková et al. (2015) uvádí, že bezpečná rychlost infuze je 10 mmol/h (Rychlíčková et al., 2015). Podle doporučení MZČR může být rychlost infuze vyšší než 10 mmol/h pouze prostřednictvím centrálního venózního katétru a za kontinuální monitorace křivky EKG (MZČR, 2012). Podle SÚKLu však může být při extrémní hypokalemii maximální rychlost infuze až 40 mmol/h, aniž by bylo specifikováno, zda je infuze podávána periferním či centrálním venózním katétre (SÚKL, 2018). Jen 24 (32,0 %) respondentů odpovědělo správně. Na ostatních odpovědích respondentů je příznivé to, že jen 7 (9,3 %) respondentů

by zvolilo extrémně vysokou rychlost. Celých 15 (20,0 %) respondentů ale taktéž přiznalo, že neznalo odpověď, což může naznačovat, že studenti nejsou v problematice podávání koncentrovaných elektrolytů adekvátně vzděláni.

Následovala analýza identifikačních otázek, které se nevztahovaly k žádnému výzkumnému cíli. Otázka č. 1 v dotazníku zjišťovala, jak by studenti na číselné škále od 1 do 5 ohodnotili své dosavadní znalosti o problematice léčivých přípravků. Nejvíce odpovědí, celkem 28 (37,3 %), získala varianta 4, tedy dostačující znalosti. 27 (36,0 %) respondentů zvolilo variantu 3, tedy dobré znalosti. Výsledek výzkumného šetření tedy přibližně odpovídá názoru respondentů.

Analýzou identifikační otázky č. 22 jsme také zjistili, že 27 (36,0 %) respondentů již pracuje na nějakém pracovišti spojeném s poskytováním zdravotní péče. Celých 18 (24,0 %) respondentů uvedlo, že již pracují na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní. 5 (6,6 %) respondentů pracuje na urgentním příjmu a 2 (2,7 %) respondenti pracují na standardním oddělení nebo na zdravotnické záchranné službě. Právě výsledky této analýzy mohou v mnohém reflektovat celkové znalosti studentů v oblasti farmakoterapie.

## 5 Návrh doporučení pro praxi

Studenti by měli dbát zvýšené pozornosti při výuce farmakologie a ošetrovatelských postupů, jelikož jde o problematiku, která je bude doprovázet po celý profesní život, ať už na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní, tak i na zdravotnické záchranné službě. Zvýšená pozornost by měli věnovat zejména kapitolám o léčivých přípravcích s vyšší mírou rizika, jako jsou koncentrované roztoky elektrolytů, nízkomolekulární hepariny či opioidy. Dále by se studenti měli sami aktivně vzdělávat prostřednictvím odborných článků, seminářů či přednášek, a rozšířit tak své poznatky. Při vykonávání odborných praxí by se studenti měli aktivně zajímat o danou problematiku. Pro doplnění znalostí by si studenti měli na oddělení brát zápisník, do kterého by si sami zapisovali nové poznatky, a to nejen z oblasti farmakoterapie. Vedení vlastních zápisů během odborných praxí studentům může pomoci nejen v orientaci v předepsaných lécích konkrétních pacientů, ale též při přípravě na zkoušky.

Pro zkvalitnění výuky by měl být v rámci předmětů týkajících se farmakoterapie zaveden systém častějšího ověřování zpětné vazby, tzn. během semestru by měli být studenti častěji a průběžně zkoušeni. Opakováním si totiž studenti znalosti osvojí daleko snáze než při jednorázové přípravě na dané zkoušky. Dané znalosti pak lépe zúročí nejen na konci absolvování předmětů, ale též při odborných praxích. Dále by měla být výuka více zaměřena na možná rizika spojená s nesprávným podáním rizikových léků. Při výuce by měl být kladen větší důraz na zásady podání a následky chybného podání těchto léků.

Pro vedení odborné praxe na daném pracovišti by měl být určen konkrétní mentor. Mentor by studentům nejen ukazoval jednotlivé úkony a postupy, ale též by zpětnou vazbou ověřoval znalosti studentů. Např. při přípravě léků pacientům by mentor studenty ověřoval z jednotlivých léků a ze zásad správného podání pacientům. Obecně by se měl zdravotnický personál více věnovat studentům na odborných praxích tak, aby si jako jejich možní budoucí kolegové studenti osvojili veškeré dovednosti a znalosti, které budou jako zdravotničtí záchranáři při vykonávání své profese potřebovat.

Dále by se mohly pořádat pravidelné semináře či kurzy, kde by nejen studenti, ale též již kvalifikovaní zdravotničtí záchranáři byli seznámeni s novými léčebnými možnostmi, novými léčivými přípravky a zásadami jejich podání.

Výstupem bakalářské práce je odborný článek připravený k publikaci do časopisu, viz Příloha E.

## 6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků. Bakalářská práce je členěna na dvě části. V teoretické části jsou popsány základní poznatky z farmakologie, zejména klasifikace a názvosloví léčiv. Dále jsou popsány procesy v rámci farmakokinetiky a farmakodynamiky. Dále se teoretická část zabývá farmakoterapií při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní. Důraz je kladen především na antiarytmika, svalová relaxancia a koncentrovaný roztok KCl. V rámci dané lékové skupiny jsou popsány konkrétní léčivé přípravky, a to zejm. amiodaron, suxamethonium a roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 %. Dále se teoretická část zaměřuje na problematiku zásad podávání léčivých přípravků. Popsány jsou zásady podávání a specifika spojená s podáváním antiarytmik, svalových relaxancií a koncentrovaného roztoku KCl. Sepsáním teoretické části byl splněn 1. cíl, tedy popsat zásady podávání vybraných léků v intenzivní péči.

Výzkumná část se soustředila na splnění výzkumných cílů č. 2 a 3, tedy zjistit, jaké mají studenti oboru Zdravotnický záchranář znalosti o léčivých přípravcích a o zásadách jejich podání při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní. Výzkumná část byla provedena kvantitativní metodou pomocí dotazníku. Dotazník byl určen studentům 2. a 3. ročníků oboru Zdravotnický záchranář studující na vybrané fakultě zdravotnických studií. Na základě výsledků z výzkumu bylo zjištěno, že studenti mají uspokojivé znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní. Výzkumný cíl č. 2 byl tímto splněn, ovšem daný výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výsledkem výzkumného šetření, tedy **studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář mají v 77 % znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.**

Výzkumný cíl č. 3 byl taktéž splněn. Znalosti studentů o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků jsou však horší než znalosti o samotných léčivých přípravcích. Daný výzkumný předpoklad tedy nebyl v souladu s výsledkem výzkumného šetření, tedy **studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář mají v 64 % znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.**

## Seznam použité literatury

- ADAMUS, Milan a Vladimír ČERNÝ. 2014. Monitorování svalové relaxace. In: ŠEVČÍK, Pavel et al. *Intenzivní medicína*. 3. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-151-3.
- ADAMUS, Milan et al. 2012. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2996-0.
- BAČOVÁ, Jitka et al. 2012. Bezpečnější intravenózní terapie – léčiva ve formě premixů. *Medical Tribune*. 8(11). ISSN 1214-8911.
- BARTŮNĚK, Petr a Dana JURÁSKOVÁ. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-247-4343-1.
- BENEŠ, Jiří. 2018. *Antibiotika: systematika, vlastnosti, použití*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0636-3.
- BENNETT, David H. 2014. *Srdeční arytmie: Praktické poznámky k interpretaci a léčbě*. 8. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5134-4.
- BUGAJ, Petr. 2017. *Poruchy srdečního rytmu v přednemocniční neodkladné péči*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.
- BULAVA, Alan. 2017. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-9711-8.
- BYSTROŇ, Jaromír. 2015. Jaké máme v současné době možnosti ovlivnění imunity v běžné klinické praxi. *Klinická farmakologie a farmacie*. 29(3), 95–99. ISSN 1803-5353.
- CABALLERO, B., L. ALLEN a A. PRENTICE, eds. 2013. *Encyclopedia of Human Nutrition*. 3. vyd. Oxford: Academic Press. ISBN 978-0-12-375083-9.
- CIOMS. 2012. Clinical Pharmacology in Health Care, Teaching and Research. CIOMS. *CIOMS* [online]. CIOMS [15-2.21]. Dostupné z: <https://cioms.ch/publications/product/clinical-pharmacology-in-health-care-teaching-and-research/>



- CURRIE, Geoffrey M. 2018. Pharmacology, Part 1: Introduction to Pharmacology and Pharmacodynamics. *Journal of Nuclear Medicine Technology*. **46**(2), 81–86. DOI 10.2967/jnmt.117.199588.
- ČESKO. 2011. Zákon č. 372 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 131, 4730–4801. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2019. Zákon č. 262 ze dne 24. září 2019, kterým se mění zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech (zákon o léčivech), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 115, 2562–2577. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2017. Vyhláška č. 391 ze dne 16. listopadu 2017, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 137. 4360–4375. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2020. Národní ošetrovatelský postup Role NLZP při manipulaci s léčivými přípravky. In: *Věstník MZČR*. Částka 5, 26–35. ISSN 1211-0868.
- DAN, Gheorghe-Andrei et al. 2018. Antiarrhythmic drugs—clinical use and clinical decision making: a consensus document from the European Heart Rhythm Association(EHRA) and European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Cardiovascular Pharmacology, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS) and International Society of Cardiovascular Pharmacotherapy (ISCP). *Europace*. **20**(5), 731–732. DOI 10.1093/europace/eux373.
- DINGOVÁ ŠLIKOVÁ, M., L. VRABELOVÁ a L. LIDICKÁ. 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9.
- FREI, Jiří et al. 2016. *Akutní stavy pro nelékaře*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-261-0498-8.
- HANÁK, Peter et al. 2011. Historie a současnost klinického použití verapamilu, beta-blokátorů a jejich vzájemné kombinace v arytmologii. *Cor et Vasa*. **53**(10), 559–562. ISSN 1803-7712.

- HEHLMANN, Annemarie. 2010. *Hlavní symptomy v medicíně: Praktická příručka pro lékaře a studenty*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2612-0.
- HLOCH, Ondřej. 2018. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0311-9.
- HRADEC, Jaromír. 2018. Hyperkalemie u nemocných se srdečním selháním – některé problémy a jejich možná řešení. *Remedia*. **28**(2), 137–142. ISSN 2336-3541.
- JANOTA, Tomáš. 2020. Betablokátory v léčbě srdečního selhání u pacientů s komorbiditami a nežádoucími účinky limitujícími jejich použití. *Medicina pro praxi*. **17**(1), 35–38. ISSN 1803-5310.
- JANOUSŠEK, Jan et al. 2014. *EKG a dysrytmie v dětském věku*. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-9603-1.
- KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. 2019. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-595-8.
- KOZÁK, Jiří et al. 2018. *Opioidy*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4550-6.
- KUZDEROVÁ, Andrea. 2017. *Dodržování zásad podávání léků per os*. Liberec. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií.
- LANG, Florian a Stefan SILBERNAGL. 2012. *Atlas patofyziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3555-9.
- MAREK, Josef et al. 2019. *Markova farmakoterapie vnitřních nemocí*. 5. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5078.
- MARTÍNKOVÁ, Jiřina et al. 2018. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4157-4.
- MARX, David a František VLČEK, eds. 2014. *Akreditační standardy pro nemocnice*. 3. vyd. Praha: Spojená akreditační komise. ISBN 978-80-87323-04-05.
- MATAL, Jaroslav a Petra MATALOVÁ. 2014. Specifika farmakokinetiky v dětském věku (absorpce, distribuce a exkrece). *Pediatric pro praxi*. **15**(6), 337–339. ISSN 1803-5264.
- MIXA, V., P. HEINIGE a V. VOBRUBA, eds. 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4643-5.

- MZČR. 2012. Doporučení pro bezpečnou praxi 2012/1: Nakládání s koncentrovanými roztoky elektrolytů. MZČR. *MZČR* [online]. MZČR [cit.17-3-21]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/knihovna-doporuceni-pro-bezpecnou-praxi/>
- ODEHNALOVÁ, PETRA. 2020. *Problematika vyhodnocování elektrokardiografické křivky z pohledu studentů oboru Zdravotnický záchranář*. Liberec. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií.
- PROKEŠ, Michal a Josef SUCHOPÁR. 2014. Myorelaxancia v léčbě akutního vertebrogenního syndromu. *Medicína pro praxi*. **11**(4), 175–179. ISSN 1803-5310.
- RYCHLÍČKOVÁ, Jitka et al. 2015. Bezpečnost koncentrovaných roztoků kalia. *Remedia*. **25**(1), 43-45. ISSN 2336-3541.
- SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. 2012. *Atlas patofyziologie*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3555-9.
- SKÁLA, Bohumil et al. 2011. *Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře: Bolesti zad – vertebrogenní algický syndrom 2011*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. ISBN: 978-80-86998-42-8.
- SLÍVA, Jiří a Martin VOTAVA. 2011. *Farmakologie*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-500-8.
- SOVOVÁ, Eliška a Jarmila SEDLÁŘOVÁ. 2014. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4823-8.
- SÚKL. 2013. Antiarytmika: 1. část. *Farmakoterapeutické informace*. (6). ISSN 1211-0647.
- SÚKL. 2013. Antiarytmika: 2. část. *Farmakoterapeutické informace*. (7,8). ISSN 1211-0647.
- SÚKL. 2017. Souhrn údajů o přípravku: Kaliumchlorid 7,45% Braun. SÚKL. *SÚKL* [online]. SÚKL [cit.17-3-21].
- SÚKL. 2021. Souhrn údajů o přípravku: Suxamethonium chlorid VUAB 100 mg. SÚKL. *SÚKL* [online]. SÚKL [cit.15-3-21].
- ŠPÁC, Jiří a Markéta Vyskočilová. 2018. Blokátory kalciového kanálu po 50 letech. *Klinická farmakologie a farmacie*. **32**(1), 22–26. ISSN 1803-5353.

- ŠTRBOVÁ, Pavlína. 2013. Lékové chyby v ošetrovatelství. *Klinická farmakologie a farmacie*. **27**(1), 37-40. ISSN 1803-5353.
- ŠŤOURAČ, Petr a Martina KOSINOVÁ. 2019. Periferní myorelaxancia v moderní anesteziologii. *Klinická farmakologie a farmacie*. **33**(2), 20–23. ISSN 1803-5353.
- TALAFÁ, Viktor et al. 2016. Amiodaron-dobrý sluha, zlý pán: Kazuistika amiodaronem indukované tyreotoxikózy s fatálním koncem. *Klinická farmakologie a farmacie*. **30**(3), 33–36. ISSN 1803-5353.
- TRUHLÁŘ, Anatolij, ed. 2015. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015. *Urgentní medicína*. **18**. 25. ISSN 1212-1924.
- TSONGALIS, Gregory J. and William B. COLEMAN, eds. 2020. *Essential concepts in molecular pathology*. 2nd ed. London: Academic Press. ISBN 978-0-12-813257-9.
- URBÁNEK, Karel. 2019. Generické léky: teorie a praxe. *Klinická farmakologie a farmacie*. **33**(3), 5–10. ISSN 1803-5353
- URBÁNEK, Karel. 2020. Klinická farmakologie: lékařská odbornost, akademická disciplína a vědní obor. *Klinická farmakologie a farmacie*. **34**(2), 41–46. ISSN1803-5353.
- VEVERKOVÁ, E., E. KOZÁKOVÁ a L. DOLEJŠÍ. 2019. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře I*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2747-9.
- VÍTOVEC, Jiří et al. 2017. *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění*. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4713-2.
- VÍTOVEC, J., L. ŠPINAROVÁ a J. ŠPINAR. 2019. Betablokátory u kardiovaskulárních onemocnění – pro a proti. *Kardiologická revue: interní medicína*. **21**(2), 86–89. ISSN 2336-2898.
- VÍTOVEC, J., L. ŠPINAROVÁ a J. ŠPINAR. 2019. Propafenon. *Kardiologická revue: interní medicína*. **21**(4), 221–222. ISSN 2336-2898.
- VYTEJČKOVÁ, Renata et al. 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-9743-4.
- ZEMAN, Tomáš. 2021. *Znalosti zdravotnických záchranářů o hodnocení fyziologických funkcí a dalších fyziologických parametrů pacienta*. Liberec. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií.

## Seznam příloh

Příloha A	Klasifikace antiarytmik podle Vaughana-Williamse
Příloha B	Dotazník
Příloha C	Protokol k realizaci výzkumu
Příloha D	Vyhodnocení předvýzkumu
Příloha E	Odborný článek připravený k publikaci do časopisu

## Příloha A Klasifikace antiarytmik podle Vaughana-Williamse

### 1 Antiarytmika I. třídy

Jde o látky blokující vstup sodných iontů do srdečních buněk, proto se obecně nazývají **blokátory sodíkových kanálů**. Dráždivost a vodivost kardiomyocytů závisí na pohybu sodíkových iontů z krve do buněk. Tato léčiva blokují sodný kanál, a tím omezují volný průchod natria, čímž se snižuje dráždivost buněk, a může dojít k přerušení vzniku abnormálních vzruchů. Tento mechanismus vede na tkáňové úrovni ke zpomalení vzestupu akčního potenciálu a prodloužení jeho trvání. V dnešní době se, pro své nežádoucí účinky a nízkou účinnost oproti novým antiarytmikům, již téměř nepoužívají (Slíva a Votava, 2011).

#### 1.1 Podtřída Ia

Jde o léčiva, která kromě blokády sodného kanálu zároveň blokují výstup draselných iontů z buněk, čímž prodlužují trvání akčního potenciálu i efektivní refrakterní periody, snižují rychlost depolarizace a atrioventrikulárního vedení (Hloch, 2018). Mezi dříve hojně užívané antiarytmikum z této třídy patří **prajmalin**. Jeho užití je indikováno při symptomatických supraventrikulárních tachykardiích, ale též při život ohrožující komorové tachykardii. Mezi známé kontraindikace jeho použití patří manifestní srdeční selhání, akutní infarkt myokardu, sick sinus syndrom, ejekční frakce levé komory pod 35 %, gravidita, kojení či např. přecitlivělost na prajmalin. Maximální hladiny prajmalinu v plazmě je dosaženo za 60–90 minut po perorálním podání, přičemž biologická dostupnost je cca 78 %. Po metabolizaci v játrech dochází k exkreci biliární cestou, zhruba třetina léčiva je však vyloučena ledvinami v nezměněné podobě (Vítovec, 2017). V kombinaci s jinými léčivy vyvolává lékové interakce, např. při současném podání s warfarinem snižuje jeho eliminaci, a zvyšuje tím riziko krvácení. Mezi známé nežádoucí účinky patří kromě výše zmíněného proarytmického účinku a prohloubení srdečního selhání též nauzea, nechutenství, vzácně i cinchonismus projevující se třesem, poruchami vidění a ztrátou sluchu (Martínková et al., 2018). Iniciální dávka v prvních dnech užití je 20 mg 3–4 krát denně po 6–8 hodinách (Vítovec et al., 2017). SÚKL (2013) uvádí jako další antiarytmika z této třídy chinidin, prokainamid, disopyramid či ajmalin (SÚKL, 2013).

## 1.2 Podtřída Ib

Léčiva z této podtřídy způsobují zkrácení délky akčního potenciálu. Patří sem lidokain, fenytoin či mexiletin (SÚKL, 2013). Hlavním a nejužívanějším představitelem je však **trimekain**, antiarytmikum, zároveň i anestetikum amidové skupiny. Trimekain ovlivňuje kromě sodných kanálů i kanály draslíkové a vápníkové. Z receptorů spřažených s G-proteiny ovlivňuje alfa a beta receptory sympatiku a receptory muskarinové a nikotinové parasympatiku. Celkový účinek je protizánětlivý, antitrombotický či organoprotektivní. Z výše uvedených důvodů je trimekain v rámci arytmologie indikován při profylaxi a terapii komorových arytmií, jakými mohou být extrasystoly či komorová fibrilace nebo tachykardie, nejčastěji vzniklé jako důsledek akutního infarktu myokardu. Konkrétně k léčbě komorové fibrilace je trimekain indikován jako lék druhé volby po třetí neúspěšné defibrilaci (Knor a Málek, 2014).

Není indikován k léčbě síňových arytmií, jelikož neovlivňuje atrioventrikulární vedení akčního potenciálu, stejně jako v terapeutických dávkách neovlivňuje srdeční frekvenci. Kromě toho se trimekain také užívá k navození místní anestezie. Mezi známé kontraindikace podání patří např. známá alergie na trimekain, asystolie, kardiogenní šok, hypotenze, hypovolemie. Po podání dochází k dostavení antiarytmického účinku cca za 1 minutu. Účinky většinou do 20 minut odezní, proto jsou pro udržení správné terapeutické hladiny nutná opakovaná bolusová podání či kontinuální infuze. Po metabolizaci v játrech dochází k jeho exkreci renální cestou. Z lékových interakcí je nejdůležitější zvýšení plazmatické hladiny trimekainu při současném podání s betablokátory, halotanem či cimetidinem. Naopak ji snižují barbituráty, fenytoin a rifampicin. Po nadměrném užití alkoholu je zvýšené riziko respirační deprese. Mezi nežádoucí účinky patří např. poruchy vidění, hučení v uších, kovová pachuť v ústech, nystagmus, třes, hypotenze, bradykardie až asystolie (Vítovec, 2017). Trimekain se podává výhradně v injekční formě, intravenózně v bolusové dávce 50–200 mg během cca 2 minut, poté následuje dlouhodobá infuze v maximální možné dávce 300 mg za hodinu. Při fibrilaci komor v rámci KPR se podává po 3. neúspěšném defibrilačním výboji v dávce 1 mg/kg (SÚKL, 2013).

### 1.3 Podtřída Ic

Nejdůležitějším zástupcem je **propafenon**. Propafenon není klasickým představitelem blokátorů sodného kanálu, jelikož zároveň svými beta-blokujícími účinky působí podobně jako antiarytmika II. třídy. Svým účinkem snižuje rychlost nárůstu akčního potenciálu, zpomaluje vedení vzruchů myokardem. Má tedy negativně dromotropní účinek. Prodlužuje taktéž refrakterní fázi převodního systému, včetně akcesorních drah. Podobnost s beta-blokátory spočívá ve zpomalení srdeční frekvence a snížení funkce levé komory (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2019). Z těchto důvodů je propafenon indikován k léčbě akutního paroxysmu fibrilace nebo flutteru síní stejně jako chronické fibrilace a flutteru síní. Dále při atrioventrikulární reentry tachykardii např. typu WPW syndrom. Pokud selžou beta-blokátory, je propafenon indikován k léčbě symptomatických benigních komorových extrasystol (Marek et al., 2019).

Mezi známé kontraindikace patří např. alergie na propafenon, Brugada syndrom, infarkt myokardu v předchozích třech měsících, kardiogenní šok, srdeční selhání s ejekční frakcí menší než 35 %, těžká hypotenze. Pro své bronchokonstrikční účinky není doporučován k podání pacientům s CHOPN. Nežádoucí účinky jsou závislé na dávce. Z kardiálních lze jmenovat proarytmický účinek s rizikem až fibrilace komor, dále hypotenze. Neurologické poruchy jsou spojeny s přítomností závratí, parestézie, bolesti hlavy. V rámci hematologie působí zejména trombocytopenii. Gastrointestinální nežádoucí účinky jsou např. bolest břicha, sucho a hořká chuť v ústech či zácpa. Propafenon lze podat intravenózně v bolusové dávce 70 mg po dobu 5 minut, bolus lze opakovat po 20 minutách. Lze jej také naředit do infúze v dávce 1–3 mg/kg po dobu 60 minut. K prevenci recidivy arytmií se podává perorálně, v závislosti na věku a hmotnosti pacienta cca 150 mg třikrát denně, tuto dávku lze po 3 dnech navýšit na maximálních 300 mg třikrát denně (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2019).

## 2 Antiarytmika II. třídy

Jde o tzv. betablokátory neboli látky působící blokádu beta adrenergních receptorů. V léčbě arytmií se využívá jejich účinku na beta<sub>1</sub> receptory lokalizované na postsynaptické membráně buněk myokardu, které snížením elektrické aktivity



stabilizuje. Snižuje tím rychlost vzestupu akčního potenciálu. Na myokard mají účinek negativně chronotropní, dromotropní i inotropní, snižují katecholaminovou stimulaci, což se v důsledku projevuje snížením tepové frekvence a kontraktility myokardu, zpomalením vedení vzruchu v atrioventrikulárním uzlu, prodloužením efektivní refrakterní periody síní a zvýšením fibrilačního prahu komor. Zároveň snižují spotřebu kyslíku v myokardu. Jsou indikovány k léčbě supraventrikulárních i komorových tachyarytmií, jež jsou podmíněné nadměrnou aktivací sympatiku. Z výše uvedených důvodů se však betablokátory v kardiologii užívají nejen k léčbě a prevenci srdečních arytmií, ale i arteriální hypertenze, chronického srdečního selhání či ischemické choroby srdeční v akutní i chronické formě (SÚKL, 2013).

Beta-blokátory lze klasifikovat do několika kategorií. Dle vazby na různé typy beta receptorů se rozlišují betablokátory neselektivní a selektivní, působící pouze na receptory umístěné v myokardu. Dle rozpustnosti je lze klasifikovat na betablokátory lipofilní či hydrofilní. Dále betablokátory dle stupně vnitřní sympatomimetické aktivity či betablokátory s vazodilatačním či jiným účinkem (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2019).

Janota (2020) udává jako příklady betablokátorů metoprolol, bisoprolol, karvedilol, esmolol, landiolol či nebivolol (Janota, 2020). **Metoprolol** je sympatolytikum působící jako  $\beta_1$  selektivní blokátor bez vnitřní sympatomimetické aktivity. Mechanismus účinku a indikace jsou uvedeny výše. Mezi známé kontraindikace metoprololu patří AV blokáda druhého a třetího stupně, sinusová bradykardie, sick sinus syndrom, dekompenzovaná kardiální insuficience, kardiogenní šok, hypotenze. Pro své bronchokonstrikční účinky je kontraindikován při CHOPN a asthma bronchiale. Metoprolol se podává per os, v podobě tablety, v urgentní medicíně se však podává zejména intravenózně. Nástup účinku po i.v. aplikaci přichází cca po 5 minutách. K metabolizaci dochází v játrech. U pacientů s těžkou jaterní cirhózou a portokavální anastomózou může docházet ke změnám metabolismu a trvání účinků. Biologický poločas je 3–4 hodiny. Exkrece probíhá cestou renální. Mezi známé interakce patří těžká hypertenze při současném podání s inhibitory monoaminoxidázy, dále zesílení hypoglykemického účinku při současném podání s perorálními antidiabetiky. Účinek metoprololu potencují i současně podávané blokátory kalciového kanálu a ganglioplegika. Nežádoucí účinky jsou spojeny se vznikem arytmií, jakými jsou např. sinusová bradykardie či AV blokáda. Dále hypotenze, srdeční selhání a bronchospasmus (Knor a Málek, 2019). Při i.v. podání se podává iničální dávka 5–10 mg pomalu během 5 minut, dávku lze opakovat dvakrát dle hemodynamického

stavu pacienta. Podává se za současné monitorace tlaku, pulzu a EKG. Dávka pro perorální podání je 25–200 mg po 12–24 hodinách. Lze jej podávat nalačno i v průběhu jídla (Vítovec et al., 2017).

### 3 Antiarytmika III. třídy

Antiarytmika z této třídy působí blokádu na draslíkových kanálech, tím zasahují do přirozeného toku draslíku během přenosu akčního potenciálu. Mechanismus účinku je však pro jednotlivé zástupce odlišný, proto je třeba nahlížet na každé léčivo samostatně. Patří sem např. dronedaron či sotalol. Mezi nejpoužívanější antiarytmikum vůbec však patří **amiodaron**. „*Amiodaron je antiarytmikum s multifunkčním působením. Působí prostřednictvím účinku na draslíkové, sodíkové a kalciové kanály, má však i alfa a betalytické účinky*“ (Talafa et al., 2016, s. 33). Těmito mechanismy prodlužuje trvání akčního potenciálu, prodlužuje efektivní refrakterní periodu, snižuje sinusovou automaticitu, která může vést až k bradykardii nereagující na podání atropinu. Dále zpomaluje sinoatriální, atriální i nodální vedení vzruchu. Na koronární tepny má vazodilatační účinek, který za současného poklesu tepové frekvence vede ke snížení spotřeby kyslíku v myokardu. Je indikován k léčbě supraventrikulárních tachykardií s rychlou frekvencí komor i samostatných ventrikulárních arytmií (Vítovec, 2017).

Marek et al. (2019) uvádí jako konkrétní příklady poruch rytmu chronickou fibrilaci či flutter síní. V akutní formě se užívá i k léčbě paroxysmu těchto arytmií. Dále atrioventrikulární reentry tachykardie, jakou může být např. WPW syndrom, symptomatické komorové extrasystoly nereagující na podání betablokátorů. Indikován je při komorových tachykardiích zejména pak při komorové fibrilaci a bezpulzové komorové tachykardii v rámci KPR (Marek et al., 2019). Pro posledně uvedený případ neexistují žádné kontraindikace a amiodaron je podán vždy, pokud předchozí léčba selže. V jiných případech je však podání kontraindikováno u dětí do tří let, u těhotných či kojících žen, při sinusové bradykardii, těžkých poruchách vedení, těžké hypotenzi, při oběhovém selhání či při poruchách štítné žlázy.

Farmakodynamika amiodaronu je výjimečná, léčivo se podává v intravenózní či perorální formě. V prvním případě nastupuje účinek do 15 minut a vymizí cca do po 4 hodinách od podání, v druhém případě nastupuje účinek velmi pomalu dle iniciální dávky to může znamenat i několik dní. Akumulace léčivé látky probíhá téměř

ve všech typech tkání, nejvíce však v tkáni tukové. Poločas je velmi dlouhý, až 100 dní. Po metabolizaci v játrech dochází k exkreci částečně renální, majoritně však biliární cestou. Z interakcí lze jmenovat současné podání s antivirotiky proti hepatitidě typu C, které může vést k těžké bradykardii až zástavě oběhu. Pozornost vyžaduje i současné podání amiodaronu s betablokatory a blokátory kalciového kanálu, jež potencují jeho účinek. Klinicky závažné jsou i interakce s digoxinem a perorálně podávanými antikoagulancii (Vítovec et al., 2017).

Amiodaron má však i řadu nežádoucích účinků, mezi které patří např. tyreopatie, intersticiální pneumonie, hepatopatie, akumulace korneálních depozit, dermatologická fotosenzitivita, neurologické či gastrointestinální komplikace. Pro tyto vážné komplikace je amiodaron indikován pouze v případě těžkých poruch rytmu, kdy není jiná možnost léčby či předešlá léčba neúčinkovala (Talafa et al., 2016). Iniciální dávka v intravenózní injekci při akutních stavech jako např. komorová fibrilace je 5 mg/kg podána bolusově. Takto lze podat maximálně 300 mg během 3 minut, poloviční dávku lze opakovat. Pro farmakologickou kardioverzi supraventrikulárních tachyarytmií pak následuje kontinuální infúze maximálně 900 mg v roztoku 5% glukózy. Perorální iniciální dávka je 600–1200 mg třikrát denně, udržovací dávka se pak snižuje na maximálních 400 mg denně (SÚKL, 2013).

#### 4 Antiarytmika IV. třídy

Léčiva z této skupiny narušují tok vápníku mezi buňkami převodního systému myokardu a mezibuněčnou hmotou procesem blokády kalciových kanálů zabudovaných v cytoplazmatické membráně srdečních buněk. Dle chemického složení rozlišujeme tři skupiny těchto antiarytmik, a sice dihydropyridiny, deriváty benzothiazepinu a fenyalkylaminy. Z poslední jmenované skupiny je klinicky nejvýznamnějším **verapamil** (Špác a Vyskočilová, 2018).

Verapamil působí nejen na kalciové kanály umístěné v buňkách myokardu, ale též na stěnu cév, a to i na stěnu cév v gastrointestinálním traktu. Výše uvedeným mechanismem zkracuje akční potenciál buněk myokardu, mírně však prodlužuje jeho trvání v Purkyňových buňkách. V konečném důsledku tak mírně snižuje frekvenci sinoatriálního uzlu, zpomaluje atrioventrikulární vedení, působí negativně inotropním účinkem. Antihypertenzní účinek spočívá ve vazodilataci, snížení periferní cévní

rezistence, a to bez reflexní tachykardie. Indikován je k léčbě paroxysmální supraventrikulární tachykardie, jakou může být fibrilace či flutter síní. Dále ke kontrole frekvence komor při chronické síňové fibrilaci či flutteru. Pro své antianginózní a antihypertenzní účinky je užíván k léčbě chronické ischemické choroby srdeční a arteriální hypertenze. Kontraindikován je v případě výskytu kardiogenního šoku, WPW syndromu, akutního infarktu myokardu s komplikacemi, AV bloku 2. a 3. stupně, dále např. u těhotných a kojících žen či při hypersenzitivě na složky přípravku (Knor a Málek, 2019).

Verapamil je dostupný v injekční a perorální formě. Po podání je maximální plazmatické hladiny dosaženo cca za 2 hodiny, váže se na plazmatické bílkoviny z 90 %, podléhá intenzivnímu first-pass efektu v jaterním oběhu, kde vzniká celkem 12 metabolitů, z nichž farmakologicky aktivní je jen jeden, norverapamil. Eliminace a exkrece probíhá renální a částečně i biliární cestou. Mezi klinicky důležité interakce patří současné podání kalcia, jež snižuje účinek verapamilu. Naopak verapamil zesiluje účinky alkoholu na organismus. Nedoporučuje se současné podání s antihypertenzivy, diuretiky či vazodilatátory pro vznik náhlého a výrazného poklesu krevního tlaku (Vítovec et al. ,2017). Hanák et al. (2011) zdůrazňuje vysoké riziko proarytmogenního účinku při současném podání s beta blokátory. *„Terapeutické použití kombinace verapamilu s beta-blokátory představuje rizikovou léčbu, která může najít uplatnění výhradně u pacientů s dobrou systolickou funkcí levé komory, a to jen za hospitalizace při trvalém monitoringu s pozvolnou titrací dávky, a to za předpokladu selhání jiných forem léčby“* (Hanák et al., 2011, s. 562).

Mezi známé nežádoucí účinky patří hypotenze či prohloubení srdečního selhání u pacientů se systolickou srdeční dysfunkcí. V akutních stavech lze aplikovat verapamil i.v. pomalu v dávce 5 mg, tuto dávku lze po 5 minutách opakovat do maximálních 15 mg, vždy za monitorace EKG, tlaku a pulzu. Kontinuálně jej lze podat v infuzi v dávce 5-10 mg za hodinu, maximálně však 100 mg za den. Per orálně se podává pro prevenci arytmií v maximální dávce 240 mg za den. Tableta se užije v průběhu jídla nebo po něm, s dostatečným zapitím tekutinou, ne však grapefruitovou šťávou (SÚKL, 2013).

## Příloha B Dotazník

Vážené studentky, vážení studenti,

dovolte mi se na Vás obrátit s žádostí o vyplnění dotazníku, který je součástí výzkumné části mé bakalářské práce na téma Znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků. Práce se především zaměřuje na vybrané skupiny léčivých přípravků a jejich podávání v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.

Tímto bych chtěla poprosit studenty 2. a 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář o pravdivé vyplnění dotazníku. Ke každé otázce náleží jedna správná odpověď. Vaše odpovědi zakroužkujte. Vypracování Vám nezabere více než 10 minut. Účast ve výzkumu je dobrovolná a anonymní.

Předem děkuji za Vaši ochotu a věnovaný čas. V případě dotazů mě prosím kontaktujte na email [magdalena.belova@tul.cz](mailto:magdalena.belova@tul.cz).

Magdalena Bělová

Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci

1. Na stupnici od 1 do 5 uveďte, na jaké úrovni jsou podle Vašeho názoru Vaše znalosti o problematice léčivých přípravků.

1 výborné    2 velmi dobré    3 dobré    4 dostačující    5 nedostačující



2. Vyznačte v tabulce křížkem ke konkrétnímu léčivému přípravku příslušnou lékovou skupinu.

	Antihyper- -tenzivum	Myorela -xans	Antibioti -kum	Antiarytmi -kum	Anesteti- kum	Analgeti- kum
Verapamil						
Propofol						
Amoxicilin						
Losartan						
Vekuronium						
Metamizol						

**3. Jaké postupy musí vždy proběhnout v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi?**

- a. ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace
- b. ověření identifikace pacienta, který je nově hospitalizovaný
- c. ověření názvu léčivého přípravku, expirace, způsobu podání a identifikace pacienta
- d. každé oddělení má postupy jiné, proto se řídíme zvyklostmi oddělení
- e. nevím

**4. Do injekční stříkačky o objemu 20 ml naředíte lék XY tak, aby v 1 ml bylo 10 mg. Ampule léku XY má objem 10 ml a obsahuje 500 mg. K ředění použijte fyziologický roztok (FR 1/1).**

- a. do stříkačky natáhneme 1 ml léku XY a 19 ml FR 1/1
- b. do stříkačky natáhneme 2 ml léku XY a 18 ml FR 1/1
- c. do stříkačky natáhneme 4 ml léku XY a 16 ml FR 1/1
- d. do stříkačky natáhneme 10 ml léku XY a 10 ml FR 1/1
- e. nevím

**5. Jaký lék by měl být primárně podán pacientovi s komorovou tachykardií typu torsade de pointes?**

- a. magnesium sulfát
- b. amiodaron
- c. adenosin
- d. adrenalin
- e. nevím

**6. Kdy se v rámci rozšířené neodkladné resuscitace podává amiodaron?**

- a. při komorové fibrilaci a bezpulzové komorové tachykardii, co nejdříve
- b. při defibrilovatelných i nedefibrilovatelných rytmech
- c. při defibrilovatelných rytmech, po 3. a 5. defibrilačním výboji
- d. při polymorfní komorové tachykardii, po 2 cyklech neúspěšné KPR
- e. nevím

**7. Jaká je 1. dávka amiodaronu během rozšířené neodkladné resuscitace dospělého?**

- a. 1 mg
- b. 200 mg
- c. 300 mg
- d. 300 g
- e. nevím

**8. Vyberte roztok, kterým se ředí amiodaron.**

- a. fyziologický roztok
- b. Ringerův roztok
- c. 5% glukóza
- d. Hartmannův roztok
- e. nevím

**9. Na co je kladen důraz při monitoraci pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika?**

- a. na dechovou frekvenci, z důvodu deprese dechového centra
- b. zejména na krevní tlak, srdeční frekvenci, křivku EKG a stav vědomí
- c. na symetrii zornic a reakci zornic na osvit
- d. pokud je pacient oběhově stabilní, není třeba jej monitorovat
- e. nevím

**10. Při jakém onemocnění se nesmí pacientovi podat periferní myorelaxans?**

- a. při zeleném očním zákalu
- b. při šedém očním zákalu
- c. při renálním selhání
- d. při diabetes mellitus
- e. nevím

**11. Jakým roztokem nesmí být ředěno suxamethonium?**

- a. fyziologickým roztokem
- b. Hartmannovým roztokem
- c. 5% glukózou
- d. Ringerovým roztokem
- e. nevím

**12. Co je základním předpokladem pro podání periferního myorelaxancia?**

- a. hluboká porucha vědomí pacienta
- b. stabilní krevní tlak
- c. zajištěné dýchací cesty pacienta a možnost umělé plicní ventilace
- d. absence křečových stavů
- e. nevím

**13. Vyberte hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií.**

- a. přetrvávající nervosvalová blokáda
- b. svalové kontraktury
- c. paréza/plegie končetin
- d. hyperventilace
- e. nevím

**14. K léčbě jakého onemocnění/stavu se používá draslík jakožto léčivý přípravek?**

- a. hypotermie
- b. hypokalemie
- c. hyperkalemie
- d. supraventrikulárních poruch rytmu
- e. nevím

**15. Jak se projevuje předávkování koncentrovaným roztokem kalia?**

- a. poruchami srdečního rytmu
- b. polyurií a proteinurií
- c. generalizovaným edémem
- d. závratí a dvojitým viděním
- e. nevím

**16. Jaké mohou být následky nesprávného podání koncentrovaného roztoku chloridu draselného chybnému pacientovi?**

- a. cévní mozkovou příhodu
- b. poruchy krevetvorby
- c. následky chybného podání nejsou vážné, neboť pacient přebytečný draslík vymočí
- d. závažné poruchy srdečního rytmu vedoucí až k náhlé zástavě oběhu
- e. nevím

**17. Jaké změny na EKG mohou znamenat hyperkalémii?**

- a. ST elevace v hrudních svodech
- b. vysoká a hrotnatá vlna T, plochá vlna P a zkrácený PQ interval
- c. vysoká a hrotnatá vlna P, plochá vlna T
- d. prodloužení intervalu PQ a prodloužení QRS komplexu
- e. nevím



**18. Jakým způsobem se vždy podává roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 %?**

- a. nezředěný v pomalém bolusu
- b. v pomalé infuzi, jako nosný roztok použijeme nejlépe Ringerův roztok
- c. zředěný a promíchaný v nosném roztoku za použití infuzní pumpy
- d. zředěný v nosném roztoku, který však nikdy nepromícháváme
- e. nevím

**19. Jaká může být maximální rychlost infuze s 7,45% chloridem draselným?**

- a. 10 mmol/h
- b. 5 mmol/h
- c. 40 mmol/h
- d. 80 mmol/h
- e. nevím

**20. Uveďte prosím Vaše pohlaví.**

- a. muž
- b. žena

**21. Vyberte prosím, kolikátý ročník studujete.**

- a. 2. ročník
- b. 3. ročník

**22. Uveďte prosím, zda pracujete na některém z následujících pracovišť.**

- a. pracuji na standardním oddělení
- b. pracuji na urgentním příjmu
- c. pracuji na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní
- d. pracuji na zdravotnické záchranné službě
- e. nepracuji na žádném z výše uvedených pracovišť

## Příloha C Protokol k realizaci výzkumu

### PROTOKOL K REALIZACI VÝZKUMU

<b>Jméno a příjmení studenta:</b>	Magdalena Bělová
<b>Osobní číslo studenta:</b>	D18000001
<b>Univerzitní e-mail studenta:</b>	magdalena.belova@tul.cz
<b>Studijní program:</b>	Specializace ve zdravotnictví, Zdravotnický záchranář
<b>Ročník:</b>	3.
<b>Kvalifikační práce</b>	
<b>Téma kvalifikační práce:</b>	Znalosti studentů studijního oboru zdravotnický záchranář v oblasti podávání léčivých přípravků
<b>Kvalifikační práce:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> bakalářská <input type="checkbox"/> diplomová
<b>Jméno vedoucího kvalifikační práce:</b>	Mgr. Martin Krause, DiS.
<b>Metoda a technika výzkumu:</b>	Kvantitativní, dotazník
<b>Soubor respondentů:</b>	Studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář.
<b>Název pracoviště realizace výzkumu:</b>	Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií
<b>Datum zahájení výzkumu:</b>	2. června 2021
<b>Datum ukončení výzkumu:</b>	31. července 2021
<b>Souhlas vedoucího kvalifikační práce:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím
<b>Vyjádření vedoucího kvalifikační práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu:</b>	<input type="checkbox"/> bude spojen <input checked="" type="checkbox"/> nebude spojen
<b>Souhlas vedoucího pracovníka instituce:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím
<b>Souhlas vedoucího pracovníka dílčího pracoviště:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím
<b>Prohlášení studenta</b>	
<p>Prohlašuji, že v kvalifikační práci ani v publikacích souvisejících s kvalifikační prací nebudu uvádět osobní údaje o respondentech nebo institucích, kde byl výzkum realizován. V kvalifikační práci nebude uveden název instituce, pokud není získán souhlas v tomto protokolu. Dále prohlašuji, že budu dodržovat povinnou mlčenlivost o skutečnostech, o kterých jsem se dozvěděl při realizaci výzkumu v rámci osobní ochrany zúčastněných osob.</p>	
<b>Vyjádření vedoucího pracovníka instituce o případném zveřejnění názvu instituce v kvalifikační práci a v publikacích souvisejících s kvalifikační prací:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím
<b>Podpis studenta:</b>	
<b>Podpis vedoucího práce:</b>	
<b>Podpis vedoucího pracovníka instituce:</b>	
<b>Podpis vedoucího pracovníka dílčího pracoviště:</b>	



## Příloha D Vyhodnocení předvýzkumu

<b>1. Na stupnici od 1 do 5 uveďte, na jaké úrovni jsou podle Vašeho názoru Vaše znalosti o problematice léčivých přípravků.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
1 výborné	1	10 %
2 velmi dobré	0	0 %
3 dobré	3	30 %
4 dostačující	4	40 %
5 nedostačující	2	20 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>2. Vyznačte v tabulce křížkem ke konkrétnímu léčivému přípravku příslušnou lékovou skupinu.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
2a. Verapamil – správně přiřazeno	9	90 %
Verapamil – chybně přiřazeno	1	10 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
2b. Propofol – správně přiřazeno	10	100 %
Propofol – chybně přiřazeno	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
2c. Amoxicilin – správně přiřazeno	10	100 %
Amoxicilin – chybně přiřazeno	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
2d. Losartan – správně přiřazeno	9	90 %
Losartan – chybně přiřazeno	1	10 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
2e. Vekuronium – správně přiřazeno	10	100 %
Vekuronium – chybně přiřazeno	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
2f. Metamizol – správně přiřazeno	10	100 %
Metamizol – chybně přiřazeno	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>3. Jaké postupy musí vždy proběhnout v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace	10	100 %
ověření identifikace pacienta, který je nově hospitalizovaný	0	0 %
ověření léčivého přípravku, expirace, způsobu podání a identifikace pacienta	0	0 %
každé oddělení má postupy jiné, proto se řídíme zvyklostmi oddělení	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>4. Do injekční stříkačky o objemu 20 ml nařed'te lék XY tak, aby v 1 ml bylo 10 mg. Ampule léku XY má objem 10 ml a obsahuje 500 mg. K ředění použijte fyziologický roztok (FR 1/1).</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>

do stříkačky natáhneme 1 ml léku XY a 19 ml FR 1/1	0	0 %
do stříkačky natáhneme 2 ml léku XY a 18 ml FR 1/1	0	0 %
do stříkačky natáhneme 4 ml léku XY a 16 ml FR 1/1	10	100 %
do stříkačky natáhneme 10 ml léku XY a 10 ml FR 1/1	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>5. Jaký lék by měl být primárně podán pacientovi s komorovou tachykardií typu torsade de pointes?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
magnesium sulfát	8	80 %
amiodaron	2	20 %
adenosin	0	0 %
adrenalin	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>6. Kdy se v rámci rozšířené neodkladné resuscitace podává amiodaron?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
při komorové fibrilaci a bezpulsové komorové tachykardii, co nejdříve	2	20 %
při defibrilovatelných i nedefibrilovatelných rytmech	0	0 %
při defibrilovatelných rytmech, po 3. a 5. defibrilačním výboji	8	80 %
při polymorfní komorové tachykardii, po 2 cyklech neúspěšné KPR	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>7. Jaká je 1. dávka amiodaronu během rozšířené neodkladné resuscitace dospělého?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
1 mg	0	0 %
200 mg	0	0 %
300 mg	10	100 %
300 g	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>8. Vyberte roztok, kterým se ředí amiodaron.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
fyziologický roztok	0	0 %
Ringerův roztok	0	0 %
5% glukóza	10	100 %
Hartmannův roztok	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>9. Na co je kladen důraz při monitoraci pacienta během intravenózní aplikace antiarytmika?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
na dechovou frekvenci, z důvodu deprese dechového centra	0	0 %
zejména na krevní tlak, srdeční frekvenci, křivku EKG a stav vědomí	10	100 %
na symetrii zornic a reakci zornic na osvit	0	0 %
pokud je pacient oběhově stabilní, není třeba jej monitorovat	0	0 %
nevím	0	0 %

<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>10. Při jakém onemocnění se <u>nesmí</u> pacientovi podat periferní myorelaxans?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
při zeleném očním zákalu	2	20 %
při šedém očním zákalu	2	20 %
při renálním selhání	4	40 %
při diabetes mellitus	0	0 %
nevím	2	20 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>11. Jakým roztokem <u>nesmí</u> být ředěno suxamethonium?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
fyziologickým roztokem	0	0 %
Hartmannovým roztokem	0	0 %
5% glukózou	7	70 %
Ringerovým roztokem	3	30 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>12. Co je základním předpokladem pro podání periferního myorelaxancia?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
hluboká porucha vědomí pacienta	0	0 %
stabilní krevní tlak	0	0 %
zajištěné dýchací cesty pacienta a možnost umělé plicní ventilace	10	100 %
absence křečových stavů	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>13. Vyberte hlavní nežádoucí účinek periferních myorelaxancií.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
přetrvávající nervosvalová blokáda	6	60 %
svalové kontraktury	2	20 %
paréza/plegie končetin	2	20 %
hyperventilace	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>14. K léčbě jakého onemocnění/stavu se používá draslík jakožto léčivý přípravek?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
hypotermie	0	0 %
hypokalemie	10	100 %
hyperkalemie	0	0 %
supraventrikulárních poruch rytmu	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>15. Jak se projevuje předávkování koncentrovaným roztokem kalia?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
poruchami srdečního rytmu	8	80 %
polyurií a proteinurií	0	0 %
generalizovaným edémem	2	20 %
závratí a dvojitým viděním	0	0 %

nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>16. Jaké mohou být následky nesprávného podání koncentrovaného roztoku chloridu draselného chybnému pacientovi?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
cévní mozkovou příhodu	0	0 %
poruchy krvevorbny	0	0 %
následky chybného podání nejsou vážné, neboť pacient přebytečný draslík vymočí	0	0 %
závažné poruchy srdečního rytmu vedoucí až k náhlé zástavě oběhu	10	100 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>17. Jaké změny na EKG mohou znamenat hyperkalémii?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
ST elevace v hrudních svodech	0	0 %
vysoká a hrotnatá vlna T, plochá vlna P a zkrácený PQ interval	9	90 %
vysoká a hrotnatá vlna P, plochá vlna T	0	0 %
prodloužení intervalu PQ a prodloužení QRS komplexu	1	10 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>18. Jakým způsobem se vždy podává roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 %?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
nezředěný v pomalém bolusu	1	10 %
v pomalé infuzi, jako nosný roztok použijeme nejlépe Ringerův roztok	4	40 %
zředěný a promíchaný v nosném roztoku za použití infuzní pumpy	5	50 %
zředěný v nosném roztoku, který však nikdy nepromícháváme	0	0 %
nevím	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>19. Jaká může být maximální rychlost infuze s 7,45% chloridem draselným?</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
10 mmol/h	5	50 %
5 mmol/h	0	0 %
40 mmol/h	3	30 %
80 mmol/h	0	0 %
nevím	2	20 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>20. Uveďte prosím Vaše pohlaví.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
muž	4	40 %
žena	6	60 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>21. Vyberte prosím, kolikátý ročník studujete.</b>		
	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
2. ročník	4	40 %
3. ročník	6	60 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>22. Uveďte prosím, zda pracujete na některém z následujících pracovišť.</b>		

	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
pracuji na standardním oddělení	0	0 %
pracuji na urgentním příjmu	1	10 %
pracuji na oddělení akutní lůžkové péče intenzivní	3	30 %
pracuji na zdravotnické záchranné službě	0	0 %
nepracuji na žádném z výše uvedených pracovišť	6	60 %
<b>Celkem</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>Předpokládáme, že 75 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.</b>		
Otázky č. 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
Správné odpovědi	121	86 %
Špatné odpovědi	19	14 %
<b>Celkem</b>	<b>140</b>	<b>100 %</b>
<b>Předpokládáme, že 75 % a více studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář má znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.</b>		
Otázky č. 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19	<b>ni [-]</b>	<b>fi [%]</b>
Správné odpovědi	66	73 %
Špatné odpovědi	24	27 %
<b>Celkem</b>	<b>90</b>	<b>100 %</b>

## Příloha E Odborný článek připravený k publikaci do časopisu

### ZNALOSTI STUDENTŮ STUDIJNÍHO OBORU ZDRAVOTNICKÝ ZÁCHRANÁŘ O ZÁSADÁCH PODÁVÁNÍ VYBRANÝCH LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ

#### KNOWLEDGE OF PARAMEDIC STUDENTS ABOUT THE ADMINISTRATION OF THE CHOSEN MEDICINAL PRODUCTS

Magdalena Bělová<sup>1</sup>

Mgr. Martin Krause, DiS.<sup>1</sup>

Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií

<sup>1</sup>Studentská 1402/2, 461 17 Liberec I-Staré město

#### ABSTRAKT

Znalosti o léčivých přípravcích a zásadách jejich podání patří mezi klíčové vědomosti a dovednosti, kterými by měli studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář, jakožto budoucí kvalifikovaní zdravotničtí záchranáři, disponovat. Úkony spojené s podáním léčivých přípravků jsou důležitou součástí pomyslného záchranného řetězce, a je to právě správně zvolená a efektivní farmakologická léčba, která z velké části určuje další osud pacienta. Pokud chceme pacientům zajistit kvalitní a komplexní péči, která je v souladu s holistickým přístupem, je potřeba, aby se právě studentům dostávalo toho nejlepšího vzdělání, a to i přes to, že problematika podávání léčivých přípravků je velice širokým tématem. Cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda mají studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích a zda mají znalosti o zásadách jejich podání v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.

#### KLÍČOVÁ SLOVA

akutní lůžková péče intenzivní, podávání léčivých přípravků, farmakoterapie, léčivé přípravky, zdravotnický záchranář

#### ABSTRACT

Knowledge about the medicinal products and principals of administering medicinal products are key knowledge and skills, that paramedic students, as future qualified paramedics, should have. This problematics represents an important part of the imaginary chain of survival. It is also correctly chosen pharmacotherapy, which determines destiny of our patients. If we want to give our patients quality



and complex care, which respects holistic philosophy, we also need our paramedic students to be educated at schools and universities in the best way. Despite the fact that problematics of administering medicinal products is a quite wide topic. The aim of the research survey was to find out, if paramedic students have knowledge about the medicinal products and if they know how to administrate them as part of the provision intensive care.

### **KEYWORDS**

administering medication, intensive care unit, medicinal products, paramedic, pharmacotherapy

### **ÚVOD**

Zdravotníci záchranáři se již jako studenti setkávají od začátku teoretické výuky i odborných praxí s problematikou podávání léčivých přípravků. Kompetence zdravotnických záchranářů v této oblasti stanovuje legislativa České republiky (vyhláška č. 391/2017 Sb.), kdy zdravotnický záchranář bez indikace může přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky. Na základě indikace lékaře pak může léčivé přípravky podávat pacientům (1).

V procesu přípravy léčivých přípravků musí zdravotnický záchranář dodržovat určité zásady a postupy dle Evidence Based Practice. Z nejdůležitějších lze uvést např. přípravu veškerých léčivých přípravků těsně před podáním pacientovi, a to na místě k tomu určeném. Dále je kladen důraz na použití zdravotnické dokumentace pacienta při přípravě léčivých přípravků. Nikdy by však příprava neměla probíhat na základě paměti (2).

V souvislosti s podáváním léčivých přípravků by pak měly vždy proběhnout postupy jako ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času, frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace (3). Vytejková et al. (4) dále apelují na kontrolu skutečného užití přípravku podaného per os. Podání i případné nepodání musí být vždy zaznamenáno do pacientovy zdravotní dokumentace (4).

## **ZÁSADY PODÁVÁNÍ LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ V PROSTŘEDÍ AKUTNÍ LŮŽKOVÉ PÉČE INTENZIVNÍ**

Podle legislativy České republiky je pracoviště akutní lůžkové péče intenzivní primárně určeno pacientům v případě náhlého selhávání nebo náhlého ohrožení základních životních funkcí nebo v případech, kdy lze tyto stavy důvodně předpokládat (5). V rámci poskytování tohoto typu péče se používají nejrůznější léčivé přípravky jako např. antiarytmika, myorelaxancia a koncentrovaný roztok chloridu draselného (6). Právě na léčivé přípravky z těchto skupin se výzkum zaměřoval.

Antiarytmika patří vedle ablačních technik a přístrojové léčby k základním způsobům léčby srdečních arytmií (7). Mezi intervence zdravotnického záchranáře u pacienta s arytmií patří podávání léčivých přípravků na základě ordinace lékaře, monitorace fyziologických funkcí, a to zejména krevního tlaku a srdeční frekvence. Dále snímání elektrokardiografické křivky a její vyhodnocení (8). V procesu přípravy léčivých přípravků je důležité, aby zdravotnický záchranář dodržoval postupy, které vydává např. SÚKL. Jde zejména správné ředění přípravků, tak aby např. amiodaron byl ředěn v 5 % glukóze (9). Konkrétní postupy podání léčivých přípravků se podle Spojené akreditační komise (3) provádí podle vnitřních předpisů poskytovatele zdravotních služeb. U pacientů s maligní arytmií pak zdravotnický záchranář zhodnotí stav vědomí a dechu a zahajuje kardiopulmonální resuscitaci (8).

Myorelaxancia jsou látky uvolňující kosterní svalstvo. Dnes mají zejména periferní myorelaxancia nezastoupitelné místo nejen v péči intenzivní, kde se používají nejčastěji k zajištění optimálních podmínek pro endotracheální intubaci a následnou řízenou umělou plicní ventilaci (10). Během přípravy myorelaxancií se zdravotnický záchranář řídí ordinací lékaře (4), a přitom dbá na to, aby zejména ředění probíhalo dle vydaných doporučení, tak aby např. suxamethonium nebylo ředěno Hartmannovým roztokem (11). V průběhu podávání periferních myorelaxancií zdravotnický záchranář kontinuálně monitoruje fyziologické funkce pacienta, včetně ventilačních parametrů (12). Dále je třeba věnovat pozornost případným nežádoucím účinkům. Knor a Málek (13) dále zdůrazňují péči o dýchací cesty pacienta, a to až do doby, než účinek myorelaxancia odezní a dojde k obnovení spontánní ventilace pacienta (13).

Draslík se používá k léčbě hypokalémie, kde účinnou látkou většiny substitučních léčiv je chlorid draselný. Roztok chloridu draselného o koncentraci 7,45 % a více, určený k infuznímu podání, patří v řadě zemí, včetně České republiky, mezi riziková léčiva. Riziko úmrtí na maligní poruchy srdečního rytmu, z důvodu nesprávného podání tohoto

koncentrovaného elektrolytu, je vysoké (14). K podávání koncentrovaného roztoku KCl vydalo MZČR doporučené postupy, podle kterých by měl být roztok podáván naředěný ve vhodném nosném infuzním roztoku, ne však v roztoku glukózy. Po naředění je důležité, aby zdravotnický záchranář celý infuzní vak šetrně promíchal. Podání by pak mělo proběhnout formou infuze za použití infuzní pumpy (15). V souvislosti s rychlostí infuze je důležité, aby zdravotnický záchranář dodržoval ordinaci, přitom ale měl na mysli, že bezpečná rychlost infuze s koncentrovaným KCl je 10 mmol/hod, a že maximální rychlost je až 40 mmol/hod (16). Po celou dobu aplikace roztoku zdravotnický záchranář monitoruje pacientovi fyziologické funkce, zejména pak EKG. Při analýze křivky EKG je třeba se zaměřit na změny značící možnou hyperkalemii (17). Ukončení terapie pak zdravotnický záchranář zaznamená do zdravotní dokumentace pacienta (4).

## **METODY**

Cílem výzkumu bylo zjistit znalosti studentů studijního oboru Zdravotnický záchranář o vybraných používaných léčivých přípravcích a o zásadách jejich podání v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.

Výzkum byl realizován kvantitativní metodou. Technikou výzkumného šetření byl nestandardizovaný dotazník, který byl anonymní. Celkem obsahoval 22 uzavřených otázek, identifikační otázky zjišťovaly např. pohlaví a studovaný ročník respondentů. Odpovědi na otázky vycházeli z dostupné odborné literatury, především z doporučení MZČR či SÚKL. Výzkumný vzorek tvořili studenti 2. a 3. ročníku studijního oboru Zdravotnický záchranář studující na vybrané fakultě zdravotnických studií. Základním předpokladem výběru respondentů bylo absolvování výuky farmakologie. Studentům bylo elektronicky distribuováno 100 dotazníků, přičemž vyplněných dotazníků se vrátilo 75, návratnost tedy byla 75 %. Výzkumné šetření probíhalo v červnu a červenci roku 2021. Získaná data byla vyhodnocena popisnou statistikou.

## **VÝSLEDKY**

Výzkumný vzorek tvořilo 75 (100,0 %) respondentů. Z celkového počtu bylo 34 (45,3 %) studentů 2. ročníku a 41 (54,7 %) studentů 3. ročníku. K prvnímu výzkumnému cíli, který měl zjistit znalosti o léčivých přípravcích používaných v rámci akutní lůžkové péče intenzivní, bylo v dotazníku určeno celkem 9 otázek. Šlo např. o otázku zaměřující se na farmakoterapii v souvislosti s rozšířenou neodkladnou

resuscitací, kde měli respondenti vybrat lék, který by měl být primárně podán pacientovi s komorovou tachykardií typu torsade de pointes (7). Na otázku odpovědělo správně, tedy magnezium sulfát, jen 49 (65,3 %) respondentů, amiodaron chybně zvolilo 13 (17,3 %) respondentů, 9 (12,0 %) respondentů zvolilo adrenalin a 4 (5,4 %) respondenti pak zvolili adenosin. Jiná otázka se zaměřovala na onemocnění, při kterém se pacientovi nesmí podat periferní myorelaxans (6). Zde zvolilo správnou odpověď, tedy glaukom, jen 32 (42,7 %) respondentů, 19 (25,3 %) respondentů pak zvolilo odpověď renální selhání, kataraktu zvolilo 12 (16,0 %) respondentů, 11 (14,7 %) respondentů neznalo na otázku odpověď a nakonec 1 (1,3 %) respondent zvolil odpověď diabetes mellitus. Tato otázka byla, v souvislosti s výše uvedeným cílem, pro respondenty největším problémem.

K výzkumnému cíli č. 2, který se zabýval znalostmi studentů o zásadách podání vybraných léčivých přípravků v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, se v dotazníku vztahovalo celkem 9 otázek. Zde dosáhla nejhorších výsledků dotazníková otázka, kde měli respondenti vybrat roztok, kterým nesmí být ředěno suxamethonium (11). Správnou odpověď, tedy Hartmannův roztok, vybralo jen 6 (8,0 %) respondentů. Naopak nejvíce respondentů, celkem 38 (50,7 %), se domnívalo, že suxamethonium nesmí být ředěno 5% glukózou. 17 (22,6 %) respondentů uvedlo, že nezná odpověď na otázku. 8 (10,7 %) respondentů chybně zvolilo Ringerův roztok. Fyziologický roztok pak chybně zvolilo 6 (8,0 %) respondentů (viz Graf 1).

## **DISKUZE**

V rámci výzkumných cílů bylo zjištěno, že studenti studijního oboru Zdravotnický záchranář mají v 77 % znalosti o vybraných používaných léčivých přípravcích v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní a že mají v 64 % znalosti o zásadách podávání vybraných léčivých přípravků v rámci poskytování akutní lůžkové péče intenzivní.

Mezi základní vědomosti o problematice podávání léčivých přípravků patří znalost postupů, které musí proběhnout v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi. Na základě výzkumu tak bylo zjištěno, že 71 (94,6 %) respondentů by v souvislosti s podáním léčivého přípravku pacientovi správně provedlo ověření názvu léčivého přípravku, dávky, aplikační cesty, času a frekvence podání a identifikace pacienta podle ordinace (3). V tomto případě jsou výsledky pozitivní, a studenti tak mohou přispívat ke snížení výskytu lékových chyb. Další důležitou součástí přípravy injekčních roztoků je ředění léčivých přípravků. Zde by dokázalo správně vypočítat a naředit daný přípravek

jen 39 (52,0 %) respondentů. Ředění přípravků je přitom zásadní součástí přípravy injekčních roztoků, a bez daných znalostí nelze léčivé přípravky podle ordinace řádně připravit (4).

V souvislosti se zásadami podání antiarytmik byli studenti dotazováni, v jakém roztoku se ředí amiodaron. 59 (78,7 %) respondentů by správně naředilo amiodaron v 5% glukóze (13). Na amiodaron se zaměřovali i následující otázky, jejichž analýzou bylo zjištěno, že 60 (80,0 %) respondentů by správně podalo amiodaron při defibrilovatelných rytmech, po 3. a 5. defibrilačním výboji a že 59 (78,6 %) respondentů by podalo amiodaron v rámci rozšířené neodkladné resuscitace ve správné dávce, tedy 300 mg (18). Po aplikaci intravenózního antiarytmika je velmi důležitá monitorace fyziologických funkcí pacienta. 67 (89,3 %) respondentů by se správně zaměřilo na krevní tlak, srdeční frekvenci, křivku EKG a stav vědomí (13). Dobré výsledky mohou dokazovat, že se studenti s přípravou a podáním amiodaronu již setkali. Zároveň znají jeho indikace a dávkování v rámci KPR a mají adekvátní znalosti o monitoringu fyziologických funkcí pacienta v souvislosti s podáním intravenózního antiarytmika (viz Graf 2).

Zásadní postavení mají ve farmakoterapii v intenzivní péči i periferní myorelaxancia, na jejichž zásady podání se v dotazníku zaměřovalo hned několik otázek. Výsledky otázek zaměřující se na ředění suxamethonia a kontraindikace podání byly již zmíněny výše. Výsledkem byly nedostatečné znalosti, které mohou znamenat, že studenti se s podáváním periferních myorelaxancií během odborných praxí ještě příliš nesetkávají, ovšem i podávání myorelaxancií patří do intervencí zdravotnického záchranáře, proto by i tuto problematiku měli studenti dobře ovládat. Lepších výsledků studenti dosáhli v otázce, která se zaměřovala na základní předpoklad pro podání periferních myorelaxancií. Zde odpovědělo správně 58 (77,4 %) respondentů, kteří zvolili, že základním předpokladem jsou zajištěné dýchací cesty pacienta a možnost umělé plicní ventilace (12).

Dalšími velmi diskutovanými tématy jsou příprava a podání koncentrovaného roztoku kalia. Především zde je kladen důraz na dodržování postupů a zásad podání, tak abychom minimalizovali výskyt medikačních pochybení. Výsledky výzkumu dokazují, že studenti si jsou následků chybného podání vědomi. 64 (85,4 %) respondentů správně uvedlo, že mezi následky chybného podání tohoto roztoku nesprávnému pacientovi patří poruchy srdečního rytmu včetně náhlé zástavy oběhu (19). V souvislosti s touto problematikou je třeba zmínit, že příznaky možné hyperkalemie

by na EKG dokázalo poznat už jen 47 (62,7 %) respondentů a jen 45 (60,0 %) respondentů by pak správně dokázalo připravit a podat kalium, tak aby byl roztok zředěný a promíchaný v nosném roztoku a podaný za použití infuzní pumpy (15). Také maximální rychlost infuze byla pro respondenty problémem, jen 24 (32,0 %) respondentů správně uvedlo, že maximální rychlost infuze s koncentrovaným kaliem je 40 mmol/l (viz Graf 3) (16).

## ZÁVĚR

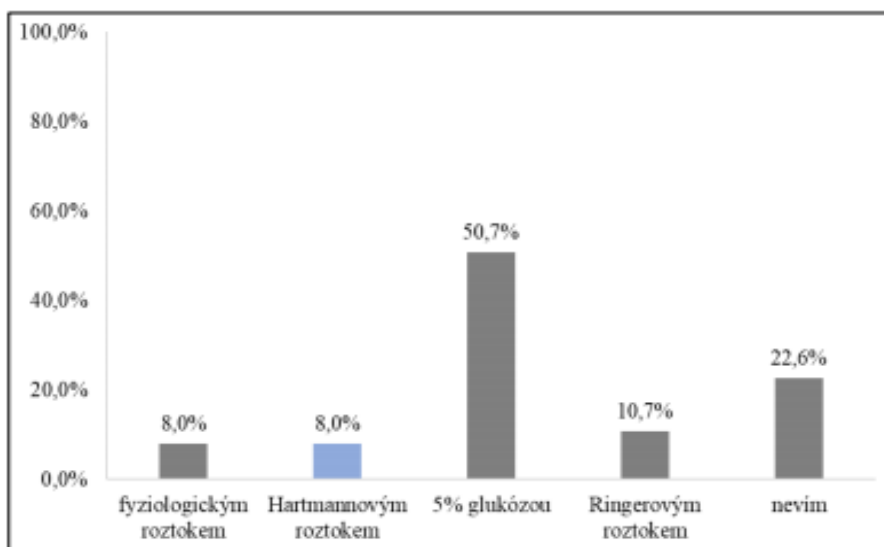
Z výzkumného šetření vyplývá, že znalosti studentů nejsou v problematice léčivých přípravků a zásad jejich podání plně adekvátní. Studenti by měli dané problematice věnovat větší pozornost, jelikož se s ní budou setkávat po celý svůj profesní život. Zároveň i na úrovni vzdělávání by měl být kladen větší důraz farmakoterapii a zásady podání, tak aby studenti byli maximálně připraveni na své budoucí povolání. Jelikož je to právě kvalitní vzdělání budoucího zdravotnického personálu v oblasti farmakoterapie a zásad podávání léčivých přípravků, které představuje nejzásadnější formu prevence lékových chyb, které nejen že mohou zatěžovat zdravotní systém z hlediska ekonomického, ale zejména mohou mít i závažné negativní dopady na pacienta. Jedná se především o pracoviště akutní péče intenzivní, kde dochází ke vzniku lékových chyb nejčastěji (20). V neposlední řadě se na vzdělání studentů podílejí i zdravotničtí pracovníci či mentoři odborných praxí, kteří by měli studenty dostatečně zaučit a zjišťovat od nich zpětnou vazbu, tak aby byly studenti jakožto budoucí zdravotničtí záchranáři schopni pacientům zajistit kvalitní a komplexní péči.

## LITERATURA

1. ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Vyhláška č. 391 ze dne 16. listopadu 2017, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2017, částka 137. 4360–4375. ISSN 1211-1244.
2. ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Národní ošetrovatelský postup Role NLZP při manipulaci s léčivými přípravky. In: *Věstník MZČR*. 2020, částka 5, 26–35. ISSN 1211-0868.
3. MARX, David a František VLČEK, eds. *Akreditační standardy pro nemocnice*. 3. vyd. Praha: Spojená akreditační komise. 2014. ISBN 978-80-87323-04-05.
4. VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada. 2015. ISBN 978-80-247-9743-4.
5. ČESKO. Zákon č. 372 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 131, 4730–4801. ISSN 1211-1244.

6. MARTÍNKOVÁ, Jiřina et al. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. 2. vyd. Praha: Grada. 2018. ISBN 978-80-247-4157-4.
7. VÍTOVEC, Jiří et al. *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění*. 3. vyd. Praha: Grada. 2017. ISBN 978-80-247-4713-2.
8. SOVOVÁ, Eliška a Jarmila SEDLÁŘOVÁ. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. 2. vyd. Praha: Grada. 2014. ISBN 978-80-247-4823-8.
9. SÚKL. Souhrn údajů o přípravku: Cordarone 150 mg/3 ml injekční roztok. SÚKL. SÚKL [online]. SÚKL [cit. 25-6-21].
10. ŠŤOURAČ, Petr a Martina KOSINOVÁ. Periferní myorelaxancia v moderní anesteziologii. *Klinická farmakologie a farmacie*. 2019, **33**(2), 20–23. ISSN 1803-5353.
11. SÚKL. Souhrn údajů o přípravku: Suxamethonium chlorid VUAB 100 mg. SÚKL. SÚKL [online]. SÚKL [cit. 15-3-21].
12. ADAMUS, Milan a Vladimír ČERNÝ. Monitorování svalové relaxace. In: ŠEVČÍK, Pavel et al. *Intenzivní medicína*. 3. vyd. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-151-3.
13. KNOR, Jiří a Jiří MÁLE K. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.
14. RYCHLÍČKOVÁ, Jitka et al. Bezpečnost koncentrovaných roztoků kalia. *Remedia*. 2015, **25**(1), 43-45. ISSN 2336-3541.
15. MZČR. Doporučení pro bezpečnou praxi 2012/1: Nakládání s koncentrovanými roztoky elektrolytů. MZČR. MZČR [online]. MZČR [cit. 17-3-21]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/knihovna-doporuceni-pro-bezpecnou-praxi/>
16. SÚKL. Souhrn údajů o přípravku: Kaliumchlorid 7,45% Braun. SÚKL. SÚKL [online]. SÚKL [cit. 17-3-21].
17. HEHLMANN, Annemarie. *Hlavní symptomy v medicíně: Praktická příručka pro lékaře a studenty*. Praha: Grada. 2010. ISBN 978-80-247-2612-0.
18. TRUHLÁŘ, Anatolij, ed. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015. *Urgentní medicína*. 2015, **18**. 25. ISSN 1212-1924.
19. HRADEC, Jaromír. Hyperkalemie u nemocných se srdečním selháním – některé problémy a jejich možná řešení. *Remedia*. 2018, **28**(2), 137–142. ISSN 2336-3541.
20. ŠTRBOVÁ, P., E. DOSTÁLOVÁ a K. URBÁNEK. Medication errors at intensive care units: nurses' knowledge and attitudes. *Klinická farmakologie a farmacie*. 2019, **33**(4), 4–11. ISSN 1803-5353.

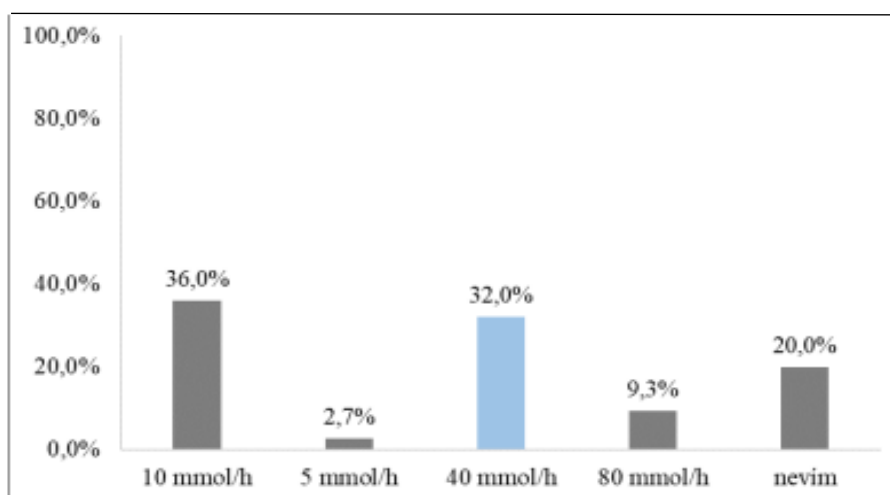
## GRAFY



Graf 1 Roztok neurčený k ředění suxamethonia



Graf 2 Monitorace pacienta v souvislosti s intravenózním podáním antiarytmika



Graf 3 Maximální rychlost infuze se 7,45% KCl