



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

## **Analgoedace dětského pacienta v přednemocniční péči**

# **Bakalářská práce**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Hana Duchoňová

**Vedoucí práce:** prof. MUDr. Oto Masár, PhD.

České Budějovice 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Analgoedace dětského pacienta v přednemocniční péči*“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 11. 8. 2020

.....

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat váženému panu profesorovi Otu Masárovi za odborné vedení, vstřícnost a cenné rady, které mi poskytoval při zpracování mé bakalářské práce.

# **Analgoosedace dětského pacienta v přednemocniční péči**

## **Abstrakt**

Tématem této bakalářské práce je „Analgoosedace dětského pacienta v přednemocniční péči“. Cílem této práce je zmapování povědomí zdravotnických záchranářů jihočeského kraje s podáváním analgoosedace dětským pacientům. V teoretické části je čtenář seznámen s charakteristikou věkového období dítěte a s farmakokinetickými odlišnostmi. Dále jsou v práci popsány druhy bolesti, na které navazuje kapitola hodnotících nástrojů bolesti a následně její terapie pomocí třístupňového analgetického žebříčku WHO. V poslední a nejrozsáhlejší kapitole jsou blíže nastíněny jednotlivé léky, konkrétně jejich skupina, způsob podání, dávkování, jejich využití a poznámky.

Praktická část je si klade za cíl zjistit, zda mají zdravotníci záchranáři jihočeského kraje povědomí s podáváním analgoosedace dětským pacientům. Výzkum byl proveden kvantitativní metodou, konkrétně dotazníkovým šetřením v podobě elektronického dotazníku, který obsahoval 14 otázek, kde každá otázka měla pouze jednu správnou odpověď. Šetření se zúčastnilo celkem 40 respondentů, pracujících na postech zdravotnických záchranářů v jihočeském kraji. Výzkum ukázal orientovanost respondentů v této oblasti, protože výsledkem bylo 90 % správných odpovědí. Tím byla splněna hypotéza, kde byla předpokládána správnost odpovědí pouze na 80 %.

## **Klíčová slova**

Analgezie; sedace; děti; přenemocniční péče; bolest; léky

# **The analgesedation of a child patient in the pre-hospital care**

## **Abstract**

The topic of this bachelor thesis is "Analgesic sedation of a child patient in pre-hospital care". This work aims to map the awareness of paramedics from the South Bohemian region with the administration of analgesia to pediatric patients. In the theoretical part, the reader is acquainted with the characteristics of the age of the child and also with pharmacokinetic differences. Furthermore, the work describes the types of pain, which is followed by a chapter on pain assessment tools and then its therapy using a three-stage WHO analgesic ladder. The last and most extensive part describes in more detail the individual drugs, specifically their groups, method of administration, dosage, their use and comment.

The practical part aims to find out whether paramedics in the South Bohemian region are aware of the administration of analgesia to pediatric patients. The research was carried out using a quantitative method, namely a questionnaire survey in the form of an electronic questionnaire, which contained 14 questions, where each question had only one correct answer. A total of 40 respondents working as paramedics in the South Bohemian Region took part in the survey. The research showed that the respondents in this area are sufficiently oriented, as the result was 90 % of correct answers. This fulfilled the hypothesis, where it was assumed that health professionals are oriented in this area to 80%. This fulfilled the hypothesis, where the correctness of the answers was assumed to be only 80 %.

## **KEY WORDS**

Analgesia; sedation; children; pre-hospital care, pain; drugs

## Obsah

Úvod.....	7
1. Teoretická část.....	8
1.2. Přednemocniční neodkladná péče .....	8
1.3. Dělení dětského věku .....	8
1.4. Anatomické a fyziologické odlišnosti.....	9
1.5. Farmakokinetické odlišnosti v podávání léků u dětí.....	11
1.6. Bolest.....	12
1.7. Hodnocení bolesti.....	13
1.7.1. Observační škály .....	14
1.7.2. Subjektivní hodnocení u předškolních dětí.....	15
1.8. Farmakoterapie bolesti .....	16
1.9. Aplikační cesty léků.....	16
1.10. Analgosedace.....	18
1.10.1. Neopiodní analgetika.....	19
1.10.2. Opioidní analgetika .....	22
1.10.3. Sedativa .....	26
1.10.4. Etomidát .....	27
1.10.5. Thiopental.....	28
1.10.6. Ketamin .....	29
1.10.7. Propofol .....	29
1.10.8. Směs oxidu dusného a kyslíku .....	30
2. Praktická část.....	31
2.1. Cíl práce a hypotéza .....	31
2.2. Metodika .....	31
2.3. Výsledky .....	32
2.3.1. Vyhodocení výzkumného předpokladu .....	45
3. Diskuze .....	47
Závěr .....	50
Seznam literatury .....	51
Seznam grafů .....	56
Seznam použitých zkratek .....	57

## Úvod

Každé věkové období dítěte si nese svá specifika v podobě anatomických, fyziologických a psychologických odlišností. Sedace a analgésie je neodmyslitelnou součástí přednemocniční péče, neboť každá bolest vyvolává negativní odpověď všech fyziologických funkcí může způsobit také syndrom multiorgánové dysfunkce.

Výjezdy zdravotnické záchranné služby k dětským pacientům budí v záchranářích značnou nejistotu, která je zapříčiněná především nízkým počtem zásahů z celkového spektra výjezdů, a tedy i omezeným rozsahem zkušeností. Avšak záchranáři, kteří se s dítětem v urgentním stavu setkají, by měli bezpečně ovládat zásady péče a znát specifika dětského věku tak, aby zvládli provést prvotní ošetření a bezpečné předání pacienta.

Téma „Analgosedace dětského pacienta v přednemocniční péči“ shledávám velmi zajímavé a důležité, protože na odborných praxích jsem byla sama svědkem potřeby analgosedace dětského pacienta, který byl značně neklidný a nevyšetřitelný.

Cílem mé bakalářské bylo zmapování, zda mají zdravotničtí záchranáři dostatečné znalosti s podáváním analgosedace dětským pacientům v přednemocniční péči. V teoretické části je čtenář seznámen s charakteristikou jednotlivých věkových období dítěte a farmakokinetickými odlišnostmi. Dále je blíže nastíněna problematika bolesti a hodnotící škály bolesti dětí od narození do adolescence. Následně je čtenář seznámen s terapií bolesti, kde je zmíněn analgetický žebříček WHO a v rozsáhlé kapitole jsou uvedeny jednotlivé léky k analgezii a sedaci, pro přehlednost je u každého z nich je popsána léková skupina, způsob podání, dávkování, využití a poznámky s různými zajímavostmi.

V praktické části byla stanovena hypotéza, která zní: Předpokládám, že zdravotničtí pracovníci ZZS se dobře orientují v oblasti analgosedace dětským pacientům v PNP. Výsledný podíl úspěšnosti v dotazníkovém šetření odhaduji minimálně na 80 % správně vyplněných odpovědí v této oblasti. Výzkum byl proveden formou dotazníkového šetření pomocí elektronického dotazníku a poté byl vyhodnocen.

## **1. Teoretická část**

### ***1.2. Přednemocniční neodkladná péče***

Přednemocniční neodkladná péče je podle zákona 374/2011 Sb., zákon o zdravotnické záchranné službě, zajišťována zdravotnickou záchrannou službou u osob se závažným postižením zdraví a osob v přímém ohrožení života. Mezi činnosti výjezdové skupiny patří vyšetření pacienta, poskytnutí zdravotní péče a provádění život zachraňujících výkonů na místě události. Posádka poskytuje soustavnou zdravotní péči a sleduje ukazatele vitálních funkcí pacienta během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče až do jeho předání.

### ***1.3. Dělení dětského věku***

Novorozenecké období trvá od přerušení pupečníku do 28. dne života. Jeho součástí je užší novorozenecké období, které trvá do 7. dne života. Zde se ihned po porodu organismus adaptuje na změněné podmínky prostředí.

Kojeneckým obdobím je označováno období od ukončeného 28. dne do prvního roku života. Během tohoto období probíhá intenzivní růst. Zde děti reagují na hlas nebo obličej rodiče, a vždy chtějí být jím drženi. Pláčem dítě vyjadřuje bolest, dyskomfort nebo hlad.

Batolectí období navazuje na konec kojeneckého období a trvá do třetího roku života. Zde probíhá rozvoj řeči a myšlení, také se rozvíjí propojení nervového a pohybového systému. V tomto věku je vysoká úrazovost dětí z důvodu jejich zvědavosti a neschopnosti rozeznat nebezpečí. Bojí se oddělení od rodičů, jeho důvěru si můžeme získat přítomností rodičů a zabavení oblíbenou hračkou.

Mladší školní věk počíná od konce batolectího do 5 let věku. V tomto období se zpomaluje rychlost růstu organismu, dítě se začíná zapojovat do společnosti nástupem do dětského kolektivu. Dokáže se vyjadřovat jednoduchými slovy, ale často nerozumí tomu, co se děje a bojí se pohledu na krev. A proto je důležité viditelné zranění nebo intravenózní vstup zakrýt a s dítětem komunikovat.



Starší školní věk začíná od šestého roku a trvá do 12 ti let. Tento věk je spojen s nástupem puberty. Děti v tomto věku jsou schopné odpovědět na otázky kladených zdravotníky. Z důvodu velmi živých představ o smrti je na místě neustále s dítětem komunikovat a ujišťovat, že je vše v pořádku.

Adolescentní věk probíhá od třináctého do osmnáctého roku života. Zde děti dokážou podat aktuální informace o svém zdravotním stavu. (Nováková, 2012; Veselá, 2018)

#### ***1.4. Anatomické a fyziologické odlišnosti***

O dětském věku, jakožto souhrnném pojmu, do kterého se řadí jedinci od narození do 18 let + 364 dní věku, nelze tak snadno hovořit, z důvodu odlišnosti každého věkového období dítěte. Neboť každá fáze vývoje si nese své charakteristické rysy v podobě anatomických a funkčních změn organismu, kde mnoho odlišností nacházíme v raném věku a snad úplně nejvíce ve věku novorozeneckém.

Hlava novorozence je velká oproti tělu, krk krátký a kořen jazyka je relativně velký. Novorozenec má úzké nosní průduchy, hlasovou štěrbinu, prstencovou chrupavku a průdušnici, která je krátká a toto je nutno respektovat při intubaci. Nejužším místem dýchacích cest je oblast subglotického prostoru, jehož sliznice snadno podléhá otokům. Hrtan je postaven výše v porovnání s dospělým člověkem. Epiglotis je postavená také vysoko a tím komplikuje snahu o udržení volných dýchacích cest. Oba obronchy odstupují z trachey ve stejném úhlu a proto je možná intubace nejen doprava, ale i doleva. (Fedora et al., 2012)

V prenatálním vývoji plodu je bronchoalveolární systém naplněn tekutinou, produkovanou plícemi. Výměna tekutiny za vzduch se uskutečňuje po stlačení hrudníku, při průchodu porodními cestami. Pozitivní tlaky hrudníku způsobí rozpínání dalších částí plic a ulehčují vstřebání tekutiny. Do 90 sekund po porodu by měla nastat spontánní pravidelná ventilace. Dechová frekvence je 40 – 60 dechů za minutu a dechový objem je asi 20 ml. (Nováková, 2012)

U kojených dětí kolísá pH v žaludku okolo 5, až ve 3 letech je srovnatelné s dospělým člověkem. Vyprazdňování žaludku u dětí do 6 měsíců je pomalejší v porovnání se staršími dětmi a dospělými. Peristaltika bývá zpočátku pomalejší, ale

následně se zrychluje a je rychlejší než u dospělých. (Slíva a Votava, 2011; Matalová a Matal, 2014)

Játra mají po narození nedostatečně rozvinutou detoxikační schopnost. Plná metabolická aktivita jater dozrává v řádu týdnů až měsíců. Vysoký počet erytrocytů s obsahem fetálního hemoglobinu, který nahrazuje nižší sycení krve kyslíkem u plodu ve fetálním oběhu, se stává po narození nadbytečným a zaniká. Jejich rozpadem je do krve uvolňován hemoglobin, který je dále metabolizován na bilirubin a ten je zpracováván játry, avšak v důsledku jejich nezralosti, vede k jeho zvýšení a ke žlutému zbarvení kůže novorozence. V případě nástupu žloutenky 2. – 3. den po porodu a následné stabilizaci do 7. dne, mluvíme o fyziologické hyperbilirubinémii. (Nováková, 2012) V novorozeneckém období jsou snižené hladiny albuminu i kyselého a-glykoproteinu a jejich vazebná kapacita, dále je snížena vyšší koncentrací dalších látek jako jsou bilirubin a volné mastné kyseliny. (Švihovec et al., 2018)

Ledviny se po porodu začínají zapojovat do udržování stálosti vnitřního prostředí. Anatomické odlišnosti stavby nefronu jsou důvodem snížené glomerulární filtrace a koncentrační schopnosti ledvin. Glomerulární filtrace se progresivně vyvíjí v prvních dvou týdnech postantálního života a v jednom roce života odpovídá 90 % glomerulární filtraci dospělého, hodnot odpovídajících dospělému člověku dosahuje během poloviny 2. roku života. Hodnoty tubulární sekrece srovnatelné s hodnotami dospělého člověka jsou během 7 měsíců života a tubulární reabsorbce během prvních 2 let. Celková tělesná voda novorozence činí 75 – 80 % hmotnosti (Švihovec et al, 2018)

Termoregulace novorozence je nedostatečně vyvinutá. Podstatou rychlých ztrát tepla je v důsledku nedostatku podkožního tuku, neboť se tato vrstva teprve vytváří. Třesová termoregulace prakticky neexistuje. Novorozenec si v chladném prostředí vytváří teplo odbouráváním hnědé tukové tkáně, avšak se tímto procesem zvyšuje spotřeba kyslíku a to může mít za následek metabolickou acidózu. Normální tělesná teplota novorozence se pohybuje od 36,3 – 37,3 stupňů celsia. Ideální teplota prostředí je 31,0 stupňů.

Anatomie oběhového systému dětí opouštějící novorozenecký věk se již neliší od dospělých. Srdce dítěte však obsahuje méně kontraktilních vláken, a proto není schopno se stáhnout takovou silou jako srdce u dospělého člověka. Levá srdeční komora je tenčí než pravá. Tepová frekvence se vzrůstajícím věkem klesá důsledkem zapojování se parasympatické části autonomního nervového systému do systému regulace. Další mírný vzestup krevního tlaku až k hodnotám dospělé osoby je dán postupným dozráváním regulačních mechanismů a stimulací z vnějšího prostředí. (Langerová et al., 2011)

### ***1.5. Farmakokinetické odlišnosti v podávání léků u dětí***

#### *Absorpce*

Při perorální aplikaci se absorpce odvíjí od zralosti gastrointestinálního traktu dítěte. Je ovlivněna pomalejším vyprazdňováním žaludku, jeho vyšším pH, což je příčinnou horší disociace slabě bazických léčiv, a tedy i jejich vyšší absorpce. Dále je ovlivněna nižším obsahem žlučových kyselin ve žluči a nevyzrálou sekreční funkcí pankreatu. U novorozenců a kojenců účinky léků nastupují déle v porovnání se staršími dětmi a dospělými.

Resorpce po intramuskulární nebo subkutánní aplikaci je snížena z důvodu vysokého podílu vody ve svalu, vasomotorické nestabilitě a značně ovlivněna rychle nastupující centralizací oběhu. (Mixa et al., 2017)

#### *Distribuce*

Distribuce je ovlivněna tělesnou kompozicí, odlišnosti ve vazbě na plazmatické proteiny a tkáně a hemodynamické faktory. Kvůli vysokému podílu celkové tělesné vody u novorozence je zásadně vyšší distribuční objem pro hydrofilní látky, které by z tohoto důvodu měli být podávány ve vyšších dávkách. Pro lipofilní látky je distribuční objem naopak snížen. Novorozenci a kojenci mají nižší hladinu albuminu a  $\alpha$ -glykoproteinu a jejich vazebná kapacita je dále snížena vyšší koncentrací dalších látek jako například bilirubin a volné masné kyseliny. Následkem je zvýšená volná frakce podaného léku. (Švihove et al., 2018)

#### *Biotransformace*

Většina léků je metabolizována v játrech, biotransformace však může probíhat i v krevní plazmě, plicích či střevní stěně. Z chemického hlediska je biotransformace dělena na fázi I. a fázi II.. V I. fázi se jedná nejčastěji o oxidaci, redukci či hydrolýzu za účasti cytochromu P450, kdy u donošeného novorozence tato funkce dosahuje přibližně 50 - 70 % kapacity dospělých. Ve II. fázi probíhá konjugace pomocí kyseliny glukuronové, sýrové nebo octové, tato funkce dozrává pomaleji než jak je tomu u fáze I. a hodnot srovnatelnými s dospělými se dají srovnat až po druhém roce života. (Slíva a Votava, 2011)

#### *Exkrece*

Exkrece je uskutečňována nejen ledvinami, ale také žlučí, stolicí, plicemi a podobně. Ledviny jsou však orgán, který se na eliminaci léčiv podílí nejčastěji. Uskutečňuje se glomerulární filtrací a aktivní tubulární sekrecí, spoluúčast mají také pasivní a aktivní

tubulární reabsorpce. Avšak proces dozrávání ledvin je ukončen až ve dvou letech života, do té doby by se tedy mělo počítat s rizikem kumulace léčiva a také s jejich prodlouženým eliminačním poločasem, který je nejdelší ve 3 měsících života. Proto je doporučeno prodloužení dávkovacího intervalu nebo redukce udržovací dávky. (Matalová a Matal, 2014)

#### *Klinické důsledky*

U novorozenců je nutné počítat s prodloužením poločasu účinku léku v porovnání s dospělými. Klinicky je tedy prodloužen biologický poločas u opioidů, benzodiazepinů, barbiturátů a dalších léků. U nedonošenců jsou tyto rozdíly ještě výraznější. Z důvodu větších distribučních prostorů pro hydrofilní látky by mělo být vyžadováno užití vyšších dávek, popřípadě zvýšených úvodních dávek. Ve věku do 12 let je kontraindikováno podání salicylátů pro možný vznik Reyeova syndromu, při kterém dochází k život ohrožující encefalopatii za vzniku edému mozku, steatózy jater, ledvin a srdce. Tento syndrom se vyskytuje zřídka, ale vzhledem ke své závažnosti je uváděn mezi nejtěžší nežádoucí účinky. (Slíva a Votava, 2011; Kolek a Mixa, 2018; Švihove et al., 2018)

## **1.6. Bolest**

### *Dělení podle délky trvání*

Akutní bolest je krátkodobá, délkou svého trvání odpovídá vyvolávající příčině, přičemž nepřesahuje tři měsíce. Pro pacienta bývá snadno lokalizovatelná a zaniká, jestliže je zhojeno poranění tkáně, které ji způsobilo. Je fyziologická a smysluplná, protože varuje tělo před poškozením. Je spojena s lékařskými postupy, zraněním, akutním onemocněním a exacerbací onemocnění. Při vyšší intenzitě ovlivňuje psychiku a emočně bývá spjata se strachem a obavami. Ovlivňuje celý organismus tím, že aktivuje sympatikus, neuroendokrinní, imunitní a zánětlivé reakce, katabolismus, imunosupresi, zvyšuje spotřebu kyslíku myokardem, snižuje motilitu gastrointestinálního traktu a podílí se na další řadě změn. Cíli léčby jsou odstranění příčiny bolesti, léčba bolesti samotné, včasná mobilizace a rehabilitace pacienta. Pokud je akutní bolest nedostatečně léčena, pak je zde riziko její chronizifikace. (Gabrhelík, 2012; Manworren, 2016)

Chronická bolest je termín používaný k popisu přetrvávající nebo opakující se bolesti, která trvá déle než tři až šest měsíců. Mívá celou řadu příčin a etiologie bývá

obtížně určitelná. Oproti bolesti akutní, dítě chronickou bolest vidět nemůže a zpravidla ji nedokáže popsat ani s pomocí dospělých. Omezuje pacienta v běžných denních aktivitách, v sociálních vazbách, ruší spánek, vyvolává depresi a snižuje kvalitu života. Hlavním cílem léčby této bolesti je zlepšení spánku pacienta, zvýšení jeho funkční kapacity a úprava kvality života. Chronická bolest se dále dělí na nádorovou a nenádorovou. (Hakl, 2013; Kukla, 2016)

### *Dělení podle patofyziologie*

Podle patofyziologie je bolest dělena na nociceptivní, která vzniká podrážděním nociceptorů. K této bolesti se řadí bolesti pohybového aparátu, vnitřních orgánů a většina stavů akutní bolesti. Léčí se analgetiky.

Další je neuropatická bolest, která vzniká na podkladě dysfunkce nervového systému. Základními léky pro tuto bolest jsou antikonvulziva a antidepressiva.

Dysautonomní bolestí jsou označovány stavy, které vznikají jako následek úrazu nebo chirurgického zákroku. Projevuje se bolestí a zároveň poruchou vazomotorickou, sudomotorickou, motorickou nebo trofickou. Léčí se kombinací farmakoterapie a invazivní techniky.

Psychogenní bolest je způsobena z větší části psychickou příčinou. Tento typ bolesti se projevuje u depresivních poruch a psychických neuróz, kde pacienti nejčastěji udávají bolesti břicha a zad. Terapií jsou psychofarmaka a psychoterapie.

Poslední je smíšená bolest, zahrnující více typů předchozích bolestí. (Hakl et al., 2013)

### ***1.7.Hodnocení bolesti***

Ideální nástroj pro hodnocení bolesti, který by byl použitelný pro všechny věkové kategorie dětí, pro všechny typy bolestí a ve všech klinických podmínkách bohužel neexistuje. Proto je důležité pochopit vnímání bolesti podle vývojových stádií a využít adekvátní měřicí nástroj. Rozsáhlý výzkum prokázal dostupnost řady platných a spolehlivých nástrojů pro hodnocení bolesti u dětí. Důkazy však naznačují, že ani přes to není bolest optimálně měřena a léčena. (Manworren, 2016)

Podle článku Beltramini (2017) děti do 6 let věku vyjadřují svou bolest spíše neverbálně a tělesně, proto se u nich využívají převážně observační metody. Tyto metody jsou založeny na pozorování fyziologických funkcí (srdeční frekvence, krevní tlak, dýchání) a behaviorálních ukazatelích (vokalizace, výrazy obličeje, pohyby těla, avšak tyto projevy mohou být přítomny také v případě, když dítě pociťuje hlad, strach nebo chlad). Nepostradatelným prostředkem ke zhodnocení bolesti je také úsudek rodiče, protože jen rodič zná chování svého dítěte nejlépe a snadno tak zachytí jeho signály. (Plevová, 2012)

### ***1.7.1. Observační škály***

PIPP (Premature Infant Pain profile) nebo-li profil bolesti u nedonošeného novorozence, vyžaduje znalost obvyklého chování dítěte. Skládá se ze tří možností o výrazu obličeje a ze dvou možností změny fyziologických funkcí. Toto hodnocení lze optimalizovat pomocí záznamu videa. Práh bolesti je dán gestačním věkem a kvalitou spánku. (Beltramini, 2017)

DAN (Douleur Aigue du Nouveau – né), toto měřítko je určené pro akutní a procedurální bolest od předčasně narozených dětí až do 3 měsíců. Využívá se na francouzských jednotkách intenzivní péče, ale v anglicky mluvících zemích nebyl testován. (Beltramini, 2017)

NIPS (Neonatal Infant Pain Scale) škála bolesti u novorozenců, je vhodná pro kojence do jednoho roku. Systém se zaměřuje na hodnocení bolesti podle určitých projevů, kdy se sleduje jejich výskyt v první a druhé minutě před výkonem, během výkonu a v první a druhé minutě po výkonu. Mezi projevy sledované pomocí této škály patří výraz obličeje, pláč, typ dýchání, poloha a pohyby paží a dolních končetin a stav vědomí. (Fendrychová, 2013)

NFCS (Neonatal Facial Coding Systém) nebo-li kódovací systém novorozenecké mimiky byl původně sestaven s deseti výrazy obličeje pro akutní bolest u předčasně narozených dětí, novorozenců a dětí do 18 měsíců. V současné době je zjednodušen pouze na čtyři následující výrazy obličeje: svrštění obočí, usilovně zavřená oční víčka, zvýraznění nasolabiálních rýh a rozevřené rty. Tato metoda je spolehlivá, rychlá a výsledky snadno interpretovatelné. (Beltramini, 2017)

EVENDOL (Evaluation Enfant Douleur), tato hodnotící metoda byla sestavena pro akutní a procedurální bolest u dětí od narození do sedmi let věku v emergentním prostředí, v ambulantní pohotovostní medicíně a v pooperační péči. Je sestavena ze čtyř položek chování obsahující hlasové a verbální projevy (pláč, křik, naříkání, stěžování si na bolest), výrazy obličeje (zvrásněné čelo, pokrčené obočí, napnutá ústa), pohyby (ztuhlost, svalové napětí, neklid), postoj (neobvyklé nebo bolestivé držení těla, ochrana bolestivé oblasti, nehybnost) a jednou položkou související s prostředím (zájem o hru, interakce s lidmi). (Beltramini, 2017)

### ***1.7.2. Subjektivní hodnocení u předškolních dětí***

Škály sebehodnocení jsou spolehlivé až od 6 let, protože vyžadují kognitivní a jazykové dovednosti. Je využívána celá řada metod, ale uvedu zde jen ty, které doznaly širšího klinického využití. (Beltramini, 2017)

Vizuální analogová škála (VAS) je zlatým standardem hodnocení bolesti, který je možný využít u všech věkových skupin pacientů, u dětí je však spolehlivý od 6 let. U dítěte je využívána vertikální verze nebo „teploměr bolesti“, kde pacient vyznačí místo, které odpovídá jeho intenzitě bolesti. Číselnou stupnici hodnocení bolesti využijeme u dítěte, které umí počítat. (Plevová, 2012; Beltramini, 2017)

Slovní stupnice hodnocení obsahuje přídavná jména popisující různé úrovně intenzity bolesti hodnocené na čtyřbodové stupnici: 0 – žádná bolest, 1 – mírná, 2 – střední, 3 – závažná.

Dalšími metodami jsou „Faces pain scale“, která je sestavena pěti obličejí představující různé úrovně intenzity bolesti. „Metoda pokerových žetonů“ (PCT), je metoda, která není časově náročná, a pro děti snadno pochopitelná. Lze využít u dětí, které již chápou, že přidání jedné věci k ostatním dostane větší počet. Dítěti jsou nabízeny žetony a množství jejich odebrání odpovídá intenzitě bolesti s tím, že každý kus žetonu představuje kus bolesti. (Plevová, 2010; Beltramini, 2017)

## ***1.8. Farmakoterapie bolesti***

Při léčbě bolesti je využíván takzvaný třístupňový analgetický žebříček Světové zdravotnické organizace. Původně byl sestrojen pro léčbu nádorové bolesti, ale díky své názornosti a jednoduchosti byl převzat pro léčbu nenádorové bolesti. Při terapii nádorové bolesti se postupuje „zdola nahoru“ to znamená, že začínáme od slabších analgetik postupně k silnějším. A naopak u akutní bolesti postupujeme „shora dolů“, protože jsou zde upřednostňovány silnější a rychleji působící opioidní analgetika. (Hakl, 2013)

V prvním stupni žebříčku (VAS 0 – 3) jsou podávány neopioidní analgetika jako jsou periferní analgetika (paracetamol, metamizol), nesteroidní antiflogistika (ibuprofen, diklofenak) a další. Není vhodné kombinovat látky ze stejné skupiny, výhodou kombinací jsou látky z různých skupin. Vhodnou kombinací je podání nesteroidního antiflogistika společně s metamizolem, který má spasmolytický účinek. (Masár et al., 2012)

Druhý stupeň žebříčku je určen pro středně silnou bolest (VAS 4 – 6). Zde se přidávají slabá opioidní analgetika jako je tramadol, piritramid, kodein, dihydrokodein v kombinaci s neopioidními analgetiky. (Masár et al., 2013)

Ve třetím žebříčku se léčí silná bolest (VAS 7- 10) silnými opioidy jakou jsou morfin, piritramid, fentanyl, sufentanyl v kombinaci s neopioidními analgetiky a adjuvantními analgetiky. (Masár et al., 2013)

## ***1.9. Aplikační cesty léků***

Intravenózní vstup je nejčastější a nejvýhodnější způsob přístupu do krevního řečiště. Výhodami jsou rychlý nástup účinku, záruka sto procentní biologické dostupnosti podané látky, navíc účinek je relativně dobře předvídatelný a pozorovatelný, což je užitečné při volbě dávky. Avšak u spolupracujícího dítěte bývá zajištění žilního vstupu obtížné a u nespolupracujícího dítěte až nemožné. V této situaci je podle se naskýtá možnost podat první dávku sedativ jinou cestou, a to například intranasálně a až poté zajistit žilní vstup u již zklidněného dítěte. (František Kolek et al., 2018; Jana Šeblová, 2018)

Intranasální aplikace je využívána v urgentní medicíně stále častěji z důvodu že, tato aplikace je neinvazivní, účinná a bezpečná metoda k dosažení sedace a analgezie. Po



aplikaci léku do nosu, kde se nachází bohatě prokrvená sliznice dochází nejen k resorpci látky do krevního oběhu, ale také cestou nervi olfactorii se látka dostane přímo do CNS. Nástup účinku je rychlý, udává se do několika minut (5 minut). Trvání účinku je delší v porovnání s intravenózním podáním. V České republice je hojně využíván speciální nosní aplikátor MAD, což je nástavec, který se dá nasadit na běžnou stříkačku. Ten vytvoří spray, kterým se látka dostane na celou plochu sliznice a rychleji se absorbuje. Lék by měl být aplikován do obou nosních dírek, načež do každé maximálně 1 ml. (František Kolek, 2018; Jana Šeblová, 2018)

Intramuskulárním způsobem aplikace se látka dostává do krevního oběhu prostou difuzí. V porovnání s intravenózní aplikací je nástup účinku pomalejší a také dosažená maximální koncentrace bývá nižší a efekt delší. Rychlost vstřebání je dána prokrvením místa aplikace, což může být urychleno masírováním daného místa (cca 10 minut). Avšak u pacienta s centralizovaným oběhem je doba absorpce neodhadnutelná, také musíme mít na mysli, že u malých dětí je farmakokinetika odlišná kvůli většímu podílu vody v těle. Subkutánní způsob podání je nevýhodami podobný intramuskulárnímu. (František Kolek, 2018; Jana Šeblová, 2018)

Rektální aplikace je u malých dětí běžnou praxí. Je využívána je-li perorální aplikace kontraindikovaná. Pro aplikaci do konečníku jsou určeny léky ve formě čípku, předpřipravené rektální aplikátory léku. Zejména to jsou opiáty, paracetamol, ibuprofen, diklofenak, indometacin, midazolam, diazepam, ketamin, thiopental, chloralhydrát.

Perorální podání léku je pro pacienta nejpohodlnější cestou podání léčiva. Hlavním místem absorpce je horní část tenkého střeva. Nástup účinku po podání se předpokládá za 20 – 60 minut. Avšak zde musíme mít na paměti, že u nejmenších dětí je pH žaludku vyšší a peristaltika nepravidelná. Absorpci ovlivňují také další faktory jako jsou náplň žaludku, motilita střev a průtok krve játry. (Slíva a Votava, 2011; Jana Šeblová, 2018)

Inhalačně se podávají medicínální plyny jako je kyslík a některé léky formou aerosolu, kde větší kapičky jak 10 $\mu$ g se zachytávají v nazofaryngu, kapičky o velikosti 3-6  $\mu$ g jsou zachyceny v dolních dýchacích cestách a kapičky menší 2  $\mu$ m se dostanou až do alveolů. (Šeblová et al, 2018)

### *1.10. Analgosedace*

Analgosedace je farmakologicky navozený stav, který vede k útlumu vnímání bolesti společně s útlumem psychomotorické aktivity. Tohoto stavu docílíme podáním sedativ v kombinaci s analgetiky. V současné době je k dispozici celá řada léků, které lze podávat kromě tradičních způsobů také rektálně a intranazálně, vyhneme se tím zbytečné traumatizace dětského pacienta. Kombinací farmak lze dosáhnou synergického a aditivního účinku, jsou sníženy celkové dávky a omezeny vedlejší účinky a následně dochází k rychlému zotavení, které je žádoucí po příjezdu do nemocničního zařízení k dalšímu vyšetření pacienta.

Mezi hlavní nežádoucí účinky vzniklých po podání sedativ a analgetik patří dechová deprese, neprůchodnost dýchacích cest, negativní ovlivnění kardiovaskulárního systému a zvracení. Z toho důvodu je nutné mít k dispozici technické vybavení k zajištění dýchacích cest a UPV, léky pro podporu oběhu a dostatečně zaškolený a zkušený personál. Při podávání analgosedace musejí být monitorované základní životní funkce - SpO<sub>2</sub>, TK, kapnografie (na útlum dýchání a hypoventilaci upozorní dříve než pulzní oxymetr), pokud kapnografie není k dispozici je nutné u pacienta bedlivě sledovat pohyby hrudníku pohledem nebo auskultací. Před podáním analgosedace je důležité zhodnotit celkový stav pacienta a vitální funkce. (Mixa, et al, 2018)

#### *Druhy analgosedace*

*Lehká sedace* je farmakologicky navozený stav se sníženou úrovní vědomí, kdy je pacient schopný udržet průchodné dýchací cesty a adekvátně odpovědět na fyzikální podněty a slovní příkazy.

*Hluboká sedace* je sedace při níž není zachováno vědomí pacienta, hrozí zde porucha průchodnosti dýchacích cest a dechová deprese, pacient reaguje jen na silné podněty. Využívá se k zajištění dýchacích cest a následné umělé plicní ventilaci při transportu. (Mixa, et al, 2018)

### ***1.10.1. Neopioidní analgetika***

#### ***Paracetamol***

**Skupina:** Analgetikum a antipyretikum

**Způsoby podání:** per os, p.r., i.v.

**Dávkování:**

Pro perorální nebo rektální podání u *děti* platí, že se nesmí překročit celková denní dávka za 24 hodin - 50 mg/ kg tělesné hmotnosti dítěte s tím, že dávka by měla být rozdělena do 3 až 4 dávek s odstupem 4 hodin mezi dávkami. Pro jednorázové podání je dávka 10 – 15mg/ kg tělesné hmotnosti. Pro perorální a rektální podání u *dospívajících* nesmí celková denní dávka překročit 4 g. Podává se podle potřeby v dávkách od 0,5 -1 g s časovým odstupem 4 hodin. (SÚKL, 2019)

Intravenózní roztok se podává v 15 ti minutové infuzi. U novorozenců, kojenců a batolat s váhou do 10 kg je jednotlivá denní dávka 7,5 mg/kg s tím, že maximální dávka nesmí překročit 30 mg/kg. U dětí s hmotností nad 10 kg je jednotlivá dávka 15 mg/kg a denní dávka nesmí být vyšší než 2 g. U dětí nad 33 kg a u mladistvých do 50 kg je jednotlivá dávka 15mg/ kg, ale denní celková dávka nesmí být vyšší než 3 g. Mezi dávkami musí být alespoň 4 hodinový interval. (SÚKL, 2019)

**Využití:** Užívá se k léčbě mírně až středně silné bolesti nebo horečky. V kombinaci s dalšími látkami například s opioidy může být tlumena i silná bolest. V urgentní medicíně se využívá nejen k léčbě bolesti, ale také k léčbě febrilních stavů.

**Poznámky:** Předávkování paracetamolem může mít za následek závažné poškození jater a akutní renální tubulární nekrózu. Specifickým antidotem je acetylcystein, který by měl být podán do 8 až 15 hodin po otravě, zabrání tak ireverzibilnímu poškození jater. Paracetamol významně neovlivňuje krevní srážlivost ani u pacientů užívajících perorální antikoagulancia (Ize podat i u hemofiliků), neovlivňuje hladinu glykemie a proto je využíván jako lék první volby. (Fedora, 2012; Knor et al., 2019)

## *Metamizol*

**Skupina:** Analgetikum s antipyretickými a spasmolytickými účinky

**Způsoby podání:** p.o, i.m., i.v.

**Dávkování:** U kojenců od 3 do 11 měsíců (5 – 8 kg) lze metamizol podat pouze nitrosvalovou injekcí. Jednotlivá dávka je 50 – 100 mg a maximální denní dávka 200 – 400 mg. Dále jsou dávky uvedené pro nitrožilní podání. U dětí 1 – 3 roky 100 – 250 mg maximální denní dávka je 400 – 1000 mg, u dětí 4 – 6 let je jednotlivá dávka stanovena 150 – 400 mg a maximální denní dávka 600 – 1600 mg, od 7 – 9 je jednotlivá dávka 200 – 500 mg a maximální denní dávka 800 – 2000 mg, 10 – 12 let jednotlivá dávka 250 – 700 mg a maximální denní dávka je 1000 – 2800 mg, 13 – 14 let je jednotlivá dávka 400 – 900 mg maximální denní dávka 1600 – 3600 mg, od 15 a více let jednotlivá denní dávka 500 – 1000 mg a maximální denní dávka 2000 – 4000 mg. V závislosti na maximální denní dávce lze jednotlivou dávku podat až 4 x denně v intervalech 6 – 8 hodin. (SÚKL, 2016)

Perorální tablety nejsou doporučeny pro podání dětem mladším 15 let vzhledem daného množství 500 mg metamizolu v jedné tabletě. Od 15 let je doporučeno jednotlivé dávkování 500 – 1000 mg s maximální dávkou 4000 mg za den. (SÚKL, 2016)

**Využití:** Metamizol se využívá v prvním stupni analgetického žebříčku k léčbě slabé bolesti a horečky. Lze ho kombinovat například s nesteroidními antirevmatiky, není vhodné však kombinovat dva preparáty ze stejné lékové skupiny.

**Poznámky:** Po jeho aplikaci se může objevit hypotenzní reakce, a proto by měl být lék podáván pomalu (max 1 ml/ 500 mg za minutu) za stálé kontroly tlaku. Pravděpodobnost vzniku agranulocytózy při krátkodobém podávání je nízká. Jeho podání je kontraindikované u dětí do 3 měsíců pro možný vliv na uzavírání ductus arteriosus. (SÚKL, 2016; Kolek a Mixa, 2018)

## ***Ibuprofen***

**Skupina:** Nesteroidní antiflogistikum

**Způsoby podání:** p. o., p. r.

**Dávkování:** Podání ibuprofenu je kontraindikováno kojencům do 3 měsíců života. Dávkování u dětí do 12 let věku je 20 – 35 mg/kg váhy s odstupem 3 – 4 hodin mezi jednotlivými dávkami. U dospívajících od 12 let s hmotností vyšší než 40 kg je doporučená denní dávka u akutních bolestivých stavů a horečky 400 mg jednorázově nebo 3x denně s intervalem 4 – 6 mezi dávkami s tím, že maximální denní dávka je 1200 mg. (SÚKL, 2020)

**Využití:** Využívá se k léčbě slabé až středně silné bolesti a při horečnatých stavech. NSA mají stropový efekt, to znamená, že zvýšení dávky nevede k lepšímu analgetickému efektu, proto se u silných bolestí kombinují s opioidními analgetiky.

**Poznámky:** Je využíván jako doplňkové analgetikum, jak pro dospělé tak i pro děti od 3 (hmotnost > 6 kg) měsíců života. Zvyšuje sekreci žaludeční sliznice, a proto je doporučeno ho podávat s jídlem. Vedlejšími účinky při jednorázovém podání je nauzea a při dlouhodobém podávání peptické vředy, hypertenze, zhoršení astmatu, zhoršení funkce ledvin, vyšší riziko ICHS a cévní mozkové příhody a zvýšené riziko poruchy erekce. (Masár et al., 2013, Kolek a Mixa, 2018)

## ***Diklofenak***

**Skupina:** Nesteroidní antiflogistikum

**Způsoby podání:** p. o., p. r., i.m., i.v.

**Dávkování:** V České republice je diklofenak výrobcí kontraindikován v podání pediatrické populaci. Provedené studie však prokázali jeho účinnost a bezpečnost u dětí. Doporučené dávky jsou 0,3 mg/ kg váhy při intravenózním podání, 0,5 mg/ kg váhy při rektálním podání a konečně 1mg/ kg váhy při perorálním podání. (Kolek a Mixa, 2018)

**Využití:** Léčí se jím slabá bolest.

**Poznámky:** Při podání do žíly nemůže být podán jako bolus, musí se rozředit nejméně ve 100 ml fyziologického roztoku nebo glukózy a aplikuje se pomalu, do žíly nesmí být podán rychle. (SÚKL, 2019)

### ***1.10.2. Opioidní analgetika***

#### ***Tramadol***

**Skupina:** Opioid nepodléhající opiátovému zákonu

**Způsoby podání:** p.o, p.r., i.v, i.m., s.c.

**Dávkování:** Dávkování injekčního roztoku - tramadol by neměl být podán dětem mladším jednoho roku. Od 1 roku je dávkování při intravenózním podání 1-2 mg/ kg tělesné hmotnosti. Při dávkování 1mg/ kg je velmi častým nežádoucím účinkem nauzea a zvracení, avšak při dávce 1,5mg/kg má výborné analgetické vlastnosti bez nauzey, ta se ale dostaví s odstupem několika hodin po poklesu plazmatické koncentrace. Maximální denní dávka je 8 mg/kg tělesné váhy, maximálně však 400 mg. Dávkování pro dospívající od 12 ti let je 50 – 100 mg po 4 až 6 hodinách. (Kolek a Mixa, 2018; SÚKL, 2019)

Perorální dávkování – vzhledem k velikosti dávky v tobolkách nejsou určeny dětem mladším 12 ti let. Dospívající od 12 ti let mohou užít 50 – 100 mg po 4 – 6 hodinách, denní dávka by neměla překročit 400 mg. (SÚKL, 2019)

**Využití:** Tramadol je využíván ve druhém stupni analgetického žebříčku k tlumení středně silné bolesti. Lze ho kombinovat s neopioidními analgetiky různých skupin například paracetamolem. (Masár et al., 2013)

**Poznámky:** Nemá tak silně vyznačené hypnotické a sedativní účinky jako silné opiáty, není euforizující, návykový a netlumí dýchání. Častým nežádoucím účinkem je nauzea a zvracení. (Leštíanský et al., 2010; Kolek et al, 2018)

#### ***Morfin***

**Skupina:** Silné opioidní analgetikum

**Způsoby podání:** p.o., p.r., s.c., i.m., i.v., epidurálně, intratekálně

**Dávkování:** Novorozencům a dětem do 6 měsíců je jednotlivá denní dávka stanovena na 25 µg/ kg (50 µg/ kg u ventilovaných pacientů) při nitrožilním podání a nitrožilní infuzí se podává 5 – 7 µg/ kg/ h (10 – 15 µg/ kg/h u ventilovaných pacientů). Dětem od 6 – 12 měsíců v naléhavých případech 0,2 mg/ kg, podle potřeby každé 4 hodiny. Průměrná jednotlivá dávka od 1 – 6 let je 2 – 4 mg, od 6 – 15 let je průměrná dávka 4 – 10 mg s.c. nebo i.m.. Nad 15 let je jednotlivá dávka 10 – 20 mg, celková denní dávka 10 – 40 mg s.c. nebo i.m.. Nejvyšší jednotlivá dávka je 20 mg a nejvyšší celková denní dávka 60 mg podkožně. Při intravenózním podání se dávka snižuje o jednu třetinu až jednu polovinu. (SÚKL, 2018)

**Využití:** Morfin patří do třetího stupně analgetického žebříčku, léčí se jím tedy silná bolest. Dále se užívá u dušnosti v indikovaných případech (chronické plicní onemocnění, paliativní léčba), kde dojde ke snížení citlivosti respiračních center v mozkovém kmeni na hypoxii a hyperkapnii. Poskytuje také uvolnění napětí a úzkosti bez podstatného ovlivnění vědomí. (Knor et al.,2019)

**Poznámky:** Nástup účinku je pomalý a jeho poločas účinku je 4 hodiny. Je využíván ke kontinuálnímu podání, při vyšším dávkování se dostavuje nauzea, zvracení, pruritus a křeče. Zvýšené opatrnosti by se mělo dbát při terapii morfinem a podání kyslíku spontánní ventilací, kde je riziko vzniku závažné dechové deprese zároveň s život ohrožující hyperkapnií. (I přesto, že pulzní oxymetr ukazuje normální hodnotu.) Další riziko nastává tehdy, pokud je morfin podán opakovaně s.c. nebo i.m. pro neúčinnost při hypovolemickém šoku, kdy se dávky nevstřebají, avšak po obnovení cirkulace se všechny dávky vstřebají najednou a může dojít k předávkování. Proto by měl být při těchto stavech podáván intravenózně. (Mixa, 2017; Knor et al., 2019)

### *Fentanyl*

**Skupina:** Opioidní analgetikum

**Způsoby podání:** v urgentní medicíně nejčastěji i.v., u chronické a nádorové bolesti transdermálně a u průlomové bolesti u onkologických pacientů transmukózně (bukálně, dubligválně, intranasálně)

**Dávkování:** U dětí od 2 – 11 let je úvodní dávka 1 – 3 µg/ kg v případě nutnosti podání další dávky je velikost dávky 1 – 1,25 µg/ kg. U dětí od 12 – 17 let se využívá stejné dávkování jako u dospělých, tedy počáteční dávka je 0,7 – 1,4 µg/ kg, fentanyl se musí podávat pozvolna, je-li nutná druhá dávka podává se 0,7 – 1,4 µg/ kg. Druhá dávka může být aplikována s odstupem 30 – 45 minut od počáteční dávky. Pro zachování vědomí by neměla být překročena dávka 2 µg/ kg/ h. U ventilovaného pacienta jsou dávky vyšší. (SÚKL, 2019)

**Využití:** Užívá se k tlumení silné bolesti. Díky krátkému poločasu účinku je v urgentní medicíně vhodný u pacientů, kteří vyžadují sérii vyšetření jako jsou traumatologičtí pacienti. (Masár et al., 2013)

**Poznámky:** Častěji způsobuje dechovou depresi v porovnání s morfinem, proto při podání infuze tohoto léku by měl být pacient monitorovaný (pulzní oxymetr a kapnometrie) s přímým pozorováním a personál by měl být schopen zajistit dýchací cesty. Vysoké nebo opakované dávky mohou způsobit rigiditu hrudní stěny. Tato rigidita nereaguje na naloxon, může být zrušená neuromuskulární blokadou. Pro všechny fentanylové přípravky s neinvazivním podáním a rychlým nástupem účinku je uvedeno, že jsou kontraindikované k léčbě akutní neonkologické bolesti, avšak i přes to ho lékaři v těchto formách využívají (tam, kde není možné zajistit žilní vstup) i na úkor neschválené indikace (off – label). (Masár et al., 2013)

### *Sufentanyl*

**Skupina:** Opioidní analgetikum

**Způsoby podání:** i.v. epidurální podání, mimo schválené indikace transbukální a intranasální

**Dávkování:** Pro zachování vědomí by dávka neměla být větší než 0,2 µg/ kg/ hod.

**Využití:** V urgentní medicíně se využívá k tlumení silné bolesti.

**Poznámky:** Sufentanyl je derivát fentanylu, který je tisíckrát účinnější než morfin a je neúčinnějším známým analgetikem v léčbě bolesti. Zvýšené opatrnosti by se mělo dbát při terapii sufentanylem a podání kyslíku spontánní ventilací, kde je riziko vzniku závažné dechové deprese zároveň s život ohrožující hyperkapnií. (I přesto, že pulzní



oxymetr ukazuje normální hodnotu.) V porovnání s fentanylem má vyšší lipofilitu, díky které účinek nastupuje rychleji (za 2 – 4 minuty) a také rychle odezní, má silnější vazbu na opioidní receptory, více tlumí bolest, méně ovlivňuje dýchání a neuvolňuje histamin. Zajišťuje výbornou kardiovaskulární stabilitu, má minimální vliv na krevní tlak. U tohoto opiátu je výrazný hypnosedativní účinek. Díky těmto výhodám je využíván u dětí. (Kolek a Mixa, 2018; Knor et al., 2019)

### *Alfentanyl*

**Skupina:** Opioidní analgetikum

**Způsoby podání:** i.v.

**Dávkování:** Vysoká variabilita odpovědi po podání alfentanylu znesnadňuje doporučení pro dávkování mladším dětem. U starších dětí se k analgezií užívá dávka 10 $\mu$ g/ kg.

**Využití:** Užívá se k terapii silné bolesti. Nástup maximálního účinku je do 1 minuty a odezní do 15 minut. Díky svému krátkému poločasu je vhodný pro krátké bolestivé výkony, kterými jsou v přednemocniční péči například vyprošťování, repozice zlomenin, přesun na vakuovou matraci a další. (Kolek a Mixa, 2018)

**Poznámky:** Při podání dětem musí být k dispozici zařízení pro asistovanou ventilaci. Po aplikaci alfentanylu novorozencům je farmakokinetika variabilní, proto by měli být pečlivě sledováni a dávka by měla být titrována podle odpovědi organismu je zde vyšší riziko vzniku respiračních komplikací a svalové rigidity. U dětí od 28 dní do 11 let je třeba zvýšit rychlost infuze pro udržení analgezie, z důvodu vyšší clearance. (Kolek a Mixa, 2018)

### *Piritramid*

**Skupina:** Opioidní analgetikum

**Způsob podání:** s.c., i.m., i.v.

**Dávkování:** V případě intramuskulárního podání je doporučena dávka 0,05 – 0,2mg/ kg a při intravenózním (jen při nutnosti nástupu zvláště rychlého účinku) 0,05 – 0,1 mg/ kg. Další dávka lze podat nejdříve po 6 hodinách od první aplikace.

**Využití:** U silné bolesti ve třetím žebříčku WHO.

**Poznámky:** Studie provedené u dětí mladších 5 let jsou omezené, avšak nasvědčují vyššímu riziku vzniku respirační deprese z důvodu prodlouženého eliminačního poločasu a snížené clearance. (SÚKL, 2019)

### *Petidin*

**Skupina:** Opioidní analgetikum

**Způsoby podání:** s.c., i.m., i.v.

**Dávkování:** U dětí se petidin aplikuje pouze subkutánní nebo intramuskulární injekcí v dávce 0,5 – 1 mg/ kg váhy maximálně třikrát denně.

**Využití:** V současné době se ustupuje od podávání petidinu dětem z důvodu, vzniku bronchospasmu, vyvolávání nauzey, zvracení a dále pro jeho inotropní účinek. (Kolek a Mixa, 2018; Švihovec et al., 2018)

## **1.10.3. Sedativa**

### *Midazolam*

**Skupina:** Benzodiazepiny, sedativa, anxiolytika, antikonvulziva, centrální myorelaxancia

**Způsoby podání:** i.v., i.m., bukálně, (p. o., p. r., nazálně)

**Dávkování:** Intravenózní podání - počáteční dávka u dětí od 6 měsíců do 5 let je 0,05 – 0,1 mg/ kg váhy a celková dávka maximálně 6 mg a u pacientů od 6 do 12 let je počáteční dávka 0,025 – 0,05 mg/ kg s tím že celková dávka by neměla přesáhnout 10 mg. Dávkování u dětí od 12 let se využívá stejně jako u dospělých tedy počáteční dávkou je množství 2 – 2,5 mg a celková dávka 3,5 – 7,5 mg. Dávkování pro rektální podání u pacientů od 6 měsíců je 0,3 – 0,5 mg/ kg a pro intramuskulární podání od 1 roku do 15 let – 0,05 – 0,15 mg/ kg. (SÚKL, 2020)

**Využití:** Midazolam je krátkodobý benzodiazepin, který se využívá k sedaci při zachovaném vědomí při diagnostických a terapeutických výkonech.

**Poznámky:** Midazolam je lék, který vyžaduje titraci a pomalé podávání z důvodu bezpečného dosažení požadované úrovně sedace. Počáteční dávka by měla být podána během 2 – 3 minut a v případě potřeby další dávky se musí vyčkat dalších 2 – 5 minut k vyhodnocení úrovně sedativního účinku. Pokud je potřebná další sedace, tak se

midazolam dále titruje v malých dávkách, dokud není dosaženo požadované úrovně sedace. Po intranasální aplikaci působí v nose pálivý pocit trvající cca 1 minutu a následkem je způsobený pláč. Studie prokázali kratší dobu nástupu účinku intranasálně podaného midazolamu oproti per rectum podanému diazepamem při akutních záchvatech u dětí. Dávky u dětí jsou podávány ve vyšších dávkách než u dospělých. Benzodiazepiny mají pravděpodobně antianalgetický účinek, proto při sedaci a nízké analgezii u provádění bolestivého výkonu pacient nemusí spolupracovat a může se i bránit, v tomto případě nepomůže zvýšení dávky midazolamu. (Humphries et al., 2013; Kolek et al., 2018, Knor et al., 2019)

### ***Diazepam***

**Skupina:** Benzodiazepiny, sedativa, anxiolytika, antikonvulziva, centrální myorelaxancia

**Způsob podání:** p. o., i. v., p. r.

**Dávkování:** Rektální aplikátory jsou k dispozici v množství 5 mg a 10 mg. Od 6 měsíců a do 15 kg tělesné hmotnosti je podáváno 5 mg diazepamem. Od 15 kg tělesné hmotnosti 10 mg diazepamem. (SÚKL, 2017)

**Využití:** V přednemocniční péči jsou nejčastěji využívány předplněné rektální aplikátory k léčbě konvulzivních stavů u dětí.

**Poznámky:** Diazepam je dlouhodobě působící benzodiazepin s účinkem o polovinu nižším než midazolam. Stejně jako midazolam má antianalgetické účinky. V případě, kdy je potřeba krátkodobá sedace pacienta je upřednostňováno využití midazolamu. (Fedora et al., 2012; Humphries et al., 2013)

#### ***1.10.4. Etomidát***

**Skupina:** nebarbiturátové intravenózní anestetikum bez analgetického efektu

**Způsob podání:** i.v.

**Dávkování:** Dávkování u dětí do 15 let se využívá stejně jako u dospělých s tím, že dávka může být ještě navýšena o 30 %. (SÚKL, 2019)

**Využití:** Etomidát je využíván v urgentní medicíně k úvodu do celkové anestezie, ale není určen k jejímu vedení, z důvodu ovlivnění syntézy hormonů kůry nadledvin.

(Blokuje enzymy zodpovědné za syntézu kortizolu a tím dochází ke snížené tvorbě tohoto hormonu v nadledvinách). V nižších dávkách je využíván také jako sedativum. Minimálně ovlivňuje krevní oběh, proto je vhodný pro pacienty v šokovém stavu, hypovolemické pacienty či pacienty s kardiovaskulárním onemocněním. Z důvodu žádného analgetického efektu by měl být kombinován s opiátem či ketaminem. (Williams et al., 2019)

**Poznámky:** Etomidát má celou řadu výhod, nepůsobí depresivně na krevní oběh, nevolňuje histamin, neovlivňuje ventilaci ani u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. (Kolek a Mixa, 2018)

### *1.10.5. Thiopental*

**Skupina:** Celkové intravenózní anestetikum, ultrakrátce působící barbiturát

**Způsob podání:** i.v.

**Dávkování:** Thiopental je vyráběn v prášku o hmotnosti 0,5 g a 1 g, který se musí naředit vodou pro injekce, infuzním roztokem chloridu sodného nebo 5 % roztokem glukózy. Roztok se ředí nejčastěji na koncentraci 2 % nebo 2,5 % (5 % koncentrace by mohla při paravenózním podání způsobit nekrózu), 2,5 % koncentrace dosáhneme zředěním 0,5 g prášku s 20 ml krystaloidního roztoku. Úvodní dávkou k intubaci je 5 – 7 mg/ kg a poté následuje kontinuální podání 3 – 15 mg/ kg/ h.

**Využití:** Užívá se k rychlému úvodu do celkové anestezie a k léčbě křečových stavů nereagujících na jinou léčbu. (Kolek a Mixa, 2018; Knor et al., 2019)

**Poznámky:** Thiopental působí kardiodepresivně a proto je jeho podání kontraindikované u oběhově kompromitovaných pacientů. U disponovaných jedinců může způsobit bronchospasmus. Po nechtěném intraarteriálním podání může dojít k ischemické nekróze, v případě, když takováto situace nastane jehla nesmí být vytažena z arterie z důvodu další terapie heparinem a trimekainem k uvolnění spasmu arterie a prevenci trombózy. I přes své nevýhody bývá využíván jako lék u status epilepticus. (Knor et al., 2019)

### ***1.10.6. Ketamin***

**Skupina:** Anestetikum

**Způsoby podání:** i.v., i.o., i.m., p.r., intranasálně, transbukálně

**Dávkování:** Při úvodu do celkové anestezie je využívána dávka 0,5 – 4,5 mg/ kg tělesné hmotnosti. Při dávce 2 mg/ kg je vyvolána anestezie trvající 5 – 10 minut. Ketamin může být podáván také bukálně a intranasálně, avšak dávka musí být dvojnásobná proti i.v. dávce, toto podání je využíváno při medicíně katastrof nebo výběrově u dětských pacientů. (Knor et al., 2019)

**Využití:** V nižších dávkách působí jako analgetikum a ve vyšších jako celkové disociativní anestetikum. Intranasální aplikací ketaminu může být léčena akutní i chronická bolest.

**Poznámky:** Ketamin navozuje disociativní anestézii. To znamená, že pacient je odpojen od svého okolí, aniž by nastoupil stav normálního spánku. Výhodou tohoto anestetika je, že minimálně ovlivňuje krevní oběh a snadno se skladuje. Nevýhodou jsou halucinace a bizarní sny vyvolávající děs během anestezie a pacient si je po probuzení pamatuje. Může vyvolat stav „near death experince“, kdy si pacient sluchovými vjemy utváří své představy okolního dění formou halucinace, kde se na své tělo dívá shora. Při podání jednorázové intravenózní subanestetické dávky jsou hlášené mezi nejčastějšími psychoaktivními účinky – disociace (zkreslení zrakového, sluchového, somatosenzorického vnímání), pozitivní psychomimetické účinky (halucinace, neobvyklý obsah myšlenek) a negativní psychomimetické účinky (otupenost, emoční stažení, motorická retardace). Tyto účinky lze zmírnit podáním benzodiazepinů. (Kolek a Mixa 2018; Zanos et al., 2018)

### ***1.10.7. Propofol***

**Skupina:** intravenózní celkové anestetikum

**Způsob podání:** i.v.

**Dávkování:** K sedaci se zachováním spontánního dýchání je využívána dávka 1 mg/ kg k prodloužení účinku lze dávku opakovat nebo propofol podat kontinuálně 0,4 – 4 mg/ kg/ h.

Dávka 3 – 4 mg lze použít k úvodu do celkové anestezie při intubaci a poté 12 – 15 mg/ kg/ h celkovou anestezii udržovat.

**Využití:** Propofol je využíván při nízkých dávkách jako sedativum se zachováním spontánního dýchání a při vyšších dávkách jako celkové anestetikum.

**Poznámky:** Při kontinuální infuzi se v těle nekumuluje a proto je často využíván pro TIVA. Je v emulzi ze sójového oleje, glycerolu a vaječného lecitinu, proto je kontraindikací podání pacientům, kteří jsou alergičtí na sóju, burské oříšky a vejce. Nevýhodou je jeho kardiodepresivní a vasodilatační účinek. (Fedora et al., 2012; Kolek a Mixa, 2018)

### ***1.10.8. Směs oxidu dusného a kyslíku***

Oxid dusný je plyn s nasládlým zápachem, který disponuje analgetickým a anestetickým účinkem. Díky jeho nízké rozpustnosti v krvi je absorpce i eliminace rychlá. Při ukončení expozice je biologický poločas přibližně 1 minutu. Podání v řádu desítek minut sebou přináší emetogenní vliv. Musí být podáván vždy v kombinaci s kyslíkem a lze ho využít u pacientů všech věkových kategorií. V poměru 50:50 vyvolává analgosedaci bez ovlivnění vědomí, pacient je tak schopný reagovat na verbální komunikaci. Při tomto poměru jsou dýchání, krevní oběh a obranné reflexy bezpečně zachovány. Oxid dusný má vlastnost přecházet do tělních dutin vyplněných vzduchem a zvětšovat jejich objem, z toho vyplývá celá řada kontraindikací. Tato směs může být využívána v urgentní medicíně a přednemocniční péči k léčení mírné až středně silné bolesti, ale místa podání musí mít řádný ventilační systém nebo by měl být podáván pomocí zařízení, které zabrání vzniku nadměrné koncentrace oxidu dusného ve vzduchu. Koncentrace by měla být co nejnižší a měla by odpovídat daným předpisům, z důvodu možného vzniku malignit, chronických nemocnění a snížení plodnosti u zdravotnických pracovníků při chronické expozici. Chronické užívání oxidu dusného způsobuje inaktivaci vitamínu B12, a sekundární hematologický účinek s rozvojem myelopatie. V případě potřeby je možné jej kombinovat s jiným analgetikem. (Masár et al., 2013; Kolek a Mixa, 2018 ;SÚKL, 2019)

## **2. Praktická část**

### ***2.1. Cíl práce a hypotéza***

#### *2.1.1. Cíl*

Cílem mé práce je zmapování problematiky v souvislosti s podáváním analgosedace dětským pacientům v PNP.

#### *2.1.2. Výzkumná otázka*

Jaké povědomí mají zdravotničtí záchranáři jihočeského kraje s podáváním analgosedace dětským pacientům v PNP?

#### *2.1.3. Hypotéza*

Předpokládám, že zdravotničtí pracovníci ZZS se dobře orientují v oblasti analgosedace dětským pacientům v PNP. Výsledný podíl úspěšnosti v dotazníkovém šetření odhaduji minimálně na 80 % správně vyplněných odpovědí v této oblasti.

### ***2.2. Metodika***

#### ***2.2.1. Technika sběru dat***

V praktické části bakalářské práce byla zvolena kvantitativní metoda sběru informací, přesněji metoda dotazníkového šetření. Výzkum probíhal v období od července do začátku měsíce srpna 2020. Dotazovaná skupina záchranářů byla obeznámena s tématem a cílem šetření a anonymitou jejich odpovědí a jich samotných. Dotazník byl vytvořen ze 14 otázek z nichž 3 (1, 2, 3) otázky sloužili k přiblížení pohlaví, věku a délky praxe u záchranné služby. Dále jedna (přesněji otázka číslo 4) otázka byla kladena ve smyslu, zda mají dotazovaní záchranáři zkušenosti s podáváním intranasální analgosedace u dětských pacientů a zbylých 10 otázek bylo zaměřeno na cílovou otázku, tedy zda mají zdravotničtí záchranáři dostatečné znalosti s podáváním analgosedace

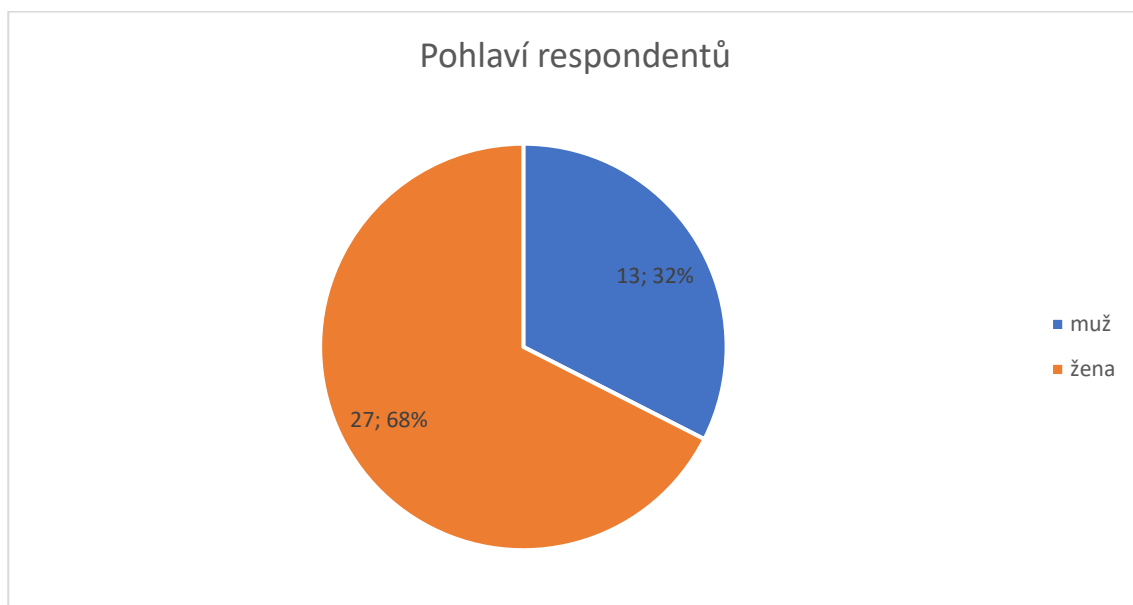
dětským pacientům v přednemocniční péči. Jednotlivé odpovědi byly posléze vyhodnoceny a procentuálně znázorněny v jednotlivých grafech.

### 2.2.2. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořili zdravotničtí záchranáři z jihočeského kraje. Dotazníkové šetření se uskutečnilo elektronickou formou pomocí „Google formuláře“. Dotazník vyplnilo pouze 40 respondentů

## 2.3. Výsledky

### 1. Jaké je vaše pohlaví?



Graf 1 Věk respondentů

První graf znázorňuje pohlaví respondentů, kde je nejpočetněji zastoupeno ženské pohlaví 27 žen (68 %) a mužů je pouze 13 (32 %).



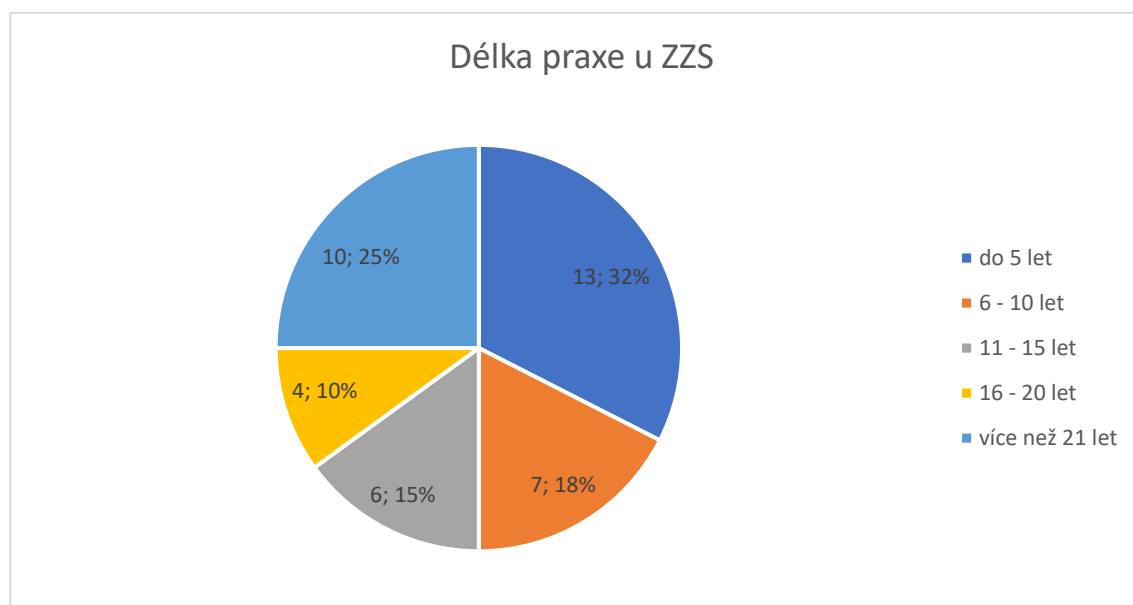
## 2. Kolik vám je let?



Graf 2 Věk respondentů

Druhý graf znázorňuje věkové kategorie záchranářů. Nejpočetněji byla zastoupena věková kategorie 31 – 35 let, kterou tvořilo 14 respondentů v procentuelním zastoupení 35 %. Na druhém místě se umístila věková skupina 41 – 45 let, kterou zvolilo 10 záchranářů v procentuelním zastoupení 25 %. Dále věkovou kategorii 36 – 40 let tvořilo 8 záchranářů (20 %). Kategorii do 30 let zvolili 3 respondenti a kategorii 46 a více let zvolilo 5 respondentů.

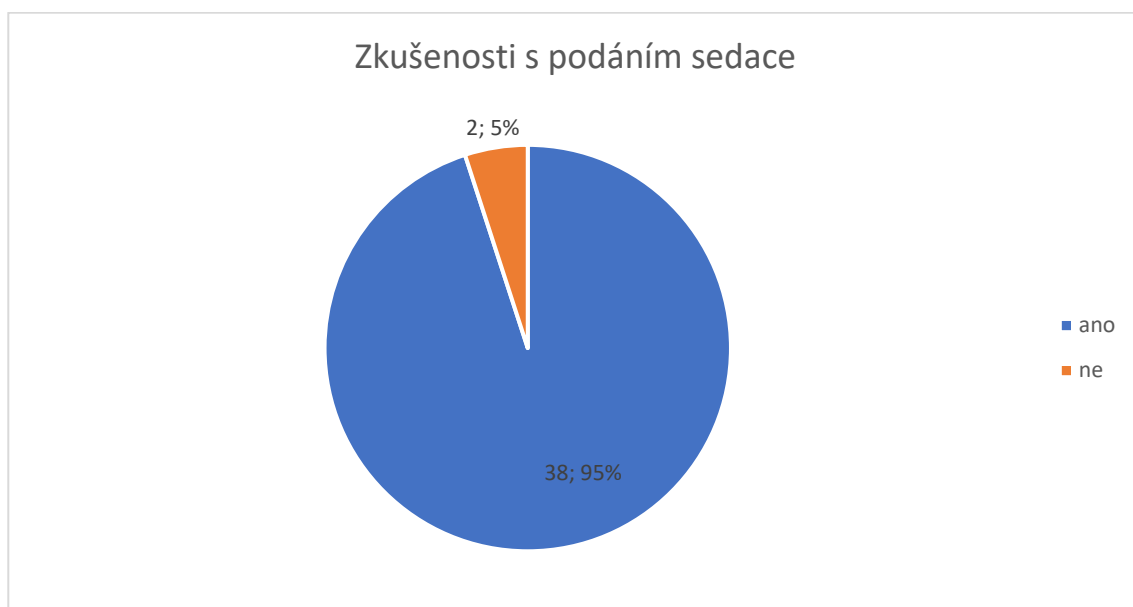
### 3. Jak dlouho pracujete u záchranné služby?



Graf 3 Délka praxe u ZZS

Cílem třetího grafu bylo přiblížit, jak dlouho pracují záchranáři jihočeského kraje na záchranné službě. Nejpočetněji byla zastoupena odpověď „do 5 let“, kterou zvolilo 13 ze 40 respondentů v procentuálním zastoupení to činí 32 %. Na druhém místě se umístila odpověď „více než 21 let“, zvolilo ji 10 záchranářů v procentech 25 %. Dalších 7 respondentů označilo odpověď 6 – 10 let, tedy že délka jejich praxe se pohybuje v rozpětí od 6 do 10 let u ZZS. Pouze 6 ze 40 respondentů označilo možnost „11 – 15 let“ a nejméně respondentů, tedy 4 (10 %) zvolili odpověď délky praxe v rozpětí od 16 do 20 let.

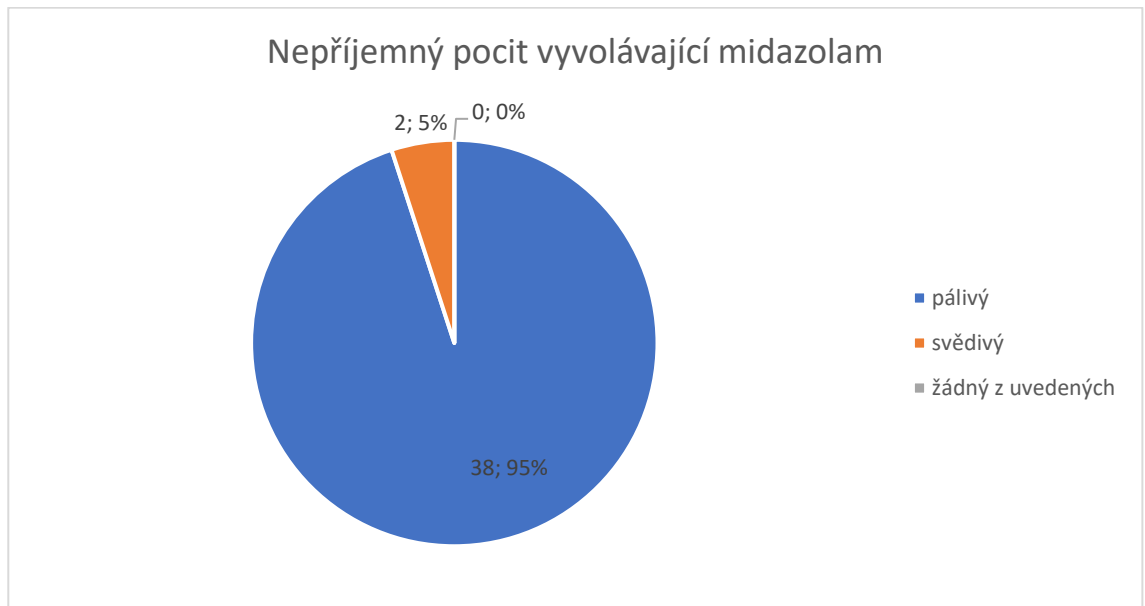
#### 4. Máte zkušenosti s intranasálním podáním sedace u dětských pacientů?



Graf 4 Zkušenosti s podáním sedace

Čtvrtý graf je odpovědí na otázku, zda mají respondenti zkušenosti s intranasálním podáním sedace u dětských pacientů. Na tuto otázku většina respondentů odpověděla kladně, tedy že mají zkušenosti s podáváním intranasální sedace dětem. Tuto odpověď zvolilo 38 ze 40 dotazujících a zbylí 2 označili odpověď „ne“, tedy že zkušenost v této oblasti nemají.

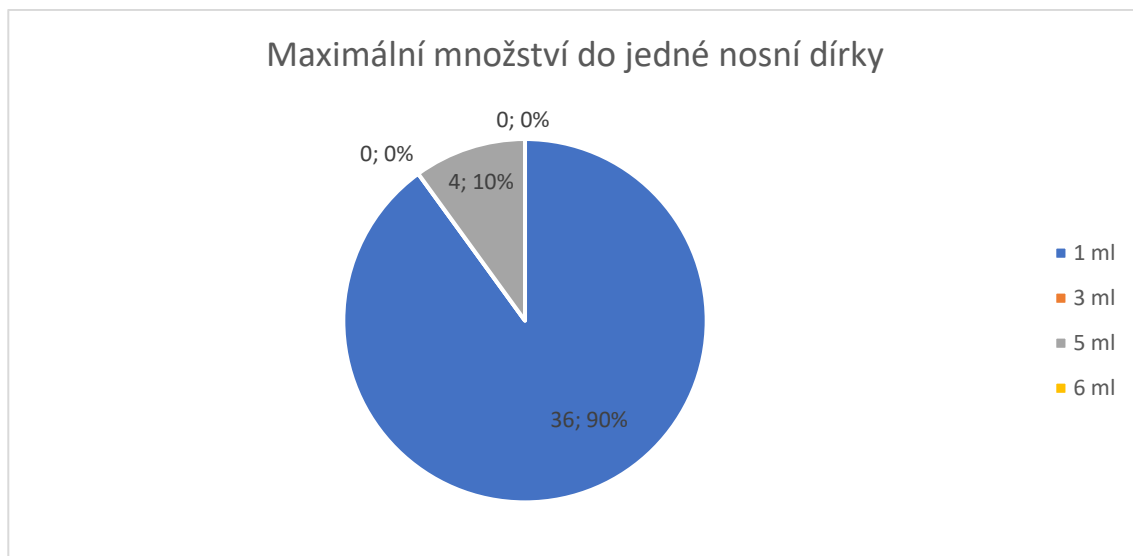
5. Jaký nepříjemný pocit vyvolává intranasálně podaný midazolam?



Graf 5 Midazolam

Graf číslo 5, je výsledkem odpovědí respondentů na otázku „Jaký nepříjemný pocit vyvolává intranasálně podaný midazolam?“. Na tuto otázku většina respondentů odpověděla správně, tedy že podání midazolamu vyvolává nepříjemný pálivý pocit v nosní sliznici. Správných odpovědí je celkem 38, procentuelně tvoří 95 % a zbylých 5 % je nesprávných a tedy, že vyvolává svědivý pocit po aplikaci.

6. Při intranasální sedaci u dětského pacienta je sedativum podáno do každé nosní dírky v maximálním množství?



Graf 6 Intranasální sedace

Graf číslo 6 zobrazuje odpovědi na otázku „Při intranasální sedaci u dětského pacienta je sedativum podáno do každé nosní dírky v maximálním množství? Zde většina respondentů, celkem 90 %, odpověděla správně, tedy že při intranasální sedaci dítěte může být podáno sedativum v maximálním množství 1 ml do každé nosní dírky. Další 4 odpovědi bylo pro odpověď 5 ml do každé nosní dírky. Respondenti označovali pouze tyto dvě varianty, dále byly na výběr možnosti 3 ml a 6 ml, které nikým nebyly zvoleny.

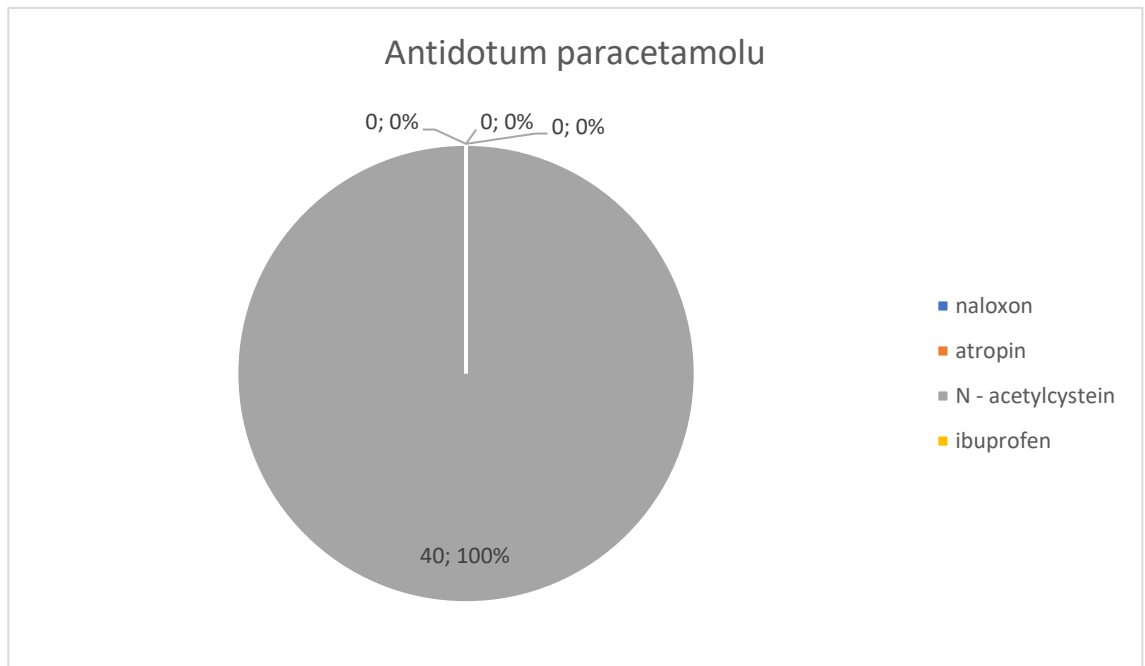
7. Myslíte si, že představuje podávání oxidu dusného v posádce ZZS riziko pro posádku?



Graf 7 Oxid dusný

Graf číslo 7 graficky znázorňuje odpovědi na otázku, zda představuje podávání oxidu dusného v posádce ZZS riziko pro posádku. Zde byla ze dvou variant, nejvíce označována správná varianta, a tedy, že podávání oxidu dusného v posádce ZZS ohrožuje zdraví posádky. Tuto možnost zvolilo 28 respondentů, kteří jsou v přibližném zastoupení 70% . Zbylých 12 respondentů odpověděla protikladnou odpověď „ne“, která je nesprávná. Zde byl tedy poměr 70 % správných odpovědí a 30 % nesprávných odpovědí.

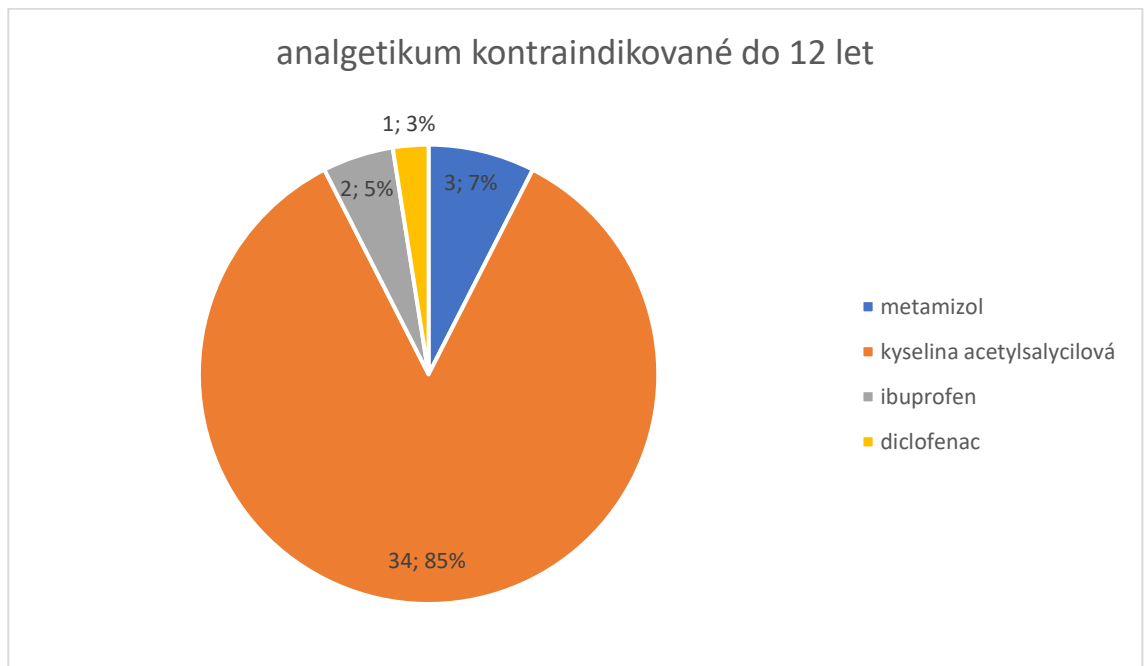
8. V případě předávkování paracetamolem může být podáno antidotum, kterým lze zabránit ireverzibilnímu poškození jater, jaký je jeho název?



Graf 8 Antidotum paracetamolu

Graf číslo 8 je odpovědí na otázku, zda respondenti mají přehled jaké je antidotum při předávkování paracetamolem. Zde všichni respondenti označili pouze správnou odpověď, tedy že antidotem je N – acetylcystein. Dalšími možnostmi byli naloxon, atropin a ibuprofen, ty však nikdo neoznačil.

## 9. Jaké analgetikum je kontraindikováno u dětí do 12 let?

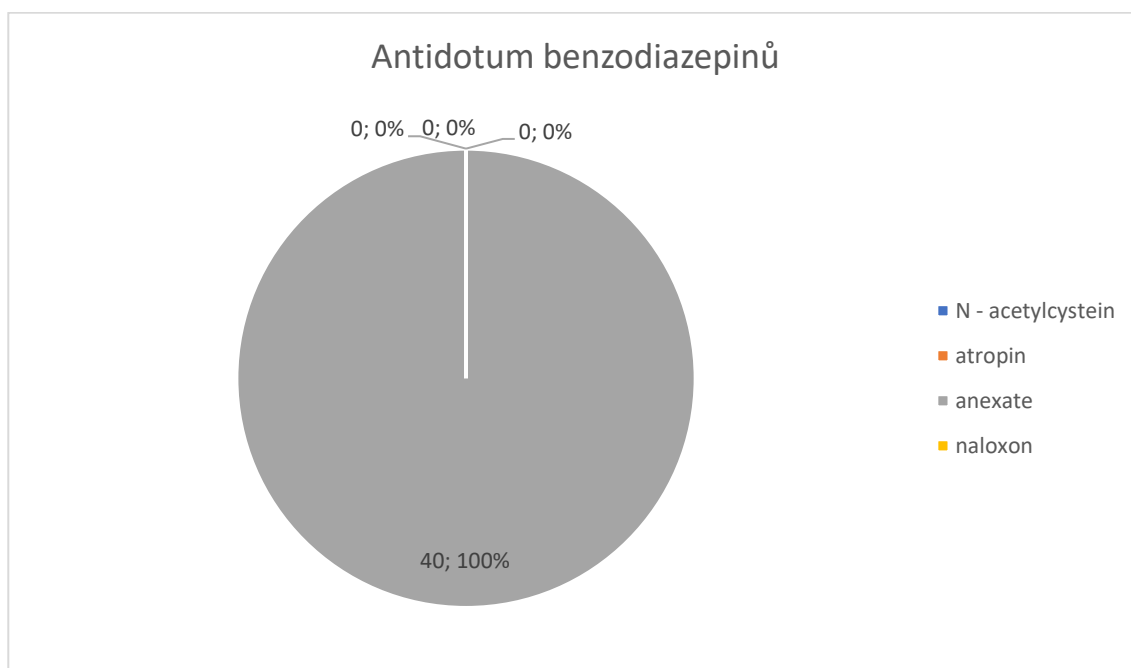


Graf 9 Kontraindikované analgetikum

Na grafu číslo 9 jsou znázorněny odpovědi respondentů na otázku „Jaké analgetikum je kontraindikováno v u dětí do 12 let?“ Většina respondentů tedy 85 % označilo odpověď „kyselina acetylsalicylová“, tedy správnou odpověď. Poté se na druhém místě svým počtem hlasů umístila odpověď s názvem „metamizol“, která získala 3 hlasy (7%). Odpověď „ibuprofen“ získala 2 odpovědi a „diclofenac“ byla označena jedním respondentem.



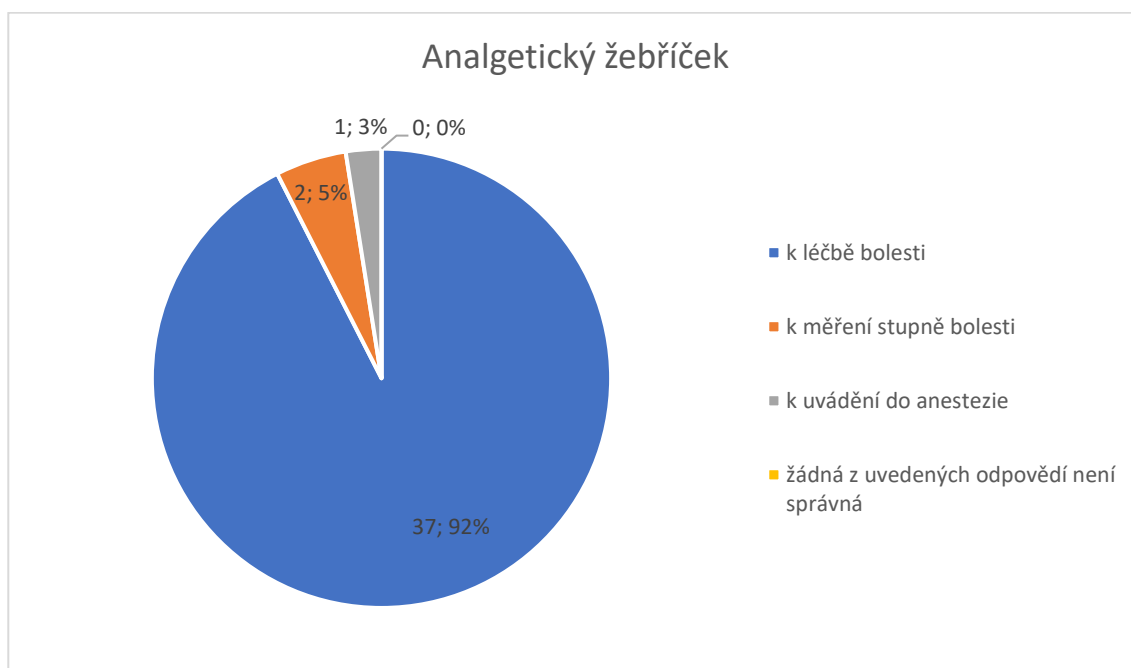
## 10. Jaké je antidotum benzodiazepinů?



Graf 10 Antidotum benzodiazepinů

Graf číslo 10 je odpovědí na otázku „Jaké je antidotum benzodiazepinů?“ Všichni respondenti zvolili stejnou odpověď „anexate“, tedy správnou odpověď, zvolilo jí 100 % respondentů. Dalšími možnostmi byli „n – acetylcystein, atropin a naloxon“ ty však ne zvolil nikdo.

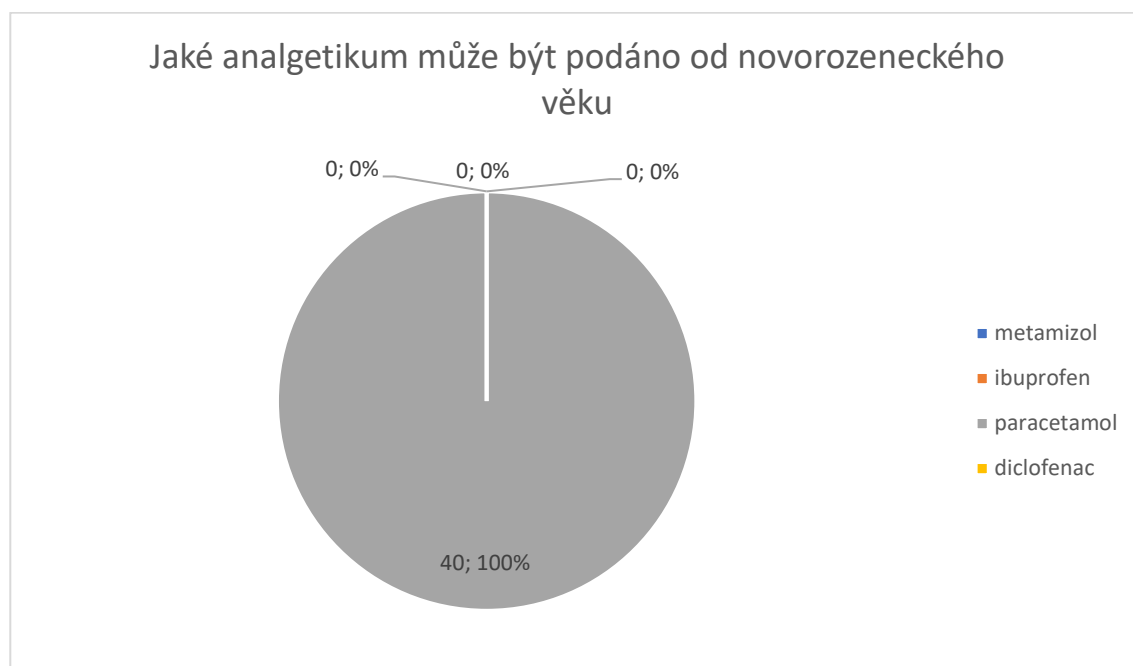
## 11. K čemu slouží tzv. třístupňový analgetický žebříček WHO?



Graf 11 Analgetický žebříček

Na grafu číslo 11 jsou graficky znázorněny odpovědi respondentů na otázku „K čemu slouží tzv. třístupňový analgetický žebříček WHO?“ I zde se většina dotazovaných rozhodla pro správnou odpověď, a tedy 90 % z nich zvolilo odpověď „k léčbě bolesti“. Pouze 2 respondenti, v procentuálním zastoupení 5 % z celkového počtu se rozhodlo pro nesprávnou odpověď, že analgetický žebříček WHO slouží pouze k měření stupně bolesti. A dokonce 1 respondent označil odpověď, že analgetický žebříček slouží k uvádění do anestezie. Čtvrtou odpověď s názvem „žádná z uvedených odpovědí není správná“ neoznačil nikdo z dotazovaných.

## 12. Jaké neopioidní analgetikum může být podáno již od novorozeneckého věku?



Graf 12 Analgetikum od narození

Graf číslo 12 je odpovědí na otázku „Jaké neopioidní analgetikum může být podáno již od novorozeneckého věku?“ I na tuto otázku, všichni respondenti odpověděli správně a tedy, že jediným analgetikem které může být podáno již od novorozeneckého věku je paracetamol.

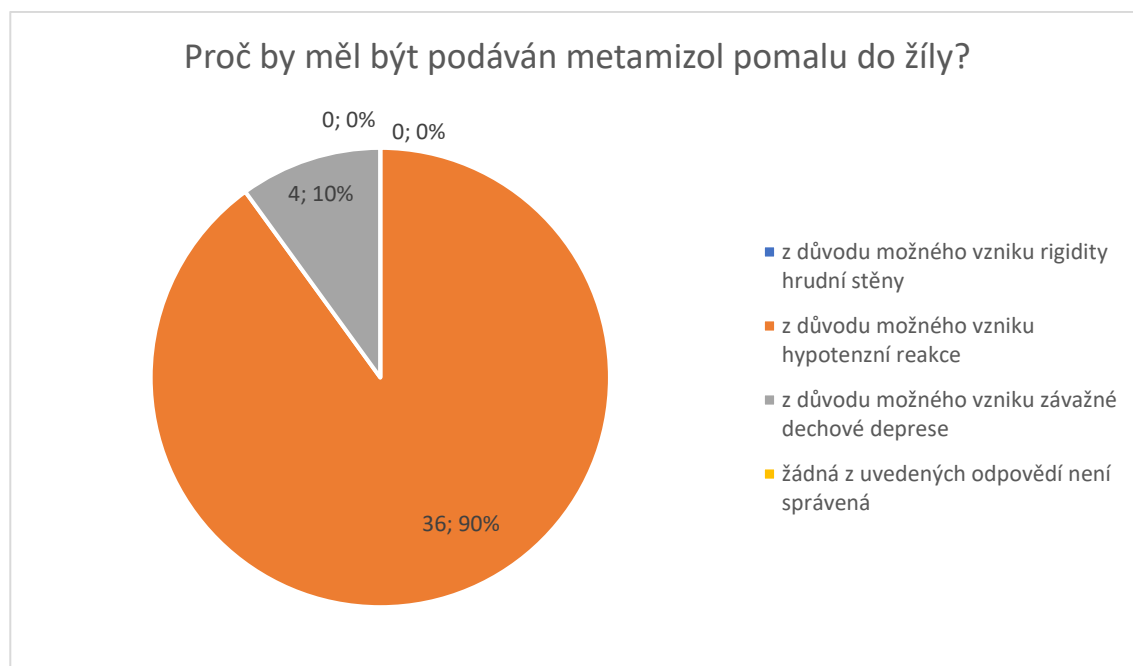
### 13. Působí propofol kardiodepresivně?



Graf 13 Propofol

Grač číslo 13 je odpovědí na otázku „Působí propofol kardiodepresivně?“ 31 dotazovaných (77 %) zvolilo odpověď „ano“, že propofil působí kardiodepresivně a 9 respondentů označilo odpověď „ne“, a tedy že propofol kardiodepresivně nepůsobí.

14. Z jakého důvodu by měl být metamizol podáván do žíly pomalu (max 1 ml/ 500 mg za minutu)?



Graf 14 Metamizol

Na grafu číslo 14 jsou znázorněny odpovědi na otázku „Z jakého důvodu by měl být metamizol podáván do žíly pomalu (max 1 ml/ 500 mg za minutu)?“ 36 ze 40 respondentů označilo odpověď „z důvodu možného vzniku hypotenzní reakce“ a zbylí 4 respondenti se rozhodlo pro odpověď „z důvodu možného vzniku závažné dechové deprese“. Odpovědi „z důvodu možného vzniku rigidity hrudní stěny“ a „žádná z uvedených odpovědí není správná“ nezvolil nikdo z dotazovaných.

### 2.3.1. Vyhodocení výzkumného předpokladu

Hypotéza této práce zní: „Předpokládám, že zdravotničtí pracovníci ZZS se dobře orientují v oblasti analgosedace dětským pacientům v PNP. Výsledný podíl úspěšnosti v dotazníkovém šetření odhaduji minimálně na 80 % správně vyplněných odpovědí v této oblasti.“

Celkem bylo 40 respondentů, kteří jednotlivě vyplnili elektronický dotazník, kde byla vždy pouze jedna odpověď správná. Dotazník byl vytvořený ze 14 otázek z nichž 3 otázky sloužili pro bližší charakteristiku dotazujících, 1 otázka byla zaměřena na praxi respondentů s intranasálním podáním sedace a ostatních 10 otázek bylo užito k výzkumnému šetření. Od 40 dotazujících bylo sebráno celkem 400 odpovědí k výzkumnému šetření.

Mé očekávání bylo, že podíl úspěšnosti dotazníkového šetření bude minimálně 80 % (320 odpovědí) ze 100 % (400 odpovědí), což by bylo optimálním výsledkem. Po vyhodnocení dotazníků bylo správně označeno 360 odpovědí (90 %) a 40 (10 %) odpovědí bylo označeno nesprávně. Výsledek chí kvadrátu ukazuje, že dosažená hladina významnosti je větší než 0,05, tudíž z toho vyplývá, že hypotéza byla potvrzena (tab. 1).

Tabulka 1 Výzkum

odpovědi	pozorované		očekávané	
	četnost	procenta	četnost	procenta
nesprávné	40	10	180	20
správné	360	90	320	80
celkem	400	100	400	100
Chí kvadrát test	P > 0,05			

Zdroj: Vlastní výzkum

### 3. Diskuze

Téma této bakalářské práce se zabývá problematikou „Analgoedace dětského pacienta v přednemocniční péči“. Otázka výzkumné části byla zaměřena na teoretické znalosti zdravotnických záchranářů z jihočeského kraje v oblasti podávání analgoedace dětských pacientům v přednemocniční péči. Výzkum byl provedený dotazníkovým šetřením.

První tři otázky byly využity k bližšímu zmapování dotazovaných. Účelem první otázky bylo zjistit pohlaví respondentů, z celkového počtu 40 dotazovaných bylo 68 % žen a 32 % mužů. Cílem druhé otázky bylo zjistit věkové zastoupení respondentů, z analýzy dat bylo nejpočetněji zastoupeno věkové období 30 – 35 let (35 %), na druhé místě věkové období 41 – 45 let (25 %) a něco méně věkové období 36 – 40 let (20 %), 46 a více let (13 %) a na posledním místě věk do 30 let (7 %). Třetí otázkou byla zjištěna délka praxe na záchranné službě, kde vedla odpověď „do 5 let“ (32 %), dále druhá nejpočetnější byla odpověď „více než 21 let“ (25 %), a méně početnými byli možnosti 6 – 10 let (18 %), 11 – 15 let (15 %) a nejméně hlasů 16 – 20 let (10 %).

Čtvrtou otázkou bylo zjištěno, jaké mají záchranáři zkušenosti s podáváním intranasální sedace dětským pacientům. Šetření ukázalo, že většina záchranářů (95 %) má zkušenosti v této oblasti. Intranasální podání se u dětských pacientů využívá velice často z důvodu, že tato aplikační cesta je neinvazivní, nástup účinku je rychlý, podávané látky nemusí být sterilní, avšak benzodiazepiny v nose silně pálí.

Cílem páté otázky bylo zjistit zda respondenti vědí, jaký nepříjemný pocit vyvolává intranasálně podaný midazolam. Většina respondentů (95 %) odpověděla správně, že midazolam v nose pálí a pouze 5 % respondentů zvolilo odpověď, že v nose svědí. Když přihlídneme k předchozí otázce (zkušenosti intranasálního podání sedace záchranářů), tak 5 % z dotazovaných uvedlo, že zkušenosti nemá a proto z mého pohledu byly u této otázky chybné odpovědi. Informace, že midazolam působí nepříjemný pálivý pocit po intranasálním v knize uvádí Knor et al. (2018).

Šestá otázka „Při intranasální sedaci u dětského pacienta je sedativum podáno do každé nosní dírky v maximálním množství?“ Zde se většina (90 %) dotazovaných také rozhodla pro správnou odpověď a tedy, že do každé nosní dírky může být aplikováno maximálně 1 ml léku. Chybně odpověď označilo 10 % respondentů, uvedlo že do každé nosní dírky může být aplikováno maximálním množství 5 ml, avšak toto tvrzení je nesprávné. Čtyřem

respondentům tedy chybí tato informace, kterou lze najít v různých odborných časopisech, tento teoretický poznatek je uveden například v časopise „Urgentní medicína“, v článku od Kolka a Mixy (2018).

Sedmou otázkou je zjištěno, zda si respondenti myslí, že užívání oxidu dusného v posádce ZZS je rizikem pro posádku. Pro odpověď „ano“ se rozhodlo 70 % dotazovaných a zbylých 30 % se rozhodlo pro odpověď „ne“. Oxid dusný představuje riziko pro posádku, proto je správná odpověď „ano“. Dokument SUKL (2010) uvádí, že při opakované expozici rajského plynu ve špatně větraných prostorech byly hlášeny případy snížené fertility a kongenitálních abnormalit u zdravotnického personálu. Zdravotnickým pracovníkům je doporučeno vyhýbat se přímé inhalace vzduchu, který je vydechován pacienty. Při jeho podání musí být zajištěn řádný čistící a ventilační systém, aby se zamezilo akumulaci u zdravotnických pracovníků a tímto požadavkem je limitováno využití v urgentní medicíně.

Osmá otázka zní: „V případě předávkování paracetamolem může být podáno antidotum, kterým lze zabránit ireverzibilnímu poškození jater, jaký je jeho název?“ Zde všichni dotazující označili odpověď „N – acetylcystein“, tedy správnou odpověď. N – acetylcystein patří do skupiny léků nazývané expektorancia, může být užit v případě prokázané intoxikace paracetamolem, avšak mechanismus jeho účinku není antagonizace, ale minimalizace oxidačního poškození jaterního parenchmu jeho metabolitem. V tomto případě jsou využívány vyšší dávky než při běžném užívání.

Devátou otázkou jsou respondenti dotázáni, podání jakého analgetika je podle nich kontraindikováno do 12 let. Zde odpovědělo správně 85 % respondentů, kteří označili variantu „kyselina acetylsalicylová“. Zbývající částí respondentů byly označeny odpovědi: metamizol (7 %), ibuprofen (5 %) a diclofenac (3 %). Tato otázka je důležitá z důvodu, když je podáván aspirin dětím mladším 12 let jsou ohroženi rizikem vzniku Reyova syndromu, při kterém dochází k život ohrožující encefalopatii za vzniku edému mozku, steatózy jater, ledvin a srdce. Tento syndrom se vyskytuje zřídka, ale vzhledem ke své závažnosti je uváděn mezi nejtěžší nežádoucí účinky.

Desátou otázkou jsou respondenti dotázáni na znalost antidota benzodiazepinů. V tomto případě všichni označili odpověď „anexate“, tedy správnou odpověď. V oblasti antidot jsou všichni dotazovaní záchranáři dobře informovaní.



Jedenáctá otázka sloužila, ke zjištění, zda mají zdravotničtí záchranáři povědomí o třístupňovém analgetickém žebříčku. Otázka tedy zněla: K čemu slouží tzv. třístupňový analgetický žebříček WHO? Většina označila správnou odpověď „k léčbě bolesti“ (92 %), zbývající část respondentů označila odpovědi: „k měření stupně bolesti“ (5 %), „k uvádění do anestezie“ (3 %).

Dvanáctá otázka zněla: „Jaké neopioidní analgetikum může být podáno již od novorozeneckého věku?“ I zde všech 40 respondentů označilo správnou odpověď „paracetamol“. Dalšími možnostmi byly metamizol, ibuprofen a diclofenac, avšak podání těchto analgetik je kontraindikované u dětí do 3 měsíců pro možný vliv na ductus arteriosus, tato informace je uvedena v článku od Kolka a Mixy (2018) v časopise „Urgentní medicína 2/2018“.

Na třináctou otázku, zda působí propofol kardiodepresivně označilo 77 % respondentů možnost „ano“ a zbývajících 23 % možnost „ne“. Propofol má vasodilatační a kardiodepresivní účinek, proto je správnou odpovědí možnost „ano“. Podle článku od Kolka a Mixy (2018) v časopisu „Urgentní medicína 2/2018 podání u pacienta v šokovém stavu vede k hypotenzi a je důvodem nasazení katecholaminů.

Na čtrnáctou otázku „Z jakého důvodu by měl být metamizol podáván do žíly pomalu (max 1 ml/ 500 mg za minutu)?“ většina (90 %) odpověděla možností „z důvodu možného vzniku hypotenzní reakce“, která byla správná. Zbýlých 10 % respondentů se rozhodlo pro možnost „z důvodu možného vzniku závažné dechové deprese“. V příbalové informaci léku je uvedeno, aby pacient při parenterální aplikaci pacient zůstal ležet a dále z důvodu možného vzniku hypotenzní reakce musí být lék podán do žíly pomalu.

## **Závěr**

Cílem bakalářské práce bylo zmapování problematiky s podáváním analgosedace dětským pacientům. Na začátku praktické části byla stanovena hypotéza, kde je předpokládáno, že zdravotničtí pracovníci ZZS se dobře orientují v oblasti analgosedace dětským pacientům v PNP. Výsledný podíl úspěšnosti v dotazníkovém šetření je odhadován minimálně na 80 % správně vyplněných odpovědí v této oblasti. Po vyhodnocení dotazníků, kde bylo 90 % výsledných správných odpovědí a po zpracování chí kvadrát testu byla potvrzena výše uvedená hypotéza a zároveň zodpovězena výzkumná otázka. Výzkumná otázka zní: Jaké povědomí mají zdravotničtí záchranáři jihočeského kraje s podáváním analgosedace dětským pacientům v PNP? Zdravotničtí záchranáři jsou dostatečné teoretické znalosti s podáváním analgosedace dětským pacientům.

## Seznam literatury

1. BELTRAMINI, A., MILOJEVIC, K., PATERON, D., 2017. Pain Assessment in Newborns, Infants, and Children. *Pediatric Annals* [online]. 46(10), 387-395 s. [cit. 2020-04-23]. DOI: 10.3928/19382359-20170921-03. ISSN 1938-2359. Dostupné z: <http://www.healio.com/doiresolver?doi=10.3928/19382359-20170921-03>.
2. FEDORA, M., 2012. *Dětská anesteziologie*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 12-13, 25-26 s. ISBN 978-80-7013-544-0.
3. FENDRYCHOVÁ, J., 2013. Hodnotící metodiky v neonatologii. 2. vydání. Brno: NCO NZO. ISBN 978-80-7013-560-0.
4. GABRHELÍK, T., PIERAN, M., 2012. Léčba pooperační bolesti. *Interní medicína pro praxi*. 14(1), 23-25 s. ISSN 1212-7299.
5. HAKL, M., 2013. *Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů*. 2., dopl. vyd. Praha: Mladá fronta, Aeskulap. ISBN 978-80-204-2902-
6. Hakl, M., 2013. Zásady podávání analgetik. *Praktické lékařství*. 9(4-5), 173-176 s. ISSN 1801-2434
7. LÜLLMANN, H., MOHR, K., HEIN, L., 2012. *Barevný atlas farmakologie*. Vyd. 4., české, přeložil WENKE, M., Praha: Grada. 14 s. ISBN 978-80-247-3908-3.
8. HUMPHRIES, L. K., EILAND, L. S., 2013. Treatment of acute seizures: is intranasal midazolam a viable option? *J Pediatr Pharmacol Ther*. [online]18(2), 79–87 s. [cit. 2020-04-23]. DOI 10,5863 / 1551-6776-18,2,79. ISSN 1551-6776. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3668946/> .
9. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. 105-107 s. ISBN 978-80-271-0596-0.
10. KOLEK, F., MIXA, V., 2018. Analgosedace dětského pacienta v přednemocniční neodkladné péči. *Urgentní medicína*. 21(2), 64-69 s. ISSN 1212-1924

11. KNOR, J., MÁLEK, J., MASÁR, O., 2019. *Kompendium farmakoterapie urgentních stavov pro záchranárov.* Bratislava: Kartprint. ISBN 978-80-89553-60-0
12. LANGEROVÁ, P., ZAPLETALOVÁ, J., URBÁNEK, K., 2011. Nežádoucí účinky léků specifické pro dětský věk. *Klinická farmakologie a farmacie.* 25(3), 137-141 s. ISSN 1803-5353
13. Leštianský, B., Hakl, M., 2010. Strategie opioidní léčby. *Neurologie pro praxi.* 11(1), 50-54 s. ISSN 1213-1814.
14. MÁLEK, J., 2016. *Praktická anesteziologie. 2. přepracované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing. 130 s. ISBN 978-80-247-5632-5.
15. MANWORREN, CB R., STINSON, J., 2016. Pediatric pain measurement, assessment, and evaluation. *Semin Pediatr Neurol.* [online]23(3): 189–200 s. [cit. 2020-04-23] DOI: 10.1016 / j.spen.2016.10.001. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5261830/>
16. Matalová, P., Matal, J., 2015. Specifika farmakokinetiky v dětském věku (absorpce, distribuce a exkrece). *Pediatric pro praxi.* [online]11(3), e25-e29 s. [cit. 2020-04-23] ISSN 1803-5329. Dostupné z: <https://docplayer.cz/8838621-Prakticke-lekarenstvi.html>
17. MASÁR, O., ĎURICOVÁ, G., MAURITZOVÁ, I., 2013. *Manažment bolesti v urgentnej medicíne.* Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava. 63-64, 70-71 s. ISBN 978-80-223-3497-6.
18. NOVÁKOVÁ, Z., 2012. Fyziologické zvláštnosti dětského věku. *Praktické lékařství.* 8(6), 279 - 282 s. ISSN 1801-2434.
19. PLEVOVÁ, I., SLOWIK, R., 2010. *Komunikace s dětským pacientem.* Praha: Grada, ISBN 978-80-247-2968-8.
20. PLEVOVÁ, I., SLOWIK, R., KULHÁNKOVÁ, J., BUCHWALDKOVÁ, D., TYDLAČKOVÁ, R., 2012. Hodnocení bolesti u dětí. Využití měřicích nástrojů v ošetrovatelské praxi. *Pediatric pro praxi.* 13(3), 193-197 s. ISSN 1213-0494.
21. SLÍVA, J., VOTAVA, M., 2011. *Farmakologie.* Praha: Triton, Lékařské repertorium. 52-55 s. ISBN 978-80-7387-500-8.

22. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2010 [cit. 2020-04-23].  
Dostupné z: ["http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=SPC144834.pdf&type=spc&as=medicinalni-oxid-dusny-siad-spc"](http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=SPC144834.pdf&type=spc&as=medicinalni-oxid-dusny-siad-spc)
23. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-05-21].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0157872>
24. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2016 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI102430.pdf&type=pil&as=metamizol-stada-pil>
25. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2020 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI55980.pdf&type=pil&as=apo-ibuprofen-400-mg-pil>
26. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI99662.pdf&type=pil&as=almiral-pil>
27. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: [https://www.olikla.cz/data/2019/02/12/12/tramadol-kalceks\\_pil\\_19.10.2018.pdf](https://www.olikla.cz/data/2019/02/12/12/tramadol-kalceks_pil_19.10.2018.pdf)
28. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2018 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.eu/modules/medication/download.php?file=PI121013.pdf&type=pil&as=morphine-kalceks-pil>
29. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI143387.pdf&type=pil&as=fentanyl-piramal-pil>
30. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z:

- <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI139199.pdf&type=pil&as=dipidolor-pil>
31. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2020 [cit. 2020-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI127043.pdf&type=pil&as=midazolam-accord-pil>
32. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2020 [cit. 2018-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=OBAL10245.pdf&type=obal&as=diazepam-desitin-rectal-tube-5-mg-obal>
33. SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2019 [cit. 2018-08-5].  
Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/download.php?file=PI131142.pdf&type=pil&as=hypnomidate-pil>
34. ŠVIHOVEC, J., BULTAS J., ANZENBACHER P., CHLÁDEK, J., PŘÍBORSKÝ, J., SLÍVA, J., VOTAVA M., ed. 2018. *Farmakologie*. Praha: Grada Publishing, 2018. 119-122, 318 s. ISBN 978-80-247-5558-8.
35. VESELÁ, K., 2018. Akutní stavy u dětí v kontextu ABCDE. *Urgentní medicína*. 21(2), 18-19 s. ISSN 1212-1924
36. MIXA, V., PAVLÍČEK, P., 2017. Základy farmakologie v dětské urgentní medicíně. In: MIXA, V., HEINIGE, P., VOBRUBA, V. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta, Edice postgraduální medicíny. 52 s. ISBN 978-80-204-4643-5.
37. VLČEK, J., FIALOVÁ D., VYTRÍŠALOVÁ, M., et al. 2014. *Klinická farmacie*. Praha: Grada, 197 - 198 s. ISBN 978-80-247-4532-9.
38. Lesley, M. W.; FITZGERALD, B.M., 2019. Etomidate. *StatPearls*. [online] [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535364/>
39. ZANOS, P., GOULD TD., 2018. Mechanisms of ketamine action as an antidepressant. *Mol Psychiatry*. 23(4): 801–811 s. [cit. 2020-04-23]  
DOI: 10.1038 / mp.2017.255 Dostupné z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5999402/>

40. Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. In: Sběrka zákonů. 2011, ročník 2011, částka 131, s. 4839-4848. ISSN 1211-1244

## **Seznam grafů**

Graf 1 Pohlaví respondentů

Graf 2 Věk respondentů

Graf 3 Délka praxe respondentů u ZZS

Graf 4 Zkušenosti s intranasální sedace

Graf 5 Midazolam

Graf 6 Intranasální sedace

Graf 7 Oxidu dusný

Graf 8 Antidotum paracetamolu

Graf 9 Kontraindikované analgetikum

Graf 10 Antidotum benzodiazepinů

Graf 11 Analgetický žebříček

Graf 12 Analgetikum od narození

Graf 13 Propofol

Graf 14 Metamizol



## **Seznam použitých zkratk**

i. v. – intravenózně

i.m. – intramuskulárně

ICHS – ischemická choroba srdeční

MAD - mucosal atomization device

p. o – per os

p. r. – per rectum

s.c. – subkutánně

TK – krevní tlak

UPV – umělá plicní ventilace

VAS – vizuální analogová škála

WHO – World Health Organization

ZZS – zdravotnická záchranná služba