

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2021**

**KRAVJANSKÝ ROMAN**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5245

**Roman Kravjanský**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**MODERNÍ ANALGETIKA V PŘEDNEMOCNIČNÍ  
PÉČI**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

Plzeň 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Roman KRAVJANSKÝ**  
Osobní číslo: **Z18B0293P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**  
Téma práce: **Moderní analgetika v přednemocniční péči**  
Zadávací katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

### Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- ŠVIHOVEC, J. Farmakologie. 1. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-5558-8.
- KNOR, J. Farmakoterapie urgentních stavů. 3. vyd. Praha: Maxford, 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.
- ŠEBLOVÁ, J. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0
- MARTÍNKOVÁ, J. Farmakologie 2. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-4157-4
- CECILIA MALDONADO. Pain Relief: From Analgesics to Alternative Therapies. Books of demand, 2017. ISBN 978-956-51-3187-8

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Eva Pfefferová**  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů  
a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**



**PhDr. Lukáš Štich, MBA**  
děkan



**Mgr. Stanislava Reichertová**  
vedoucí katedry

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Velmi děkuji paní Mgr. Evě Pfefferové za její odborné vedení bakalářské práce, za cenné rady, odborné nápady, poskytování materiálních podkladů a také za věnovaný čas po celou dobu tvorby bakalářské práce. Dále děkuji všem respondentům za ochotu a vyplnění dotazníku. Také děkuji mé rodině a přátelům za jejich pomoc a podporu.

## **ABSTRAKT**

Příjmení a jméno: Kravjanský Roman

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název Práce: Moderní analgetika v přednemocniční péči

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

Počet stran – číslované: 60

Počet stran – nečíslované: 28

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 42

Klíčová slova: bolest, analgetika, přednemocniční péče

Souhrn:

Bakalářská práce na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“ se zabývá používanými analgetiky zdravotnickými záchranými službami v České republice. Práce se rozděluje na dvě části, a to teoretickou a praktickou část.

Teoretická část se zaměřuje na bolest a její patofyziologii, rozdělení bolesti a její hodnocení. Druhá kapitola se zabývá problematikou analgetik, jejich dělením na opioidní a neopoidní. Dále jsou popsány indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky analgetik na organismus. Následně jsou zmíněna farmaka, která nespádají pod analgetika, ale pro svůj analgetický účinek mají své využití v urgentní medicíně.

V praktické části jsou popsány výsledky získané z výzkumného šetření ze všech zdravotnických záchraných služeb, které se zaměřují na používaná analgetika v přednemocniční neodkladné péči. Další téma zmíněné v praktické části je, jaká analgetika zdravotnické záchrané služby preferují u konkrétních stavů. Zmíněno je také, zda mají zdravotničtí záchranáři možnost podávat některá analgetika bez indikace lékaře a zda mají v plánu zdravotnické záchrané služby používat některá nová analgetika.

## **ABSTRAKT (AJ )**

Surname and name: Kravjanský Roman

Department: Department of rescue, Diagnostics and Public Health

Title of thesis: Modern analgesics in pre-hospital care

Consultant: Mgr. Eva Pfefferová

Number of pages – numbered: 60

Number of pages – unnumbered: 28

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 42

Keywords: pain, analgesics, pre-hospital care

### Summary:

This bachelor thesis „Modern analgesics in pre-hospital care“ writes about the analgesics used by emergency medical services in the Czech Republic. This work is divided into two sections, the theoretical and the practical part.

The theoretical section studies the pain and its pathophysiology and divides the pain, and its evaluation into groups. The second chapter in this section is focusing on the problematics of the analgesics, and their grouping into opioid and nonopioid. Further on the work describes the unwanted effects of analgesics on the human organism. The thesis also explains the medications that are not defined as analgesics but for their similar effect are often used in urgent medicine.

In the practical part the study describes the results gained from the research across all emergency medical services that are currently using the analgesics in the pre-hospital emergency care. Then it continues to describe which analgesics emergency medical services prefer to use in specific conditions. It is also mentioned here if the paramedics are allowed to apply the any analgesics without the doctors supervision. At the end the research also shows if the emergency medical services are planning on using any new analgesics in the future.



# Obsah

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD.....   | 11 |
| TEORETICKÁ ČÁST .....                                 | 12 |
| 1 BOLEST .....  | 13 |
| 1.1 Definice bolesti.....                             | 13 |
| 1.2 Patofyziologie bolesti .....                      | 13 |
| 1.3 Reakce organismu na bolest .....                  | 14 |
| 1.4 Rozdělení bolesti dle délky trvání .....          | 15 |
| 1.4.1 Akutní bolest .....                             | 15 |
| 1.4.2 Chronická bolest.....                           | 16 |
| 1.5 Rozdělení bolesti podle její patofyziologie ..... | 16 |
| 1.5.1 Neuropatická bolest .....                       | 17 |
| 1.5.2 Nociceptivní bolest.....                        | 17 |
| 1.5.3 Dysautonomní bolest .....                       | 18 |
| 1.5.4 Psychogenní bolest .....                        | 18 |
| 1.5.5 Smíšená bolest .....                            | 18 |
| 1.6 Hodnocení bolesti .....                           | 19 |
| 1.6.1 Anamnéza .....                                  | 19 |
| 1.6.2 Fyzikální vyšetření .....                       | 20 |
| 1.6.3 Hodnotící škály.....                            | 21 |
| 2 ANALGETIKA .....                                    | 24 |
| 2.1 Neopioidní analgetika.....                        | 24 |
| 2.1.1 Nesteroidní antiflogistika .....                | 24 |
| 2.1.2 Analgetika-antipyretika .....                   | 26 |
| 2.1.3 Indikace neopioidních analgetik .....           | 27 |
| 2.1.4 Kontraindikace neopioidních analgetik .....     | 27 |
| 2.1.5 Nežádoucí účinky na organismus .....            | 27 |
| 2.2 Opioidní analgetika .....                         | 28 |
| 2.2.1 Mechanismus účinku opioidů.....                 | 29 |
| 2.2.2 Slabé opioidy .....                             | 30 |
| 2.2.3 Silné opioidy.....                              | 31 |
| 2.2.4 Indikace opioidů .....                          | 32 |
| 2.2.5 Kontraindikace opioidů .....                    | 32 |
| 2.2.6 Nežádoucí účinky opioidů.....                   | 33 |
| 2.3 Speciální analgetika .....                        | 33 |
| 2.3.1 Ketamin .....                                   | 34 |
| 2.3.2 Oxid dusný.....                                 | 36 |
| 2.4 Způsoby aplikace analgetik .....                  | 37 |
| 2.5 Analgezie v přednemocniční neodkladné péči .....  | 39 |
| 2.6 Kompetence zdravotnického záchranáře .....        | 40 |
| PRAKTICKÁ ČÁST .....                                  | 41 |
| 3 FORMULACE PROBLÉMU.....                             | 42 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4   | CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....     | 43 |
| 4.1 | Cíle .....                                     | 43 |
| 4.2 | Předpoklady.....                               | 43 |
| 5   | METODIKA PRÁCE.....                            | 44 |
| 5.1 | Vzorek respondentů.....                        | 44 |
| 6   | PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ..... | 45 |
| 7   | DISKUZE.....                                   | 64 |
|     | ZÁVĚR.....                                     | 70 |
|     | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....                   | 71 |
|     | SEZNAM ZKRATEK.....                            | 76 |
|     | SEZNAM TABULEK.....                            | 77 |
|     | SEZNAM OBRÁZKŮ.....                            | 78 |
|     | SEZNAM PŘÍLOH.....                             | 79 |

## ÚVOD

Bakalářská práce na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“ se zabývá analgetiky, která jsou v nynější době používána v urgentní medicíně. Bolest patří k nejčastějším důvodům přivolání si zdravotnické záchranné služby. Bolest doprovází spoustu nemocí a život ohrožujících stavů, proto je léčba bolesti pomocí analgetik neodmyslitelnou součástí přednemocniční neodkladné péče. Farmakologie je obor, který se velmi rychle vyvíjí, a analgetika nejsou výjimkou. Cílem této bakalářské práce bylo zmapovat analgetika, která jsou používána v urgentní medicíně a zjistit rozdíly v analgezií mezi jednotlivými zdravotnickými záchrannými službami.

Toto téma jsem si vybral, jelikož se mé zájmy soustředí na přednemocniční neodkladnou péči a problematika analgetik je aktuální a zajímavá. Další z důvodů byl, že na toto téma nebyla zpracována žádná novější práce a získané informace mohou být využity v dalším profesním životě.

Bakalářská práce zahrnuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část se rozděluje na dvě hlavní kapitoly. První kapitola se zabývá problematikou bolesti. Je zde uvedena její definice a patofyziologie, dále zmiňujeme rozdělení bolesti a v poslední části se zabýváme hodnocením bolesti. Druhá kapitola se týká přímo analgetik. Zde zmiňujeme rozdělení analgetik na neopioidní a opioidní. U obou těchto kapitol uvádíme základní informace o farmakologické skupině a dále rozebíráme indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky na organismus. Teoretická část zmiňuje také léky, které se nedají zařadit přímo pod analgetika, ale pro jejich analgetický účinek mají své uplatnění v přednemocniční neodkladné péči.

V praktické části jsme pro zjištění informací využili kvantitativní výzkum, prostřednictvím dotazníkového šetření, které bylo určeno pro zdravotnické záchranné služby. Prvním cílem bylo zjistit, která analgetika jsou používána zdravotnickými záchrannými službami. Druhý cíl analyzoval, zdali mají zdravotničtí záchranáři možnost aplikovat některá analgetika bez indikace lékaře. Třetí cíl se zaměřuje na to, zda chtějí zdravotnické záchranné služby začít používat nová analgetika. V posledním cíli zjišťujeme, jestli mají zdravotnické záchranné služby vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 BOLEST

Na úvod je podstatné pro celistvost práce zmínit základní pojmy a problematiku bolesti. Důvodem je, že témata bolest a analgetika k sobě neodmyslitelně patří.

Bolest je pro člověka i pro ostatní tvory instinktivní obranná reakce. Její historie spadá až na počátek samého lidstva a stejně tak dlouhou dobu se lidé pokouší najít příčiny bolesti, a také způsoby potlačování a léčby bolesti. Důkazy o bolesti a její léčbě jsou uchovány na egyptských papyrech, hliněných babylonských destičkách i na nálezech ze starověké Tróje a Persie. Používaly se různé techniky pro léčbu bolesti, které však byly velmi účinné a inteligentní i u primitivních kultur. (Kozák, 2018; Rokyta, 2012)

Bolest byla nejdříve připisována démonům, a tak první pokusy o její léčbu byly za pomoci amuletů, kouzel či zaříkáváním. Bolest se také považovala za následek viny a hříchu a vysvětlovala se zásahy božských sil. Z toho důvodu byly postaveny svatyně, kde kněží využívali různých kouzel a obětí pro léčbu bolesti. Jedna z metod bylo odsávání zlé šťávy z ran pomocí trubiček a jejich přenášení do neživých věcí. Lidé v tehdejší době napodobovali ostatní živočichy a začali využívat různé rostliny a přírodní materiály. Používaly se především minerály a rostliny, které lidé užívali jak lokálně, tak orálně. Při dalším hledání léků došlo k využívání máku, kozlíku, chmelu, mandragory a alkoholu. V dnešní době se léčbou akutní, chronické a nádorové bolesti zabývá obor algeziologie. (Kozák, 2018; Rokyta, 2012)

## 1.1 Definice bolesti

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO), která přijala definici od Asociace pro studium bolesti (ISAP), bolest definují jako nepříjemný emocionální a smyslový zážitek, který je spojený s poškozením tkání, ať už akutním nebo potenciálním. Bolest může být ovlivněna mnoha faktory, například pohlavím, rasou nebo věkem, a i přesto všechno je zcela subjektivní. (Hakl, 2019)

## 1.2 Patofyziologie bolesti

Bolest se dá označit jako široké spektrum vjemů, jež mají rozdílný charakter a jejich intenzita může vyvolat nepříjemné až nesnesitelné pocity. Bolestivé podněty jsou vnímány

nociceptory neboli jinak nazývané volná nervová zakončení. V gangliu zadních míšních kořenů jsou umístěna buněčná těla bipolárních a aferentních neuronů. Přenos bolestivého podnětu v těle je za pomoci myelinizovaných vláken (vlákna A $\delta$ ) a nemyelinizovaných vláken (vlákna C). Silný tlak či horko působí na volná zakončení vláken A $\delta$ . V poraněných tkáních se tvoří chemické podněty (H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, histamin aj.), které vnímají vlákna C. (Lüllmann, 2020; Silbernagl, 2012)

Vlákna C a A $\delta$  vcházejí zadními míšními kořeny do míchy, kde se v zadním rohu míšním přepojují na druhý neuron. K mozku se tyto axony druhého neuronu dostávají spinotalamickou dráhou v anterolaterálním provazci. Tractus neospinothalamicus a tractus paleospinothalamicus rozlišujeme na podkladě fylogenetického stáří. Z neospinothalamické dráhy poté vstupují impulzy k bočním jádrům talamu a poté pokračují do různých oblastí gyrus postcentralis. Tyto impulzy přenáší vjem přesně lokalizované ostré bolesti. Impulzy, které nesou tupou, pálivou bolest, jež se dá velmi špatně lokalizovat, přicházejí paleospinothalamickou dráhou k mediálním oblastem talamu, kde se přes třetí neuron projikují do gyrus postcentralis, ale také do limbických a frontálních korových oblastí. (Lüllmann, 2020)

Nociceptory se rozdělují na mechanické, chemické, tepelné a vlastní nocisenzory, toto rozdělení záleží na způsobu bolestivého podnětu. Za určitých podmínek mohou jako nocisenzory být vysokoprahové mechanoreceptory. Velká část nociceptivních mechanoreceptorů tvoří polymodální nociceptory z toho důvodu, že nejsou úzce specializovány. Polymodální receptory reagují na tepelné, chemické i mechanické poškození. Nociceptory také lze rozdělit dle místa jejich lokality na povrchovou bolest, hlubokou bolest a viscerální bolest. Povrchové receptory jsou uloženy v kůži. Ve svalech a kloubních pouzdrech jsou umístěny hluboké receptory. Viscerální zodpovídají za bolest vnitřních orgánů. (Rokyta, 2016)

### **1.3 Reakce organismu na bolest**

Dýchací systém reaguje na bolest snížením dechového objemu, vitální kapacity plic a zhoršením činnosti bránice. Člověk není z tohoto důvodu schopný zakašlat nebo například se zhluboka a kvalitně nadechnout. Tyto příznaky mohou vést k zadržování sekretů v dýchacích cestách a následnému zánětu plic. Zvýšená spotřeba kyslíku a činnost srdce je

způsobená zvýšením svalového napětí. Zrychlení srdeční frekvence a zvýšení srdeční práce je dalším příznakem reakce organismu na bolest. Infarkt myokardu a vyšší riziko ischemie může být následkem těchto obtíží. Dalším rizikem vzniku trombózy hlubokých žil dolních končetin může být způsobené omezením pohybu ze strachu z bolesti. Tělo reaguje na bolest i zvracením, katabolismem, potížemi s močením, a například i zvýšenou hladinou cukru v krvi. (Rokyta, 2009)

## **1.4 Rozdělení bolesti dle délky trvání**

Akutní a chronická bolest je jedno z nezákladnějších a nejjednodušších rozdělení bolesti, které závisí na délce trvání. Mezi tímto rozdělením volíme rozdílné postupy při léčbě, proto je velmi důležité je odlišovat a znát jednotlivá specifika. (Rokyta, 2009)

### **1.4.1 Akutní bolest**

Akutní bolest oproti chronické bolesti trvá jen krátkou dobu, uvádí se, že délka trvání by neměla překročit 3 měsíce. Akutní bolest je fyziologická a smysluplná, jelikož plní funkci ochrany organismu před poškozením. Zmírňování a léčba je při ní velmi důležitá. Bolest je především ostrá a pálivá a působí ihned po bolestivém stimulu. Mezi možné klinické příznaky může patřit hypertenze, tachykardie, pocení, neklid, bledost, mělké dýchání, grimasy obličeje a rozšířené zornice. Akutní bolest při větší intenzitě má vliv na psychiku, vyvolává emočně strach a obavy. Mezi akutní bolest lze zařadit bolesti kožní, svalové, ale například i kolikovitě bolesti můžou patřit mezi akutní bolest. Léčba velmi dobře působí na akutní bolest a měla by se přiměřeně léčit po úrazech a operacích. Úrazovou a pooperační bolest lze také zařadit mezi akutně vznikající. (Hakl, 2019; Anwar, 2016[online]; Rokyta, 2015)

Pouřazová bolest nejčastěji vzniká následkem mechanického nebo chemického poškození tkání. Teplo a mráz mají také významnou roli v poškození tkání. Velmi silná bolest dokáže zpustit vznik šokového stavu, proto je zde velmi přínosné začít s léčbou v co nejkratší době po úrazu ať už pomocí analgetik nebo například znehybněním zlomeniny. (Rokyta, 2009)

Pooperační bolest je následkem jednotlivých chirurgických výkonů, které mohou být diagnostické nebo léčebné, taktéž na způsobu poškození tkání mechanicky nebo tepelně.

Příkladem lze zmínit termokoagulaci, která je využívána operátorem pro zástavu krvácení. Podle Americké algeziologické společnosti (American Pain Society Quality Improvement Committee) jenž uveřejnila v časopise JAMA roku 1995 takový názor, že společně se základními čtyřmi vitálními známkami (vědomí, oběh, dýchání a vnitřní prostředí) by bolest měla patřit mezi ně a být sledována a korigována na stejné úrovni. Tím pádem by se dala považovat za pátou vitální známku, která patří mezi sledované po operaci. (Málek, 2016; Rokyta 2009)

#### **1.4.2 Chronická bolest**

Chronická bolest je považována za jeden z nejvíce komplikovaných případů algeziologie a lze ji zařadit jako samostatné onemocnění. Tato bolest má vzrůstající sklon v populaci, kdy postihuje zhruba 30 % obyvatelstva. Kvůli lepší diagnostice a větší citlivosti na bolestivé podněty může ve vyspělých státech být postiženo až 50 % obyvatelstva. Proto se postupem času dostává mezi civilizační onemocnění. Chronickou bolest lze definovat jako bolest, která má trvání delší než 3-6 měsíců. Bolest, která má kratší trvání a přesahuje běžnou dobu pro určitou poruchu či onemocnění, lze také definovat jako chronickou. (Hakl, 2019; Rokyta, 2016)

Intenzita chronické bolesti je pokaždé větší než příznaky, které lze na člověku zjistit při fyzikálním vyšetření. Z toho důvodu mnohdy dojde ke sporu mezi lékařem a pacientem, kdy pacient popisuje velikou bolest, ale najít hlavní příčinu se nepodaří, a proto pacient může působit dojmem, že si bolest vymýšlí. Psychická součást této bolesti je vysoká, proto pacienti jsou často odkazováni na psychiatrické pracoviště. Příčina této bolesti je velmi často nezjištěna. Léčba může být v některých případech velmi obtížná. Nejčastěji pomoc vyhledávají lidé s bolestí neuropatickou. Další chronické bolesti jsou vertebrogenní bolesti, osteoartróza, osteoporóza, fibromyalgie, revmatoidní artritida a bolesti hlavy. (Rokyta, 2016; [www.zdravi.euro.cz](http://www.zdravi.euro.cz), 2011; Kozák, 2010)

#### **1.5 Rozdělení bolesti podle její patofyziologie**

Dalším způsobem, jak bychom mohli bolest rozdělit, je na základě patofyziologických mechanismů. Tímto způsobem se rozděluje na neuropatickou bolest, nociceptivní bolest, dysautonomní, psychogenní bolest a smíšenou. (Hakl, 2019)



### **1.5.1 Neuropatická bolest**

Neuropatická bolest má svůj začátek až postupně vedením vláknů C a A $\delta$ , kdy tyto vlákna vedou bolest z periferie do míchy, případně i výše. Přímou aktivaci nervů a jednotlivých neuronů při neuropatické bolesti způsobuje uvolňování cytokinů ve větším množství, především TNF- $\alpha$  (tumor necrosis factor  $\alpha$ ). Více nervových vláken pokaždé prochází nervovým svazkem, kde jsou bolestivě drážděna. Vzruch mezi těmito vlákny zapříčiní pučení (sprouting) ostatních malých vláken. Pučení je biologický jev, který vznikne ku příkladu i při dlouhotrvající hypoxii u srdečních kapilár. (Hakl, 2019; Rokyta, 2017)

Efapse je jev, který je pro neuropatickou bolest velmi typický. Jedná se o přiblížení vláken v nervovém svazku a mezi sebou přeskakují. Přeskočení není na synapsi, ale bokem, což způsobí nezakončení vlákna. Na místě vzniku této bolesti není účinná léčba, ale musí se tlumit její přenos do vyšších míst nervového systému. (Rokyta, 2016)

Neuropatická bolest vzniká buď na sliznicích nebo v kůži. Z toho důvodu se nazývá kožní nebo somatická bolest. Mívá obvyklý charakter jako bolest pálivá, bodavá, píchavá a často k jejímu zhoršení dojde v nočních hodinách nebo v klidu. Mezi základní farmakologickou léčbu lze zařadit antikonvulziva a antidepresiva. (Hakl, 2019; Rokyta, 2016)

### **1.5.2 Nociceptivní bolest**

Nociceptivní bolest je registrována pomocí nociceptorů, které mají nocisenzory, mechanosenzory a polymodální receptory. Nocisenzory reagují pouze na bolestivý podnět. Mechanosenzory jsou takzvaně Vaterova-Paciniho tělíska, reagují na příjemné podněty jako například hlazení nebo mírné stlačení kůže. Polymodální receptory se aktivují při bolesti vytvořené teplem nebo chladem. (Rokyta, 2016)

Bolest lze rozdělit na somatickou a viscerální, záleží na umístění receptoru. Mezi příklady nociceptivní bolesti můžeme zařadit bolest pohybového aparátu (např. degenerativní změny páteře), bolesti vnitřních orgánů a skoro všechny stavy, které mají akutní bolest. Analgetika patří mezi hlavní farmakologickou skupinu při nociceptivní bolesti. (Hakl, 2019; Rokyta 2016)

### **1.5.3 Dysautonomní bolest**

Komplexní regionální bolestivý syndrom (KRBS I), předtím nazývaný také jako Sudeckův syndrom nebo algodystrofie, lze zmínit jako charakteristický příklad dysautonomní bolesti. Tento syndrom určuje bolestivé stavy, které jsou způsobené nejčastěji úrazy nebo chirurgickými zákroky. (Hakl, 2019)

KRBS má typické klinické změny nejvíce distálně od místa prvotního vzniku bolesti. Vegetativní nervový systém, hlavně sympatikus, má klíčový význam v patofyziologii. Vazomotorické, sudomotorické, motorické a trofické poruchy společně s bolestí jsou klinickým obrazem dysautonomní bolesti. Při této bolesti je doporučována kombinace farmakologické léčby společně s invazivními technikami. (Hakl, 2019)

### **1.5.4 Psychogenní bolest**

Tato bolest vzniká v limbickém centrálním nervovém systému a v mozkové kůře, na rozdíl od ostatních druhů, které vznikají na nociceptorech. Psychogenní bolest se vyskytuje jen u psychiatricky nemocných pacientů, kdy doprovází mnoho onemocnění, například schizofrenii a depresi. Při tomto druhu bolesti dominuje psychická složka. Aby vznikla porucha somatická, je důležitá nejprve psychická porucha. Kromě pacientů si intenzitu bolesti neumí nikdo představit. Má větší intenzitu než bolest somatická. Nejčastějšími bolestmi, které pacienti udávají, jsou bolesti zad a břicha. Psychoterapie a psychofarmaka jsou hlavním léčebným způsobem psychogenní bolesti. Svalová relaxace, meditační metody a autogenní trénink patří do relaxačních metod, které se při terapii také využívají. (Hakl, 2019; Rokyta 2016)

### **1.5.5 Smíšená bolest**

Smíšená bolest je stav, na kterém se uplatňuje více výše zmíněných typů bolesti. Nejčastější smíšenou bolestí je bolest po neúspěšné operaci bederní páteře, neboli FBSS (failed back surgery syndrom). FBSS je termín, který zahrnuje stavy, jež vyjadřují přetrvávající nebo opakující se bolest v dolní části zad po jedné nebo více operacích páteře. Faktory, které přispívají k vývoji této bolesti, se mohou objevit v období předoperačním, perioperačním a pooperačním. Při FBSS je bolest nociceptivní, která je v oblasti zad, zatímco postižení nervových kořenů zastupuje neuropatickou bolest. Nejlepší strategií, která

může vést ke snížení výskytu, je zaměřený na prevenci. Léčba smíšené bolesti záleží na složce, která převažuje. Je velmi náročná a často jsou využívány i invazivní metody, například kaudální blokády. (Hakl, 2019; Chan, 2011 [online])

## **1.6 Hodnocení bolesti**

Velmi podstatné pro správnou léčbu bolesti je náležité zhodnocení bolesti. Hlavním cílem je získání co nejvíce informací, které souvisí s bolestivým stavem. Na základě těchto informací jsme poté schopni poznat, o jaký typ bolesti jde, jaká je její intenzita a jakým způsobem bolest ovlivňuje aktuální stav pacienta. U pacientů s chronickou bolestí je potřebné získání informací o faktorech, které se na bolesti podílejí a které ji ovlivňují. Anamnéza, fyzikální vyšetření a hodnotící škály se používají k hodnocení bolesti. (Rokyta, 2012; Rokyta, 2009)

### **1.6.1 Anamnéza**

Anamnéza je konverzace mezi zdravotnickým pracovníkem a pacientem, kdy pacient vlastními slovy líčí své zdravotní problémy. Zdravotník se ptá pacienta na cílené otázky a naslouchá pacientovi. Anamnéza by se dala nazvat jako zdravotní historie pacienta od prenatálního období až přes porod, nemoci rodičů, dětská onemocnění, úrazy v minulosti až po nynější obtíže, které ho vedly k zavolání zdravotnické záchranné služby. (Thomas, 2018; Dobiáš, 2013)

Anamnézu lze rozdělit na nynější onemocnění, osobní anamnézu, farmakologickou anamnézu, alergickou anamnézu, u žen gynekologickou anamnézu, rodinnou anamnézu, sociální a pracovní anamnézu. Při nynějším onemocnění od pacienta zjišťujeme, z jakého důvodu zavolał na tísňovou linku. V osobní anamnéze je cílem zjistit, s čím se pacient léčí, která onemocnění už prodělal, operace, úrazy nebo abúzus. Farmakologická anamnéza je zaměřená na léky, které pacient užívá. Při gynekologické anamnéze se ptáme například na počet porodů nebo potratů, začátek a konec menstruačního cyklu, užívání antikoncepce. Sociální a pracovní anamnéza je zaměřena na to, kde pacient pracuje, zda má o něj kdo pečovat a s kým a za jakých podmínek žije. (Thomas, 2019)

Při získávání anamnézy bolesti se můžeme řídit několika mnemotechnickými pomůckami, kterými jsou například OPQRSTI nebo SOCRATES. Obojí jsou na stejném principu, a proto záleží na každém zdravotníkovi, který preferuje. (Dobiáš, 2013)

U pomůcky OPQRSTI značí písmeno O začátek bolesti, ptáme se tedy pacienta, kdy se začala bolest projevovat. Činnost, kterou člověk vykonával při vzniku a faktory, které bolest ovlivňují, značí písmeno P. Charakteristika a popis bolesti vyznačuje písmeno Q. Písmeno R značí vyzařování bolesti, jakým směrem nebo do jaké další části těla bolest vyzařuje. Závažnost bolesti, neboli intenzitu a sílu bolesti značí písmeno S. Písmeno T, neboli čas, označuje časový průběh bolesti. Léčbu bolesti, ať už farmakologickou nebo nefarmakologickou, označuje písmeno I. (Dobiáš, 2013)

Mnemotechnická pomůcka SOCRATES je na stejném principu jako OPQRSTI. Písmeno S značí příznaky bolesti. Začátek a aktivita při vzniku bolesti se vyznačuje písmenem O. Písmenem C se vyjadřuje charakter bolesti (bodavá, tupá, ostrá, pálivá apod.). Šíření bolesti spadá pod písmeno R. Spojené příznaky s bolestí (např. závratě, průjem, zvracení a jiné) značí písmeno A. Písmeno T, neboli časový průběh, vyjadřuje trvání bolesti a zda je bolest po celou dobu od vzniku stejná, nebo jestli bolest v průběhu zesílila nebo zmírnila. Písmeno E jsou okolnosti a faktory, které zmírňují nebo zesilují bolest. Poslední písmeno S je síla bolesti na stupnici od 0-10. (Dobiáš, 2013)

### **1.6.2 Fyzikální vyšetření**

Základní metody fyzikálního vyšetření jsou pohled (inspekce), pohmat (palpace), poklep (perkuse), poslech (auskultace). Při vyšetřování jednotlivými metodami však používáme všechny smysly. Například lze zmínit, že při pohmatu v břiše nejen cítíme patologickou rezistenci, ale také si lze všimnout grimasy pacienta při způsobení bolesti nebo zaslechnutí bolestivého vzdechu. (Thomas, 2019; Dobiáš, 2013)

Při vyšetřování za pomoci smyslů je doporučeno postupovat v optimálním pořadí: 1. pohled, 2. pohmat, 3. poklep, 4. poslech. Naopak při bolestivých stavech břicha se postupuje od nebolestivých postupů k bolestivějším z toho důvodu, aby vyšetřování nevyvolalo bolest a tím napětí svalstva, které by mohlo ovlivnit nález. (Dobiáš, 2013)

Inspekcí, neboli vyšetřením zrakem pozorujeme a vyšetřujeme celkový dojem z pacienta, jakou zaujímá polohu, a podle toho lze určit, zdali je pacient pohyblivý

samostatně, s pomocí, nebo nepohyblivý například z důvodu akutního onemocnění. Inspekci dále můžeme hodnotit stav výživy, stav oblečení a hygieny, vzhled kůže a také vnější krvácení a hematomy. (Dobiáš, 2013)

Palpace je vyšetření pomocí rukou a hmatu. Zjišťuje se kvalita povrchu kůže, obrysy pod povrchem a například stanovení bolestivého místa. Pomocí pohmatu lze také zjistit krepitus a teplotu. Palpace se dá rozdělit na hlubokou nebo povrchovou, jednou rukou nebo dvěma. Bimanuální palpace se například využívá při vyšetřování sleziny, ledvin a konečníku. (Dobiáš, 2013)

Perkuse je využívána na vyvolání zvuků, které jsou denzitou tkání a struktur změněné. Účelem poklepu je určení části, kde je pod prsty při klepání tekutina, vzduch nebo pevný orgán. Zvuky jsou tlumené, zkrácené a bubínkové. (Dobiáš, 2013)

Auskultace je přímá nebo nepřímá. Přímou auskultací se rozumí přiložení ucha při náhlé potřebě poslechu, kdy nemáme v dosahu vybavení. Nepřímá auskultace je za pomoci fonendoskopu. Prostřednictvím fonendoskopu posloucháme zvuky z vnitřních orgánů. Při vyšetření respiračního, kardiovaskulárního a gastrointestinálního systému je poslech neoddelitelnou součástí vyšetření. (Dobiáš, 2013)

### 1.6.3 Hodnotící škály

Nejčastěji používanou škálou pro hodnocení intenzity bolesti je vizuální analogová škála (VAS). Je to přímka dlouhá 10 cm, na které je stupnice 0-10. Stav, kdy je pacient bez bolesti, je vyznačován na levém konci přímky a druhý pravý konec přímky značí největší představitelnou bolest. Pacient vyznačí na přímce místo odpovídající intenzitě bolesti. Takto vytěžená číselná hodnota vyjadřuje intenzitu bolesti. Hodnota VAS 3-4 je obecně považována za dlouhodoběji snesitelnou. (Hakl, 2019; Hawker, 2011 [online])

*Obrázek 1 Vizuální analogová škála*



Zdroj: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/akutni-a-chronicka-bolest-461329>

Další možnost hodnocení bolesti je pomocí číselné hodnotící škály (NRS). Ta se liší oproti grafické škále VAS tím, že využívá na úsečce od 0 do 10 číselné hodnoty k popisu bolesti, kdy 0 znamená bolest žádnou a 10 je ta největší představitelná bolest. (Hakl, 2019)

Bakerovu škálu stupňů bolesti (škála obličejů bolesti) je vhodné využívat u pacientů s poruchou komunikace, u dětí a seniorů. Pacient si vybere z jednotlivých obličejů od stavu bez bolesti až po nesnesitelnou bolest. Počet obličejů se může podle různých škál lišit. (Hakl, 2019)

Obrázek 2 Bakerova škála

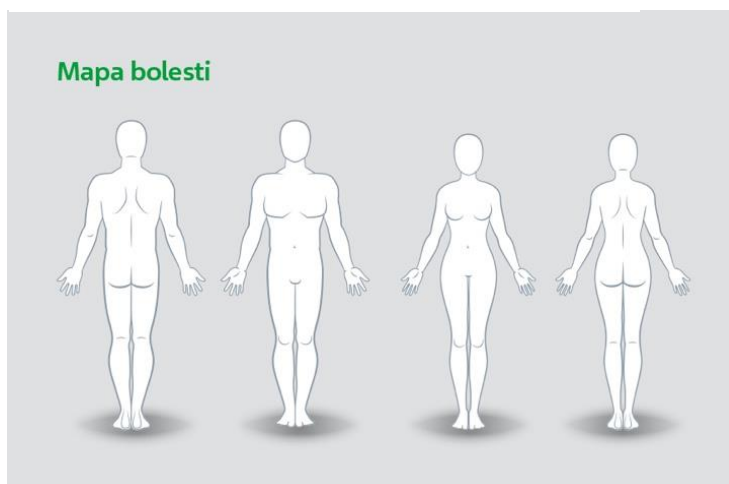


Zdroj: <https://www.tevapoint.cz/diagnoza/bolest/hodnoceni-bolesti/>

Malzeckova škála je slovní škála, kdy pacient slovně hodnotí intenzitu bolesti. Je to nejčastěji slovně používaná škála bolesti, která se dělí na 5 stupňů. První stupeň není žádná bolest, při druhém stupni je bolest mírná. Střední bolest se vyznačuje třetím stupněm. Intenzivní bolest spadá pod čtvrtý stupeň. Posledním pátým stupněm je bolest nesnesitelná. (Hakl, 2019)

Dalším způsobem, jak se dá bolest hodnotit, je za pomoci map bolesti. Jedním z druhů je mapa podle M.S. Margolese. Barevnými fixy se vyznačí místo bolesti. Červená barva značí palčivou bolest. Bolest obecně se značí barvou modrou. Žlutá barva slouží k zaznamenání bolesti tupé, bodavé či řezavé. Svíravá bolest, která způsobuje křeče, se vyznačí zelenou barvou. (www.tevapoint.cz, 2020)

*Obrázek 3 Mapa bolesti*



*Zdroj: <https://www.tevapoint.cz/diagnoza/bolest/hodnoceni-bolesti/#B>*

## 2 ANALGETIKA

Analgetika jsou důležitou a rozsáhlou skupinou léčiv, která navozují analgezii, neboli snížení vnímání bolesti. Jsou tři úrovně, na které léčiva mohou působit a tím utlumit vnímání bolesti. První úroveň je vznik impulzu, který lze potlačit snížením vnímavosti nociceptorů nebo potlačením zmírnění procesu podráždění v nervových zakončeních za pomoci inhibitorů syntézy prostaglandinů a lokálních anestetik. Na druhé úrovni je přerušení vedení impulzu. Pro přerušení se používají opioidní analgetika a lokální anestetika. Poslední třetí úroveň je konečné uvědomění si bolesti. Tu ovlivňují opiáty takovým způsobem, že bolest již nevyvolává utrpení. Analgetika se mohou také využívat při léčbě zánětlivých pochodů a horečky. (Lüllmann, 2020; Málek, 2016)

Ve starověku a středověku byly základem léčby bolesti, kdy je nutné ovlivnit emoční i smyslovou složku, přírodní látky. Nejpoužívanějšími byly hlavně přípravky z máku setého, blínu, durmanu, konopí, čemeřice černé či mandragory. Nevýhodou těchto látek však bylo, že až při výrazném působení na stav vědomí docházelo k potlačení nocicepce. Díky rozvoji farmakologie máme v nynější době spoustu různých skupin analgetik a dalších farmakologických skupin, jež se využívají k ovlivnění nocicepce. Analgetika-antipyretika, nesteroidní antiflogistika (antirevmatika) a opioidní analgetika jsou hlavními skupinami látek s analgetickými účinky, které se používají v moderní době. (Švihovec, 2018)

### 2.1 Neopioidní analgetika

Neopioidní analgetika jsou farmaka, jež mají analgetický, antipyretický a antiflogistický účinek na organismus. Snižují tvorbu prostaglandinů neboli látek zvyšující vjem bolesti, a tímto způsobem tlumí bolest. Dále tlumí enzym cyklooxygenázu (COX), který má důležitou roli v syntéze prostaglandinů. Neopioidní analgetika lze rozdělit na nesteroidní antiflogistika, analgetika-antipyretika a inhibitory cyklooxygenázy. (Martínková, 2018; Rokyta, 2017)

#### 2.1.1 Nesteroidní antiflogistika

Nesteroidní antiflogistika (NSA) patří mezi nejrozšířenější farmakologickou skupinu používanou v analgezii, především pak k působení proti bolesti zánětlivého typu. Extrakty z kůry vrby, které obsahují kyselinu salicylovou, jsou první látkou řadící se mezi nesteroidní



antirevmatika. V dnešní době tato skupina léčiv obsahuje několik léčivých látek se stejným mechanismem působení a také analgetickým, protizánětlivým a antipyretickým účinkem. Protizánětlivý účinek se ve většině případů objeví až po opakované dávce. Několik zástupců NSA, především kyselina acetylsalicylová, mají i antiagregační účinek. NSA se využívají u řady akutních i chronických bolestí. Mezi hlavní zástupce NSA patří kyselina acetylsalicylová, indometacin, ibuprofen, diclofenak a naproxen. (Švihovec, 2018)

Všechna nesteroidní antiflogistika mají stejný mechanismus účinku, a to působení inhibice cyklooxygenázy. Tímto způsobem tlumí bolest, mírní zánět a snižují horečku. Cyklooxygenáza je enzym vyskytující se na endoplazmatickém retikulu, kde se z kyseliny arachidonové vytvářejí lokální mediátory (prostaglandiny, prostacykliny a tromboxany). NSA vniknou do dlouhého póru v enzymu COX, vytvoří obranu pro uložení kyseliny arachidonové a tím tak enzym reverzibilně inhibují. (Lüllmann, 2020; Švihovec, 2018)

Nežádoucí účinky nesteroidních antiflogistik se vyskytují především po vysokých dávkách a vlivem dlouhodobého užívání. Vyšší věk patří mezi rizikové faktory. Nesteroidní antiflogistika postihují gastrointestinální trakt, kdy nejčastějšími potížemi jsou průjemy, dyspeptické obtíže, nauzea a zvracení. Mezi nežádoucí účinky patří také krvácení a vznik ulcerací v trávicím traktu. Dále mohou NSA vyvolat akutní renální nedostatečnost následkem inhibice tvorby prostaglandinů a tím snížení průtoku krve ledvinami. Společná kombinace vyšších dávek a dlouhodobého užívání přípravků může trvale poškodit renální funkce a označuje se jako analgetická nefropatie. Jsou popsány i kožní reakce, kdy následkem fotosenzitivity může dojít od malé vyrážky až po závažná kožní onemocnění. U pacientů s predispozicí, kteří mají dlouhodobou léčbu NSA, je možný větší výskyt ischemických srdečních a mozkových příhod následkem zvýšeného arteriálního tlaku. (Hakl, 2019; Martínková, 2018)

*Kyselina acetylsalicylová (Kardegic, Anopyrin, Aspirin)* - se využívá především v léčbě bolesti a zánětu. Používá se také jako antiagregační látka proti shlukování krevních destiček. V přednemocniční neodkladné péči se podává především při akutním infarktu myokardu. Způsoby podávání jsou per os nebo intravenózně. Dávkování je při intravenózním podání 75-100 mg nebo 150-300 mg per os. Mezi kontraindikace lze zařadit dětský věk, akutní krvácivé stavy, těhotenství, peptické vředy a astma bronchiale. (Knor, 2019)

### 2.1.2 Analgetika-antipyretika

Tato analgetika mají vliv na organismus hlavně analgetický a antipyretický, na rozdíl od NSA chybí účinek protizánětlivý. Používají se v léčbě mírné až středně silné bolesti. V kombinaci s opioidními analgetiky se dají využít i při léčbě silné bolesti. Tato analgetika mají výhodu v odlišném mechanismu účinku bez specifických nežádoucích účinků, které jsou typické pro opioidní analgetika či nesteroidní antiflogistika. Mezi analgetika-antipyretika patří paracetamol, fenazon a metamizol. (Lüllmann, 2020; Hakl, 2019; Švihovec 2018)

U těchto analgetik zatím nebyl přesný mechanismus účinku objasněn. U paracetamolu se předpokládá ovlivnění sestupných serotoninergních drah nebo změna endogenního kanabioidního systému. Inhibuje cyklooxygenázu v CNS (centrální nervová soustava) a ovlivňuje další neurohumorální mechanismy. Pomocí center v hypothalamu navozuje periferní vazodilataci a to vyvolává antipyretický účinek. (Lüllmann, 2020; Málek, 2019; Švihovec, 2018)

Metamizol má mechanismus účinku takový, že inhibuje syntézu prostaglandinu PGE<sub>1</sub> (alprostadil) a PGE<sub>2</sub> (dinoproston) a ovlivňuje účinek kyseliny arachidonové inhibicí cyklooxygenázy. Snižuje centrální percepci bolesti tím, že stimuluje neurony inhibující dráhu bolesti. Dále centrálně ovlivňuje hypothalamické termoregulační centrum a tím vzniká antipyretický účinek. (Švihovec, 2018)

*Paracetamol (Paralen)* – je analgetikum-antipyretikum, které nemá antiflogistický účinek. Indikací je bolest hlavy, vertebrogení bolesti, při chřipkových onemocnění slouží proti bolesti svalů a kloubů. Je vhodný díky jeho gastrointestinální snášenlivosti v pediatrii i dospělosti. Lze ho užívat i v průběhu těhotenství i kojení. V urgentní medicíně nachází uplatnění při analgezií a léčbě febrilních stavů. Lze ho podávat per os, per rectum a intravenózně. Dávkování u dospělých je 0,5 – 1 g paracetamolu minimálně po 4 hodinách. Maximální denní dávka je 4 g. U dětí je dávka při jednorázové aplikaci 10-15 mg/kg. Kontraindikací jsou těžké hemolytické anémie a jaterní onemocnění. (Knor, 2019; Martínková, 2018; Málek, 2016)

*Metamizol (Analgin, Novalgin)* – je analgetikum-antipyretikum, jenž má spazmolytický účinek. Indikací jsou bolesti způsobené spazmy hladkého svalstva (žlučové a ledvinové kameny), k analgezií po operačních výkonech. Dále má využití před nebo po

instrumentálních vyšetřeních, kde se využívá ke spasmioanalgezií. Způsoby podání jsou per os, intramuskulárně a intravenózně. U dospělých pacientů jedna dávka může být až 1 g až 4x denně po 6–8 hodinách. U dětí lze jednorázovou dávkou podat 8-16 mg/kg. Nesmí se používat u těhotných v 3. trimestru a při kojení. Dalšími kontraindikacemi jsou alergie, poruchy krvetvorby, astma bronchiale, osoby citlivé na alkohol, hypovolemie a hypotenze. (Lüllmann, 2020; Knor, 2019; Málek, 2016)

### **2.1.3 Indikace neopioidních analgetik**

Hlavní indikací neopioidních analgetik je léčba mírné a střední bolesti. Mezi nejčastější potíže, kdy jsou analgetika používána, patří bolesti hlavy, kloubů, zubů a bolesti vertebrogenního původu. Dále se dají využít při léčbě febrilních stavů kvůli jejich antipyretickému účinku. Některá z neopioidních analgetik mají i protizánětlivý účinek, který však povětšinou nastupuje až při opakovaných dávkách. Mezi účinky také může být uvolnění spasmu hladkého svalstva u spastické dysmenorei, žlučové a ledvinové koliky. Jejich využití se najde i při léčbě revmatických onemocnění. Antiagregační účinek konkrétně u kyseliny acetylsalicylové je využíván při léčbě akutního infarktu myokardu. (Knor, 2019; Švihovec, 2018; Martínková, 2018)

### **2.1.4 Kontraindikace neopioidních analgetik**

Hlavní a nejdůležitější kontraindikací neopioidních analgetik je známá alergie na určité látky. Mezi další bychom mohli zařadit peptický vřed, poruchy koagulace a idiopatické střevní záněty. Mezi většinu léků spadající pod tuto skupinu patří kontraindikace při těhotenství a kojení. To však neplatí pro paracetamol, u kterého nebyla prokázána toxicita vůči plodu. Dalšími kontraindikacemi jsou těžké hemolytické anémie, poškození jater a ledvin. Opatrnost musí být i u pacientů s astmatem bronchiale, chronickou urikarií a u osoby citlivé na alkohol. (Knor, 2019; Martínková, 2018; Málek, 2016)

### **2.1.5 Nežádoucí účinky na organismus**

Velký výskyt nežádoucích účinků nastupuje po vyšších dávkách a dlouhodobém užívání neopioidních analgetik. Mezi méně závažné nežádoucí účinky může patřit nauzea a

kopřívka. Neopioidní analgetika mají vliv na vznik gastrointestinálních, kardiovaskulárních, renálních a jaterních komplikací. (Švihovec, 2018)

Nejčastěji bývá postižen gastrointestinální trakt, kdy mezi hlavní obtíže patří průjemy, dyspeptické obtíže, nauzea a zvracení. Nejzávažnější komplikací je vznik peptického vředu, jeho perforace a následné krvácení. (Martínková, 2018; Švihovec, 2018)

Renální komplikace mohou vzniknout dvěma způsoby. První je renální selhání z důvodu snížení průtoku krve ledvinami. To zapříčiní inhibice tvorby prostaglandinů, jež udržují glomerulární filtraci a průtok krve ledvinami. Druhá forma akutního renálního selhávání se nazývá intersticiální nefritida. Při tomto druhu selhávání je přítomný intersticiální infiltrát, jehož hlavní částí jsou T-lymfocyty. Tato porucha vzniká po dlouhodobé terapii NSA, kdy se postupně zhoršují funkce ledvin. (Švihovec, 2018)

Nežádoucí účinky na kardiovaskulární systém bývají z důvodu dlouhodobého užívání neopioidních analgetik, především NSA. Ty způsobují zvýšení krevního tlaku a tím následné větší riziko vzniku infarktu myokardu a cévní mozkové příhody. (Martínková, 2018)

Hepatotoxicitu lze vysvětlit zvýšenou elevací jaterních enzymů. Reyův syndrom je onemocnění u dětí, které se vyznačuje edémem mozku a tukovou nekrózou jater. Přesná příčina tohoto onemocnění zatím není známa, ale jsou souvislosti u virových onemocnění s horečkou, které jsou léčeny kyselinou acetylsalicylovou. Z tohoto důvodu by se kyselina acetylsalicylová neměla dětem podávat a měla by být nahrazena paracetamolem a ibuprofenem. (Martínková, 2018; Švihovec, 2018)

## **2.2 Opioidní analgetika**

Opioidní analgetika jsou užívána hlavně k léčbě střední až těžké bolesti. Své velké uplatnění mají opioidy především v anesteziologii, ale i v jiných indikacích. Jsou používány k analgezií již tisíce let. Počátky užívání a pěstování máku a opia mají své písemné důkazy z Egypta a Mezopotámie, jež jsou starší více než 5000 let. Ebersův lékařský papyrus popisuje kombinaci opia a mušinců jako medikaci pro tlášení dětského pláče a také další indikace pro užití opia, například v léčbě břišních bolestí zapříčiněné červy. Za vlády faraona

Thutmose IV. bylo produkováno v Thébách opium thebaicum, které obsahovalo vysokou dávku morfinu a bylo distribuováno do okolních států. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

O používání opia v minojské Krétě jsou zmínky již kolem roku 1300 př. n. l. Nepřímé důkazy o rozšíření využívání opia je vyobrazování postavy „bohyně máku a makovic“. Nejznámější figurka bohyně máku, která měří 78 cm, pochází z dob 1300-1250 př. n. l. a byla nalezena v roce 1937. Další spojení se starověkým Řeckem je Hippokratův citát: „Divinu mest opust sedare dolorem“ v překladu „Božské je mírnit bolest“. Tehdejší lékaři předepisovali přípravky vyrobené z opia v podobě pilulek, klystýrů, zábalů a čípků. (Kozák, 2018)

Opium se vyznačuje jako vyschlá šťáva obdržená z nezralých makovic máku setého a v malém množství i máku listenatého, z něhož je získáván především thebain využívaný k výrobě kodeinu. Morfin patří k jedné z nejhlavnějších složek tohoto extraktu. Šťáva obsahuje zhruba 12 % alkaloidů, mezi které ještě patří například kodein, noskapiin či papaverin. Opioidy jsou léky, které se svou chemickou strukturou podobají morfinu a váží se na opioidní receptory. (Málek, 2020; Švihovec, 2018; Kozák, 2018)

Opioidy se dělí do tří skupin, a to na exogenní opioidy, syntetické opioidy a endogenní opioidy. Mezi exogenní patří povětšinou analoga morfinu. Z přirozených opioidů do této skupiny patří morfin, thebain a kodein. Polosyntetické mají zástupce hydromorfon, oxykodon a diacetylmorfin (heroin). Opioidy syntetické jsou ve většině případů odvozené od molekuly benziomorfanu a fenylpiperidinu. Mezi zástupce této skupiny patří fentanyl, sufentanyl a pethidin. Vrožené ligandy opioidních receptorů jsou poslední skupinou nazývanou endogenní opioidy. Mozek, mícha a některé další tkáně jsou místem jejich produkce. Mezi tyto opioidy se řadí endorfíny, dynorfin, endomorfíny a enkefaliny. (Kozák, 2018)

### **2.2.1 Mechanismus účinku opioidů**

Všichni zástupci opioidů působí na opioidní receptory agonisticky. Receptory se rozdělují na čtyři typy, a to  $\mu$  (MOR),  $\delta$  (DOR),  $\kappa$  (KOR) a ORL<sub>1</sub> (opioid receptor-like receptor). Jsou umístěny v periferním a centrálním nervovém systému. Jejich výskyt je i mimo nervový systém, hlavně v endokrinních a imunitních a GIT systémech. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Nejvýznamnější opioidní receptor procesu nocicepce je  $\mu$ , jenž se dá rozlišit na dva podtypy. Supraspinální analgezie, sedace, euforie, nauzea, zvýšení sekrece prolaktinu, imunosuprese a závislost jsou příčinou aktivování  $\mu_1$  receptoru. Spinální analgezií, snížení motility GIT (gastrointestinální trakt), dechovou depresí a zvýšené vylučování somatotropního hormonu má za následek aktivování  $\mu_2$ . (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Receptory  $\delta$  nemají tak velký význam pro analgetický účinek. Největší pravděpodobnost je jejich uplatnění na rozdílné úrovni nocicepce a dalších fyziologických funkcí. Jsou popsány dva podtypy u  $\delta$  receptoru. Tento receptor má určitý význam při supraspinální i spinální analgezií a zvýšení vylučování somatotropního hormonu. Jeho účinky však mohou být i dysforické a psychomimetické. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Mozkový kmen, mícha a limbický systém obsahují  $\kappa$  receptory. Ty se podílejí při spinální analgezií, dyspnoei, respirační depresí, dysforii a sedaci. Následkem jeho aktivace je i mióza zornic. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Poslední receptor  $ORL_1$  má funkci potlačení aktivity opioidních receptorů. Dále zapříčiňuje snížení prahu bolesti. Hyperalgezie zapříčiněná opioidy může být také důsledkem tohoto receptoru. Jeho molekulou je nociceptin. (Kozák, 2018)

### **2.2.2 Slabé opioidy**

Slabé opioidy mají v porovnání se silnými opioidy slabší analgetický účinek, ale je důležité počítat s jejich nežádoucími účinky jako nauzea, obstipace a ovlivnění kognitivních funkcí. Mají stropový efekt, proto podávání větších dávek než je maximální nezpůsobí větší analgezií, pouze je větší možnost výskytu nežádoucích účinků. Z farmakologického hlediska se jedná o slabé  $\mu$ -agonisty, jejichž zástupci jsou kodein a dihydrokodein. Dále jde o opioidy, které mají duální mechanismus účinku jako například tramadol. Nalbufin spadá pod smíšené agonisty-antagonisty. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

*Tramadol (Tralgit, Tramal)* – je slabý opioid s odlišným mechanismem účinku od standardních opioidů. Má duální účinek, prvním účinkem je, že působí jako slabý agonista  $\mu$  receptorů. Druhým účinkem je uvolňování serotoninu z důvodu inhibice zpětného vychytávání noradrenalinu na neuronální synapsi. Lze ho podávat per os, intravenózně, intramuskulárně, subkutánně a per rectum v čípkové formě. Výhodami jsou nízké riziko

zácpy, dobrá biologická dostupnost po per os aplikaci a hodně druhů lékových forem. Lze ho podávat i v dětském věku. Nejčastěji se používá při léčbě středně silných bolestí. Dávkování tramadolu je 50-100 mg při jednorázové dávce. Maximální denní dávka by neměla překročit 400 mg. Při kombinaci s paracetamolem se zvyšuje analgetický účinek. (Hakl, 2019; Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

### 2.2.3 Silné opioidy

Silné opioidy plně agonizují  $\mu$  receptory. Podávají se při silné, intenzivní bolesti, kdy je analgezie pomocí neopioidních analgetik a slabých opiátů neúčinná. Nemají stropový efekt a nemají stanovenou maximální denní dávku. U léčby CHNNB (chronické nenádorové bolesti) se nedoporučuje překročit střední denní dávku, protože vyšší dávkování neprohlubuje kvalitu analgezie, ale je větší přítomnost nežádoucích účinků. Mezi nejpoužívanější silné opioidy patří morfin, fentanyl, sufentanil, hydromorfon, oxykodon, buprenorfin, tapentadol a pethidin. (Hakl, 2019; Kozák, 2018)

*Morfin* – Morfin je hlavní  $\mu$ -agonista a působí také na  $\kappa$  receptory. Jsou s ním historicky největší klinické zkušenosti ze všech opioidů. Jeho výhodou je nízká cena. Mezi hlavní indikace patří léčba silné a intenzivní bolesti. V urgentní medicíně se využívá přednostně k analgezii, ale také má využití při léčbě dušnosti u CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) nebo paliativní léčbě, kdy odstraňuje úzkost. V téhle situaci je účinnější než anxiolytika. Lze ho podávat intramuskulárně, subkutánně, intravenózně, orálně, rektálně, epidurálně a intratékálně. Podávání morfinu per os, který má postupné uvolňování, působí po dobu 12 hodin a je vhodné při léčbě chronické bolesti. Při analgezii se podává i.v. (intravenózní), i.m. (intramuskulární), s.c. (subkutánní) 0,1 mg/kg. Při intravenózním podání se dávka podává frakcinovaně. Dávky u dušnosti jsou titrovány podle účinku. (Knor, 2019; Švihovec, 2018; Kozák, 2018)

*Fentanyl* – Fentanyl je syntetický opioid a čistý  $\mu$  agonista. Má zhruba 100krát silnější analgetickou potenci než morfin. Hlavní indikací je léčba silné chronické bolesti. V urgentní medicíně se využívá při analgezii a sedaci. Způsob podání v přednemocniční péči je především intravenózní, ale dá se podávat také epidurálně, intratékálně, transdermálně, u onkologických pacientů se využívá i transmukózního podání. Dávkování při i.v. a i.m. aplikaci je 1-3  $\mu$ g/kg. Titračním způsobem se u dospělých pacientů podává 25-50  $\mu$ g po 2

minutách do doby, než se dosáhne dostatečné analgezie. (Hakl, 2019; Knor, 2019; Švihovec, 2018)

*Sufentanil* – Sufentanil je nejsilnější známé analgetikum, které je v dnešní době používáno. Má přibližně 10krát silnější účinek než fentanyl. Má výjimečnou afinitu k  $\mu_1$  receptoru a je to velmi čistý  $\mu$  opioidní agonista. Používán je hlavně v anesteziologii při očekávaných dlouhotrvajících a bolestivých výkonech. V urgentní medicíně je indikován k analgezii. Lze ho podávat intravenózně, intranazálně a transbukálně. Epidurální podání je u sufentanilu možné a je to běžné využití v porodnické analgezii, kdy má na plod a novorozence minimální účinky. Při intravenózním podání je dávkování 0,1-0,3  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . (Knor, 2019; Švihovec, 2018; Málek, 2016)

#### **2.2.4 Indikace opioidů**

Hlavní indikací opiátů je léčba střední a silné bolesti. Zejména jsou to bolesti poúrazové, pooperační, ischemické bolesti či bolesti při infarktu myokardu, jež jsou akutní a silné. Dále se využívají i v léčbě silné nádorové bolesti, ale také při chronické nenádorové bolesti. Své uplatnění mají i v anestezii, kdy se používají k analgezii při takzvané doplňované anestezii. Mezi indikace patří léčba chronických bolestí, kdy se většinou využívá systému PCA (patient controlled analgesia), kdy si pacient sám nastavuje dávku opiátu podle intenzity bolesti. Některé opiáty se využívají i při léčbě dušnosti, kdy nahradí anxiolytika a odstraňují úzkost. (Knor, 2019; Švihovec, 2018; Kozák, 2018)

#### **2.2.5 Kontraindikace opioidů**

Přecitlivělost na jakoukoliv ze složek léčivého přípravku, která je známá, je absolutní kontraindikací pro aplikaci opioidů. Útlum dechového centra při nemožnosti zajistit průchodnost dýchacích cest a dostatečnou ventilaci je další kontraindikací. Dále sem lze zařadit zvýšený intrakraniální tlak, křečové stavy, závažné poranění hlavy, intoxikace tlumivými látkami (benzodiazepiny, alkohol), patologické mozkové stavy a probíhající léčba inhibitory monoaminoxidázy. Důležité je před podáním zjištění anamnézy závislosti na návykových látkách. Ve většině případů se jedná o relativní kontraindikaci. Akutní kontraindikace by to byla tehdy, kdyby pacient prošel odvykací léčbou závislosti na opioidech. (Kozák, 2018)



### 2.2.6 Nežádoucí účinky opioidů

Nežádoucí účinky se většinou projevují nezávisle na dávce opioidů, každopádně jejich výskyt je častější při dlouhodobé terapii. Opioidy mají vliv svými nežádoucími účinky na gastrointestinální trakt, centrální nervovou soustavu, kardiovaskulární systém a dýchání. Při dlouhodobém používání je možný vznik fyzické i psychické závislosti. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Ve většině případů je léčba opioidy spojena s nežádoucími účinky gastrointestinálního traktu. Důvodem je velký výskyt  $\mu_2$  receptorů ve střevní stěně. Nejčastější komplikací je zácpa, která se při léčbě opioidy nazývá „opioidy vyvolaná střevní dysfunkce“. Dalšími nežádoucími účinky jsou nauzea a zvracení, meteorismus, gastroezofageální reflux a pyróza, abdominální křeče, změna konzistence stolice, pocit plnosti a anorexie. (Kozák, 2018)

Nežádoucí účinky se objevují i na centrální nervové soustavě. Mezi možné nežádoucí účinky patří sedace, delirium a somnolence. Opioidy mají také vliv na kognitivní funkce, kdy je nejčastější výskyt z počátku terapie. Při dlouhodobé terapii je diskutován psychotoxický účinek. Mezi nežádoucí účinky mohou spadat i poruchy spánku. (Kozák, 2018; Švihovec, 2018)

Méně časté jsou poté kardiální nežádoucí účinky. Nutno zmínit hypotenzi a vazodilataci, která je způsobená aplikací morfinu, jenž dilatuje kapacitní řečiště s občasným uvolněním histaminu. Stimulace parasymptiku může vést ke vzniku bradykardie. U ležících pacientů se účinky na kardiovaskulární systém nemusí objevovat, ale při postavení může dojít k ortostatické hypotenzii s kolapsem i pádem. (Kozák, 2018)

Opioidy mají vliv na dýchání, kdy z důvodu snížení citlivosti respiračního centra pro  $\text{CO}_2$  snižují frekvenci dýchání. Velké riziko tohoto nežádoucího účinku je při jednorázové intravenózní aplikaci v terapii akutní bolesti. Riziko představuje kombinace opioidů s látkami, které sedativně ovlivňují CNS a alkoholem. (Kozák, 2018)

## 2.3 Speciální analgetika

V urgentní medicíně se často k analgezii využívají i takzvané speciální analgetika, která se ale nedají zařadit ani do jedné výše uvedené farmakologické skupiny. Mezi tyto

analgetika lze zařadit ketamin a oxid dusný. Podrobnosti těchto léčiv jsou rozebrány v níže uvedených podkapitolách.

### 2.3.1 Ketamin

Ketamin patří mezi celková nitrožilní anestetika, ale je v několika ohledech zcela unikátní. Patří mezi nekompetitivní antagonisty NMDA-receptorů. Má vliv na cholinergní, serotoninergní a adrenergní mechanismy. Rozděluje mozkovou kůru od podkoří a tím pádem netlumí celý centrální nervový systém, pouze zabraňuje korovému zpracování bolesti. Může působit analgezií, amnézií, katalepsií, sedací a anestezii, kdy vše závisí na podané dávce. Ketamin způsobuje stav nazývaný disociativní anestezie. To znamená, že po aplikaci ketaminu dojde ke ztrátě kontaktu s okolím, následné analgezií a amnézií. Součástí mohou být i široce otevřené oči a nystagmus. (Švihovec, 2018; Málek, 2016)

Ketamin je vhodný při úvodu do anestezie a pro léčbu bolesti u pacientů s nižším krevním tlakem v důsledku popálenin, krvácení a dehydratace pro své nepřímé sympatomimetické vlastnosti. Zvyšuje tepovou frekvenci, krevní tlak a srdeční výdej. Výhodou ketaminu je i minimální účinek na respirační systém. Nezpůsobuje útlum dýchání. Bronchodilatační účinky mohou být výhodou podávání u pacientů s astmatem bronchiale. (Knor, 2019; Málek, 2016)

Různé způsoby podání ať už tradiční či netradiční jsou velikou výhodou ketaminu. Lze ho aplikovat intravenózně, intramuskulárně, intraoseálně, rektálně ale i intranazálně. Při intranazální aplikaci by dávka měla být dvakrát větší oproti intravenózní dávce. Dávkování se liší podle potřebného účinku a způsobu podání. Při analgezií je intravenózní dávka 0,25-1 mg/kg. Intramuskulární analgetická dávka je 2mg/kg. K úvodu do anestezie se dávka při intravenózním podání uvádí 1-3 mg/kg. Dvojnásobné až trojnásobné dávky se podávají u netradičních způsobů aplikace. Dávka při rektálním podání je 6-10 mg/kg. (Knor, 2019; Málek, 2016)

V urgentní medicíně se ketamin využívá především při úvodu do celkové anestezie. Dále je často využíván u pacientů s popáleninami a úrazy. Další využití najde při dopravních nehodách u zaklíněných pacientů, kde se využívá intranazálního podání. Díky svým účinkům na organismus je ketamin ideálním anestetikem a analgetikem v medicíně katastrof. (Knor, 2019; Málek, 2016)

Hlavní kontraindikací v urgentní medicíně je nedostupnost pomůcek pro zajištění dýchacích cest a dostatečné ventilace. Dále je vysoké riziko laryngospasmu a apnoe u aktivních infekcí dýchacích cest. Kardiovaskulární onemocnění jako angina pectoris, srdeční selhávání, maligní hypertenze patří také mezi kontraindikace. Kontraindikacemi jsou také zvýšený intrakraniální a nitrooční tlak, penetrující poranění oka, psychotické onemocnění, porfyrie a relativně hyperfunkce štítné žlázy. (Knor, 2019)

Mezi nejčastější nežádoucí účinky ketaminu patří psychomimetické reakce po probuzení z celkové anestezie. Ideální je po celkové anestezii nechat pacienta v klidu dospat a neprovádět násilné probuzení. Vhodná je kombinace s benzodiazepiny, které tyto reakce snižují. Ketamin dále vyvolává hypersalivaci a doporučeno je použití atropinu před aplikací ketaminu. Při dráždění v laryngeální oblasti zatečením slin nebo nástroji může dojít k laryngospazmu. Nežádoucím účinkem je také zvyšování intrakraniálního a nitroočního tlaku. Možný je i výskyt tonicko-klonických pohybů. (www.sukl.cz, 2021; Knor, 2019; Málek, 2016)

Zajímavé jsou výzkumy, které prováděl John Lilly. Ten zkoumal v šedesátých letech farmakologické účinky ketaminu na chování člověka. Tyto pokusy prováděl sám na sobě, kdy si ketamin aplikoval intramuskulárně. John Lilly provedl mnoho experimentů, v průběhu kterých sledoval prožité jevy na vyrovnané úrovni v závislosti na dávce ketaminu. Začínal na dávce ketaminu 10 mg intramuskulárně, kdy nedošlo k žádným farmakologickým účinkům. Při dávce 30 mg i.m. si mohl při zavřených očích představit vizuální efekty. Tuto dávku nazval prahem vnitřní reality. U další dávky 75 mg. i.m. měl pocit oddělení od fyzického těla. Dokonce si své tělo chvílemi absolutně neuvědomoval. Pojmenování práh mimozemské aktivity si tato dávka zasloužila proto, že navázal kontakt s neznámými bytostmi. Při dávce 150 mg i.m. objevil další práh. Prošel rychle všemi předešlými prahy, až zmizelo jeho já. Síť tvoření je pojmenování pro tento práh. Skončil na dávce 300 mg i.m., kdy došlo k navození pocitu prázdnoty. Tento práh je označen jako „Neznámo“, protože Lilly nedokázal popsat, co se událo. Postupně se vracel přes všechny prahy vlivem odeznívajících účinků ketaminu vždy až nakonec do vlastního těla ve vnější realitě. (Hess, 2006 [online])

Jeden z jeho dalších pokusů bylo podávání malých dávek ketaminu opakovaně. Chtěl vyzkoušet žít po delší dobu ve vnitřní realitě. Zjistil, že při aplikaci 20 dávek za den 50 mg ketaminu po jedné hodině a s vyhrazeným časem na spánek 4 hodiny, dokáže v tomto režimu

vydržet tři týdny. Celková dávka za tři týdny byla 42 g ketaminu. Již po prvním dnu byl schopný vydržet ve vnitřní realitě. Nezávisle na činnosti mohl v jakýkoliv čas zavřít oči a uviděl trojrozměrné barevné filmy. Ze začátku po aplikaci strávil vždy 20 minut v mimozemské realitě. Postupem času se tento interval prodlužoval, až po dvou týdnech cítil nepřetržitě mimozemskou realitu. Vymizení vnitřní prahu a mimozemské reality mu po skončení pokusu trvalo ještě 3 dny. (Hess, 2006 [online])

### 2.3.2 Oxid dusný

Oxid dusný patří mezi plynná anestetika, je bezbarvý a nemá žádnou chuť ani zápach. V dnešní anesteziologii je nejstarším používaným anestetikem. Mezi hlavní přednosti oxidu dusného patří analgetický účinek, který je oproti anestetickému mnohem výraznější. Rozpustnost v plazmě a dalších tkáních je malá, z toho důvodu se koncentrační rovnováhy v organismu dosáhne rychle a anestezie má velmi rychlý nástup i odeznění. Je distribuován v tlakových lahvích, kde je stlačený 5 MPA a je částečně zkapalněný. Lze ho využívat v koncentraci s kyslíkem 2 : 1 nebo 1: 1. Mezi registrovaná léčiva v České republice patří Entonox, který je ve směsi 50 % oxidu dusného a 50 % kyslíku. (Švihovec, 2018; Hess, 2017 [online]; Málek, 2016)

Oxid dusný navozuje účinky analgetické, amnestické, slabé anestetické a anxiolytické. Analgetické účinky jsou zapříčiněny na supraspinální a spinální úrovni vazbou na  $\mu$  opioidní a  $\kappa$  opioidní receptory. Působení oxidu dusného na opioidní receptory vede k vylučování endogenních opioidů, endorfinů i enkefalinů. V centrálním nervovém systému je oxid dusný spojován s benzodiazepinovými mechanismy navozujícími anxiolytický účinek. Euforie vzniká na základě aktivace mezokortikálního dopaminergního systému. Interakce s NMDA-receptory způsobuje účinek amnestický. Jeho anestetický účinek je limitovaný, minimální alveolární koncentrace oxidu dusného dosahuje 104 %. Z toho důvodu je používán jako nosný plyn pro podávání jiných anestetik, jelikož urychluje jejich nástup a snižuje spotřebu. (Švihovec, 2018; Hess, 2017 [online])

Využití oxidu dusného je vhodné především při krátkých ambulantních chirurgických výkonech jako například repozice kloubů, repozice zlomenin, ošetření ran, lumbální punkce nebo odstranění hrudních drénů. Své využití nachází i při porodu, kdy neovlivňuje žádnými negativními účinky matku ani plod. V některých zemích využívají oxid

dusný při stomatologických výkonech. V urologii se především využívá při transrektální biopsii prostaty. Indikací je také zklidnění před gastrokopií. V přednemocniční péči je oxid dusný účelným analgetikem. (Hess, 2017 [online])

Mezi absolutní kontraindikace patří vzduchová embolie, plicní emfyzém, pneumothorax, pneumoperikard, pacienti na mimotělním oběhu po kardiochirurgických operacích, pacienti po koronárním bypassu a ileus. Oxid dusný by také neměl být užíván při kardiální dysfunkci nebo srdeční insuficienci, při nedostatečné spolupráci nebo sníženém vědomí. Další kontraindikací je nemožnost správného použití nádechového ventilu při poranění obličeje. (Hess, 2017 [online])

Nežádoucí účinky má oxid dusný minimální, mírné a rychle reverzibilní. Po podávání se může dostavit nauzea či zvracení. Slabý kardiodepresivní účinek je vyvažován zvýšeným cévním odporem, tím pádem nedochází ke snížení krevního tlaku. Vede ke zvýšení dechové frekvence a souběžně s tím ke snížení dechového objemu. Oxid dusný nezpůsobuje maligní hypertermii. (Hess, 2017 [online]; Málek, 2016)

## **2.4 Způsoby aplikace analgetik**

Ve všech situacích, které jsou život ohrožující, je zapotřebí aplikovat léky tak, aby v co nejkratší době začaly projevoval svůj účinek. Je mnoho způsobů aplikací analgetik a mezi nejčastější patří orální, intravenózní, intraoseální, intramuskulární, inhalační, transdermální a topické podání. Lze se setkat i s netradičním způsobem podání analgetik. Mezi tyto způsoby patří intranazální, sublinguální, transbukální a rektální. (Knor, 2019)

Orální způsob podání je z pohledu pacienta nejbezpečnější a nejvíce oblíbený. Nástup účinku léku bývá v rozmezí 20 až 60 minut. Variabilita účinku je velmi individuální, z důvodu řady faktorů, které ovlivňují vstřebávání léků. Perorálního podávání léků je kontraindikováno při poruše motility trávicího traktu, sníženou schopností polykat a poruchou prokrvení trávicího traktu. V přednemocniční neodkladné péči tento způsob podání není moc často využíván, jelikož se u většiny případů požaduje rychlý nástup účinku. (Knor, 2019)

Intravenózní způsob podávání léků patří mezi nejčastější v přednemocniční neodkladné péči. Důvodem jsou rychlý nástup účinku, který bývá do desítek sekund až minut

a zaručené 100% biologické dostupnosti podaného léku. Možností je kanylace periferního a centrálního žilního systému. Nejčastěji se v urgentní medicíně provádí kanylace periferní žíly na dorzu ruky. (Knor, 2019; Málek, 2016)

Intraoseální aplikace léků je využívána při stavech, kdy je zajištění intravenózního vstupu obtížné nebo nemožné. Nejčastější místa zavedení intraoseální jehly jsou v proximální části tibie a humeru. Aplikace léku je do kostní dřeně. Lze podat veškerá léčiva, která jsou aplikována intravenózně ve stejných dávkách. Důležité je podávání léků pod vyšším tlakem vzhledem k vyššímu tlaku v intraoseálním prostoru. Vzhledem k rychlému zajištění přístupu do cévního řečiště je tato metoda často využívána v přednemocniční neodkladné péči. (www.uvn.cz, 2019; Knor, 2019)

Intramuskulární podání léku se do krevního oběhu dostává prostou difuzí. Oproti intravenóznímu podání je nástup účinku pomalejší. Nejčastější místa aplikace jsou do hýžděového, deltového a stehenního svalu. V přednemocniční neodkladné péči se nejčastěji využívá při aplikaci adrenalinu u alergických reakcí. Poruchy hemokoagulace a stavy se sníženou perfuzí svalů jsou kontraindikacemi intramuskulárního podávání. (Knor, 2019)

Inhalačně se aplikují medicínální plyny a aerosoly. Za pomoci inhalace se léky aplikují na sliznice bronchů a na membrány plicních alveolů. Nejčastější farmaka, která jsou podávána inhalačně, jsou celková anestetika a látky na léčbu plicních onemocnění, především astmatu. Výhodou inhalační aplikace je rychlé systémové vstřebávání a obcházení jater. (Lüllmann, 2020; Knor, 2019; www.wikiskripta.eu, 2017)

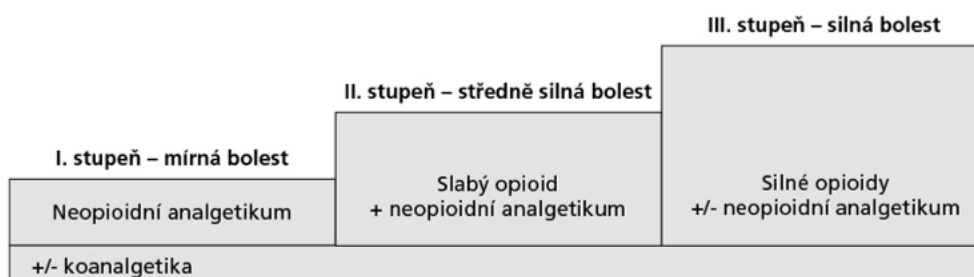
Intranazální aplikace je stále častější v urgentních stavech. Nosní sliznice je dobře prokrvená a zvlhčená, a proto se hodí k systémové absorpci. U dětských pacientů je intranazální podávání léků výhodné v případě neklidu, kdy je obtížné zajistit intravenózní vstup. Nástup účinku je zhruba do 5 minut a látky se vyhýbají jaternímu first-pass efektu. V přednemocniční neodkladné péči se podávají především opioidy, benzodiazepiny a ketamin. Intranazálně lze aplikovat i specifická antidota flumazenil a naloxon. Dávkování je dvojnásobné oproti intravenóznímu podání. (Šín, 2019; Knor, 2019)

## 2.5 Analgezie v přednemocniční neodkladné péči

V přednemocniční neodkladné péči se většinou setkáváme s bolestí akutní, která se vyznačuje stimulací sympatiku. Bolest má od začátku jejího působení důležitou signální roli a je povinností bolest tišit, a to nejen v urgentní medicíně.

Nejdůležitějšími aspekty analgezie jsou výběr správného analgetika, pravidelná kontrola účinnosti a kontrola vedlejších účinků analgetik. Velmi důležité před samotnou analgezií je získat od pacienta podrobnou celkovou anamnézu, s kladeným důrazem na alergickou a farmakologickou anamnézu. Dalším hlediskem po odebrání anamnézy je výběr správného analgetika. Výběr analgetika závisí na intenzitě pacientovy bolesti a nezáleží na biologickém původu bolesti. V tom může napomoci analgetický žebříček WHO (viz Obrázek 4), který rozděluje bolest na 3 stupně. První stupeň značí mírnou bolest (VAS 0-3) a je doporučeno používat neopioidní analgetika. Při druhém stupni, který značí střední bolest (VAS 4-6), je vhodné použít kombinace slabého opioidu a neopioidního analgetika. Poslední třetí stupeň vyznačuje silnou bolest (VAS 7-10) a doporučuje se použít silný opioid, případně s přidáním neopioidního analgetika. (Málek, 2019; Šeblová, 2018; Thomas, 2018)

Obrázek 4 Analgetický žebříček WHO



Zdroj: <https://www.prolekare.cz/tema/farmakoterapie-bolesti/detail/kombinovana-analgetika-v-lecbe-bolesti-kazuistiky-z-praxe-125149>

Důležité je při analgezií v přednemocniční péči dodržovat určité zásady. Nejvhodnější analgetika v urgentní medicíně jsou ta s rychlým nástupem účinku z důvodu akutní bolesti a zaléčení bolesti ještě v přednemocniční péči. Aplikace analgetik je nejrychlejší parenterální cestou, která zajistí rychlý nástup účinku. Analgetika se doporučují titrovat, aby se využila nejnižší analgeticky účinná dávka. Aditivního účinku lze dosáhnout při kombinaci neopioidního a opioidního analgetika. Nekombinují se spolu jednotlivá NSA.

Velmi důležité je od začátku analgezie monitorovat účinky analgetik, nežádoucí účinky a také fyziologické funkce pacienta. Při analgezii opioidy je zásadní i kontrola dýchání, jelikož při aplikaci opioidů může vzniknout dechová deprese. (Knor, 2019; Málek, 2019)

Nedílnou součástí přednemocniční neodkladné péče jsou i mimořádné události s hromadným postižením osob, kde se pro léčbu bolesti doporučuje používat ketamin, paracetamol nebo některá nesteroidní analgetika. Nedoporučuje se používání opioidů. (Šín et al, 2017)

## **2.6 Kompetence zdravotnického záchranáře**

Vyhláškou č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů, se v paragrafu 17 upravují činnosti, které vykonává zdravotnický záchranář v rámci svého povolání. Vyhláška rozděluje činnosti do dvou kategorií. První jsou činnosti bez odborného dohledu a bez indikace lékaře. Druhou kategorií jsou činnosti bez odborného dohledu s indikací lékaře.

Zdravotnický záchranář může podávat léčivé přípravky, včetně krevních derivátů bez odborného dohledu, ale pouze s indikací lékaře. Lékař indikuje konkrétní analgetikum a jeho přesnou dávku, zdravotnický záchranář odpovídá za přípravu látky a její bezchybnou aplikaci. (Česko, 2011 [online])



## **PRAKTICKÁ ČÁST**

### **3 FORMULACE PROBLÉMU**

Analgetika patří mezi jedny z nejčastěji používaných léčiv v přednemocniční neodkladné péči. Důvodem je, že bolest spadá pod hlavní příčiny přivolání zdravotnické záchranné služby. Pro pacienty je bolest velmi nepříjemný emocionální a smyslový prožitek, který může v těle vyvolat různé patofyziologické změny. Proto je důležité znát zásady analgezie, aby bylo zvoleno správné analgetikum a pacientovi se mohlo od bolesti co nejdříve pomoci, a to již v přednemocniční neodkladné péči.

Máme různé skupiny analgetik, každá z nich se využívá u jiných typů bolesti. Jaká se tedy používají analgetika na zdravotnických záchranných službách v České republice? Která analgetika se využívají u konkrétních stavů spojených s bolestí? Na tyto otázky se zaměřuje praktická část této bakalářské práce a snaží se na ně odpovědět.

## 4 CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V praktické části této bakalářské práce byly stanoveny čtyři cíle. Na tyto cíle navazují předpoklady, jež stanovují odhadovanou skutečnost. Výzkum tyto předpoklady může potvrdit, případně vyvrátit.

### 4.1 Cíle

- C1 Zjistit, která analgetika jsou používána zdravotnickými záchrannými službami v České republice.
- C2 Zjistit, zdali mohou zdravotničtí záchranáři na zdravotnických záchranných službách používat některá analgetika bez indikace lékaře.
- C3 Zjistit, zdali plánují zdravotnické záchranné služby začít používat některá nová analgetika.
- C4 Zjistit, které zdravotnické záchranné služby v České republice mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti.

### 4.2 Předpoklady

- P1 Předpokládáme, že používaná analgetika na různých zdravotnických záchranných službách se budou lišit.
- P2 Předpokládáme, že mezi zdravotnickými záchrannými službami budou rozdíly v používání analgetik u různých konkrétních stavů
- P3 Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři nemohou používat analgetika bez indikace lékaře.
- P4 Předpokládáme, že zdravotnické záchranné služby nebudou chtít začínat používat nová analgetika.
- P5 Předpokládáme, že zdravotnické záchranné služby mají zpracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti.

## 5 METODIKA PRÁCE

Pro zjištění cílů v praktické části této bakalářské práce jsme zvolili kvantitativní výzkum. Vytvořili jsme v elektronické formě dotazník, který byl anonymní a pomohl k získávání informací. Dotazník se skládal ze 17 otázek. Pro výzkumné šetření byly osloveny všechny zdravotnické záchranné služby České republiky a byly jim zaslány písemné žádosti o provedení výzkumného šetření. S žádostí o provedení výzkumu souhlasilo všech 14 zdravotnických záchranných služeb – potvrzené žádosti jsou uvedeny v přílohách této práce.

Dotazník zahrnoval 1 otázku, u které byla možnost zvolit více odpovědí. Také bylo uvedeno 11 otázek, které obsahovaly textové pole pro vlastní písemnou odpověď. Některé otázky byly určeny pouze pro zdravotnické záchranné služby, kde může zdravotnický záchranář na základě interního písemného pokynu podávat analgetika bez indikace lékaře a kde plánují začít používat některá nová analgetika. Prostřednictvím internetového portálu [www.google.com/forms](http://www.google.com/forms) byly v termínu od 1. ledna do 10. března 2021 získávány odpovědi pro vypracování této praktické části. Získaná data byla vyhodnocena pomocí textového procesoru Microsoft Word a tabulkového procesoru Microsoft Excel.

### 5.1 Vzorek respondentů

Na zdravotnických záchranných službách byl vždy osloven jeden z pracovníků. Obvykle se jednalo o pracovníka, který je způsobilý o dané problematice podávat informace a má o ní přehled. Za každou ZZS je tedy vyplněn jeden dotazník a informace byly získány ze všech krajů České republiky.

## 6 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

Jako podklad k výzkumné části slouží kvantitativní průzkum uskutečněný formou dotazníkového šetření na zdravotnických záchranných službách v ČR, zjišťující využití analgetik v PNP. Výsledky dotazníkového šetření budou dále podrobně popsány a analyzovány.

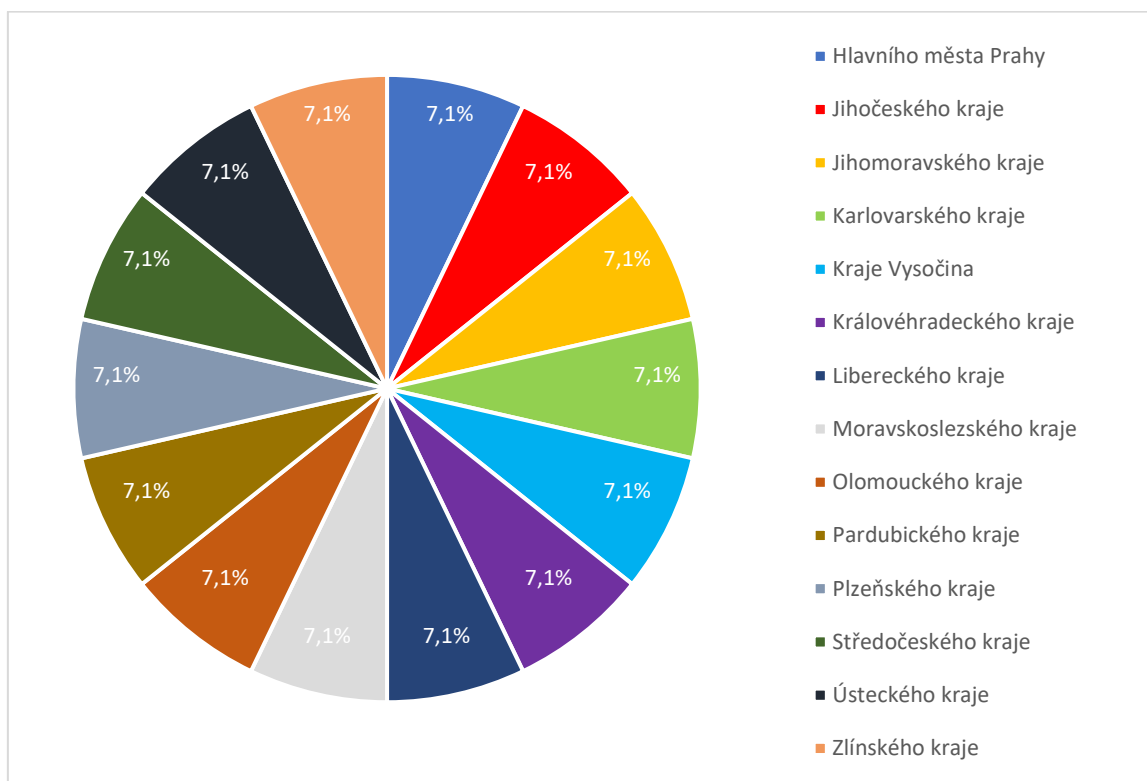
**Otázka č. 1: Jsem zaměstnancem zdravotnické záchranné služby:**

**Tabulka 1 Zdravotnické záchranné služby**

| <b>Odpověď</b>                 | <b>Absolutní četnost (n)</b> | <b>Relativní četnost (%)</b> |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Hlavního města Prahy</b>    | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Jihočeského kraje</b>       | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Jihomoravského kraje</b>    | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Karlovarského kraje</b>     | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Kraje Vysočina</b>          | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Královéhradeckého kraje</b> | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Libereckého kraje</b>       | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Moravskoslezského kraje</b> | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Olomouckého kraje</b>       | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Pardubického kraje</b>      | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Plzeňského kraje</b>        | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Středočeského kraje</b>     | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Ústeckého kraje</b>         | 1                            | 7,10 %                       |
| <b>Zlínského kraje</b>         | 1                            | 7,10 %                       |

Zdroj: vlastní

**Graf 1 Zdravotnické záchranné služby**



Zdroj: vlastní

Graf a tabulka s názvem Zdravotnické záchranné služby znázorňují, že za každý kraj byl vyplněn jeden dotazník. Výzkumu se zúčastnily ZZS Hlavního města Prahy, ZZS Jihočeského kraje, ZZS Jihomoravského kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Kraje Vysočina, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Libereckého kraje, ZZS Moravskoslezského kraje, ZZS Olomouckého kraje, ZZS Pardubického kraje, ZZS Plzeňského kraje, ZZS Středočeského kraje, ZZS Ústeckého kraje a ZZS Zlínského kraje.

## Otázka č. 2 – Která analgetika jsou u Vás na ZZS používána?

**Tabulka 2 Používaná analgetika**

| Zdravotnická<br>záchranná<br>služba | Analgetika  |           |            |          |         |        |          |            |         |         |          |          |           |           |         |
|-------------------------------------|-------------|-----------|------------|----------|---------|--------|----------|------------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|---------|
|                                     | Paracetamol | Metamizol | Diclofenak | Tramadol | Rapifen | Morfin | Fentanyl | Sufentanyl | Ketamin | Entonox | Penthrox | Novalgín | Nalbuphin | Dipidolor | Ketonal |
| ZZS Hlavního města Prahy            | ✓           |           |            |          |         | ✓      |          | ✓          | ✓       | ✓       |          |          |           |           | ✓       |
| ZZS Jihočeského kraje               | ✓           | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      |          | ✓          | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Jihomoravského kraje            | ✓           | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      |          | ✓          | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Karlovarského kraje             | ✓           | ✓         | ✓          |          |         | ✓      |          | ✓          | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Kraje Vysočina                  | ✓           | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      | ✓        |            | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Královéhradeckého kraje         |             | ✓         | ✓          |          |         | ✓      |          | ✓          | ✓       |         | ✓        |          |           |           |         |
| ZZS Libereckého kraje               |             |           | ✓          | ✓        |         | ✓      |          | ✓          | ✓       |         |          | ✓        |           |           |         |
| ZZS Moravskoslezského kraje         | ✓           | ✓         |            | ✓        |         | ✓      | ✓        | ✓          | ✓       |         |          | ✓        | ✓         |           |         |
| ZZS Olomouckého kraje               | ✓           | ✓         | ✓          |          |         | ✓      | ✓        | ✓          | ✓       |         |          |          |           | ✓         |         |
| ZZS Pardubického kraje              |             | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      | ✓        |            | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Plzeňského kraje                | ✓           | ✓         | ✓          | ✓        | ✓       | ✓      | ✓        |            | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Středočeského kraje             | ✓           | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      | ✓        | ✓          | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Ústeckého kraje                 | ✓           | ✓         | ✓          |          |         | ✓      | ✓        |            | ✓       |         |          |          |           |           |         |
| ZZS Zlínského kraje                 |             | ✓         | ✓          | ✓        |         | ✓      | ✓        |            | ✓       |         |          |          |           |           |         |

Zdroj: vlastní

Tabulka používaných analgetik zobrazuje, která konkrétní analgetika používají zdravotnické záchranné služby. Na výběr bylo z několika analgetik a byla možnost i doplnění do textového pole. Mezi nejvíce používaná analgetika patří morfin a ketamin, jenž byly vybrány všemi zdravotnickými záchrannými službami České republiky. Další často používaná analgetika jsou paracetamol, metamizol, diclofenak, tramadol, fentanyl a sufentanyl. ZZS Hlavního města Prahy jako jediná uvedla používání Entonoxu a Ketonalu. ZZS Královehradeckého uvedla navíc analgetikum Pentrox. Analgetikum Novalgin uvedla pouze ZZS Libereckého a ZZS Moravskoslezského kraje, kdy ZZS Moravskoslezského vyplnila navíc ještě Nalbuphin. ZZS Olomouckého kraje jako jediná doplnila Dipidolor. Opioidní analgetikum Rapifen zvolila pouze ZZS Plzeňského kraje.



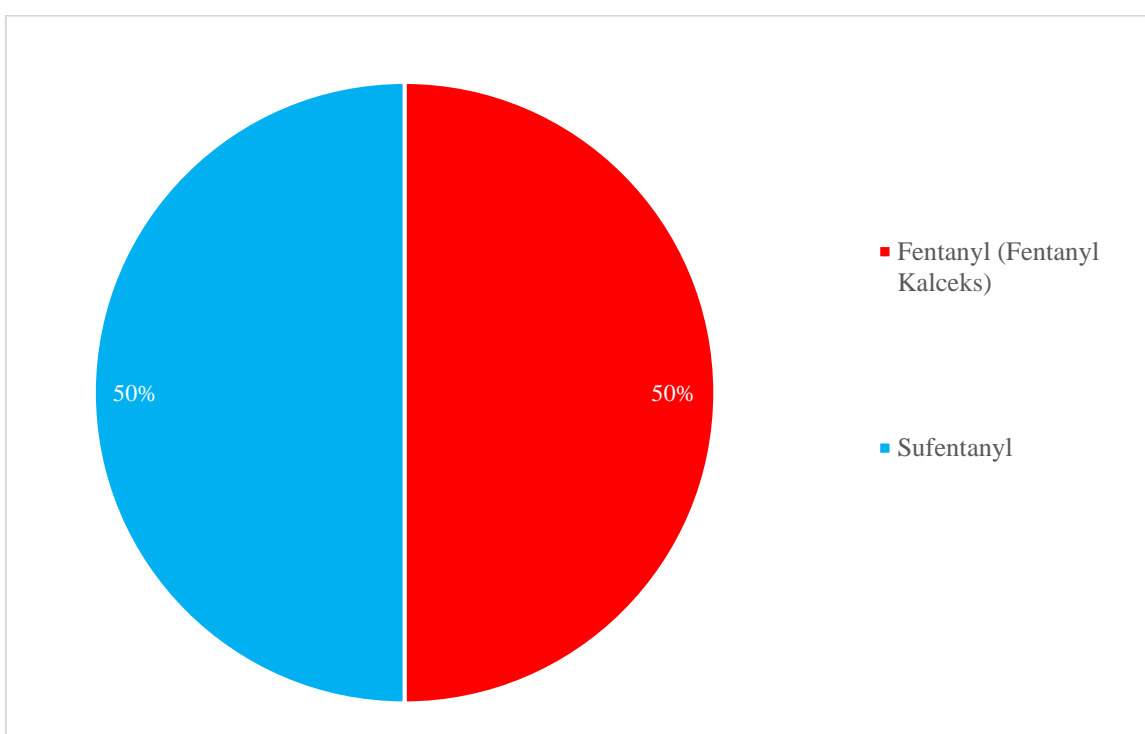
**Otázka č. 3 – Které analgetikum primárně využíváte při léčbě bolesti u pacienta s traumatem?**

**Tabulka 3 Nejčastěji používaná analgetika u traumatu**

| Odpověď                     | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fentanyl (Fentanyl Kalceks) | 7                     | 50 %                  |
| Sufentanyl                  | 7                     | 50 %                  |

Zdroj: vlastní

**Graf 2 Nejčastěji používaná analgetika u traumatu**



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 3 jsme zjišťovali, které analgetikum zdravotnické záchranné služby používají u pacienta s traumatem. Ze 14 (100 %) zdravotnických záchranných služeb uvedlo 7 ZZS (50 %) fentanyl a 7 ZZS (50 %) uvedlo sufentanyl.

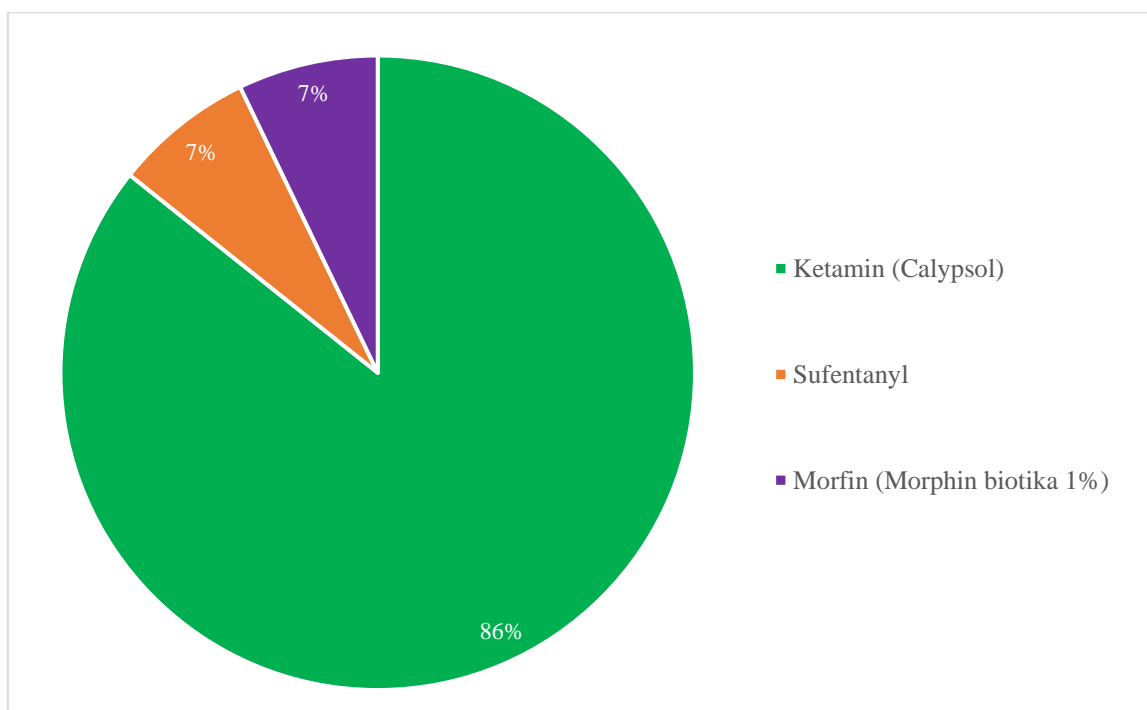
**Otázka č. 4 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s popáleninami?**

**Tabulka 4 Nejčastěji používaná analgetika u popálenin**

| Odpověď                      | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ketamin (Calypsol)           | 12                    | 86 %                  |
| Morfin (Morphin biotika 1 %) | 1                     | 7 %                   |
| Sufentanyl                   | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 3 Nejčastěji používaná analgetika u popálenin**



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 4 jsme se respondentů ptali, jaké analgetikum preferují u pacienta s popáleninami. Ketamin uvedlo 12 zdravotnických záchranných služeb (86 %). Zdravotnická záchranná služba Hlavního města Prahy preferuje u popálenin opioidní analgetikum morfin. Analgetikum sufentanyl zvolila zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje.

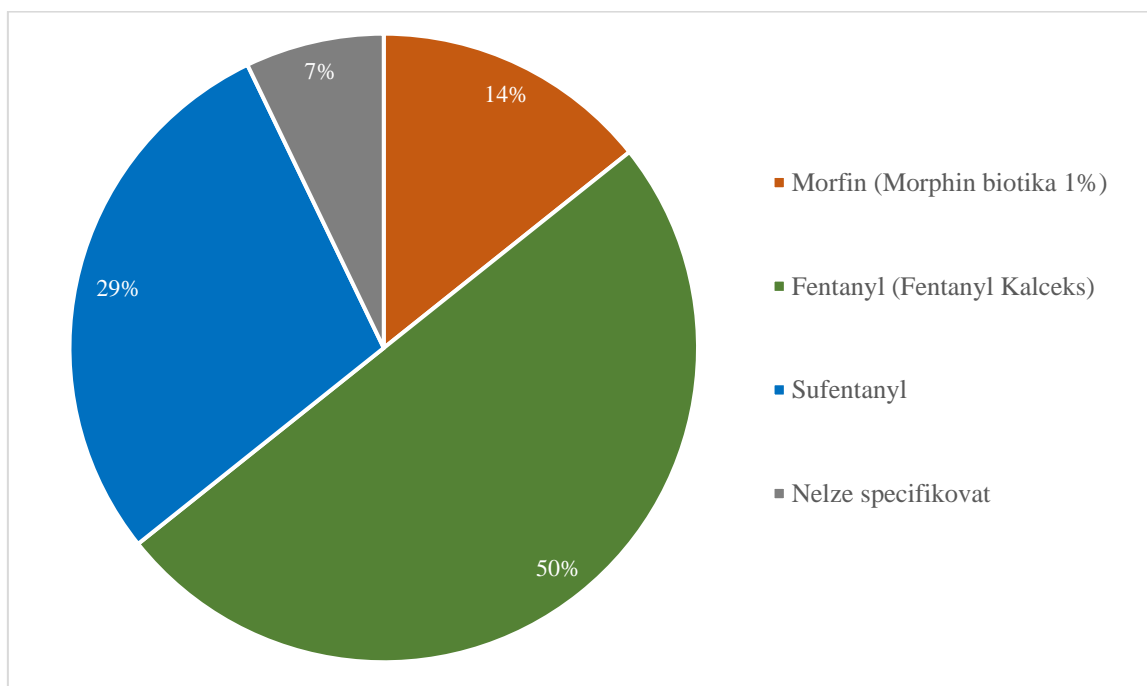
**Otázka č. 5 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s infarktem myokardu?**

**Tabulka 5 Nejčastěji používaná analgetika u infarktu myokardu**

| Odpověď                      | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Morfin (Morphin biotika 1 %) | 2                     | 14 %                  |
| Fentanyl (Fentanyl Kalceks)  | 7                     | 50 %                  |
| Sufentanyl                   | 4                     | 29 %                  |
| Nelze specifikovat           | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 4 Nejčastěji používaná analgetika u infarktu myokardu**



Zdroj: vlastní

V páté otázce jsme zkoumali, jaké analgetikum je nejčastěji používáno zdravotnickými záchrannými službami u infarktu myokardu. Nejčastěji byl zvolený fentanyl, který zvolilo 7 ZZS (50 %). Čtyři ZZS zvolily sufentanyl (29 %). Morfin preferují ZZS Královehradeckého kraje a ZZS Jihočeského kraje (14 %). Zdravotnická záchranná služba Hlavního města Prahy nespécifikovala konkrétní analgetikum.

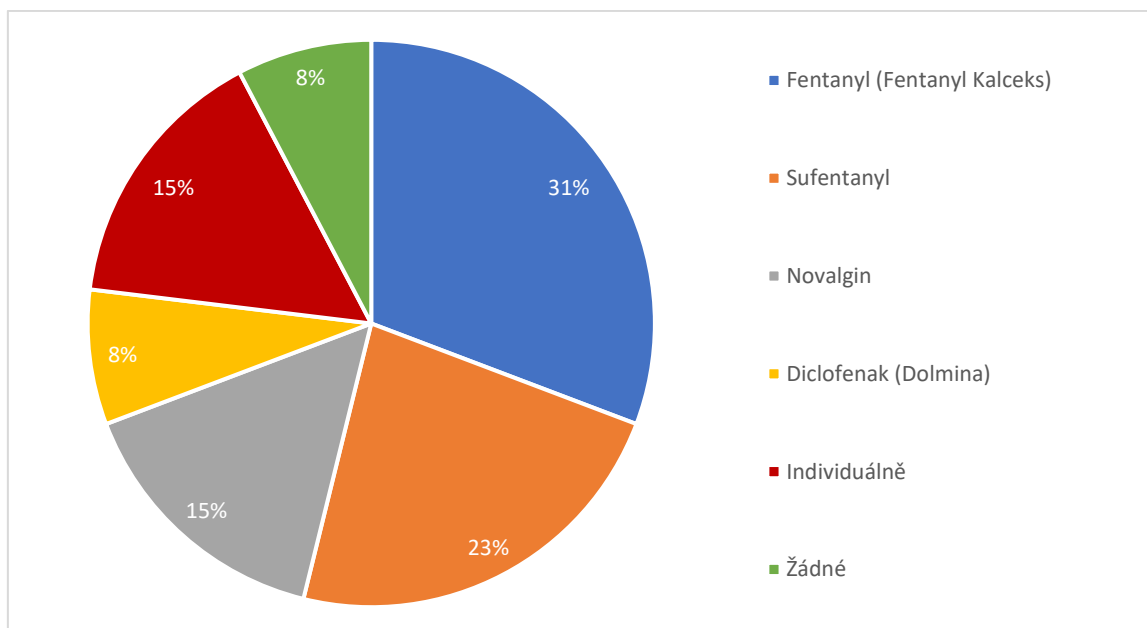
**Otázka č. 6 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s bolestmi na hrudi nekardiálního původu?**

**Tabulka 6 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí na hrudi nekardiálního původu**

| Odpověď                     | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fentanyl (Fentanyl kalceks) | 4                     | 31 %                  |
| Sufentanyl                  | 3                     | 23 %                  |
| Novalgin                    | 2                     | 15 %                  |
| Diclofenak (Dolmina)        | 1                     | 8 %                   |
| Individuálně                | 2                     | 15 %                  |
| Žádné                       | 1                     | 8 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 5 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí na hrudi nekardiálního původu**



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 6 se zaměřovala na analgetika, která ZZS používají na léčbu bolestí na hrudi nekardiálního původu. Ze 14 zdravotnických záchranných služeb se 4 shodly pro tuto problematiku používat fentanyl. Další 3 zdravotnické záchranné služby uvedly podávání sufentanylu. Dvě ZZS, a to z Libereckého a Moravskoslezského kraje, zaškrtnuly Novalgin. Jeden respondent z Královéhradeckého kraje uvedl diclofenak. Další dva respondenti ze ZZS Hlavního města Prahy a kraje Vysočina uvedli, že výběr analgetika pro léčbu těchto bolestí záleží na individuálním výběru lékaře podle VAS škály. Na ZZS Pardubického kraje bylo uvedeno, že analgetika při těchto bolestech nepoužívají.

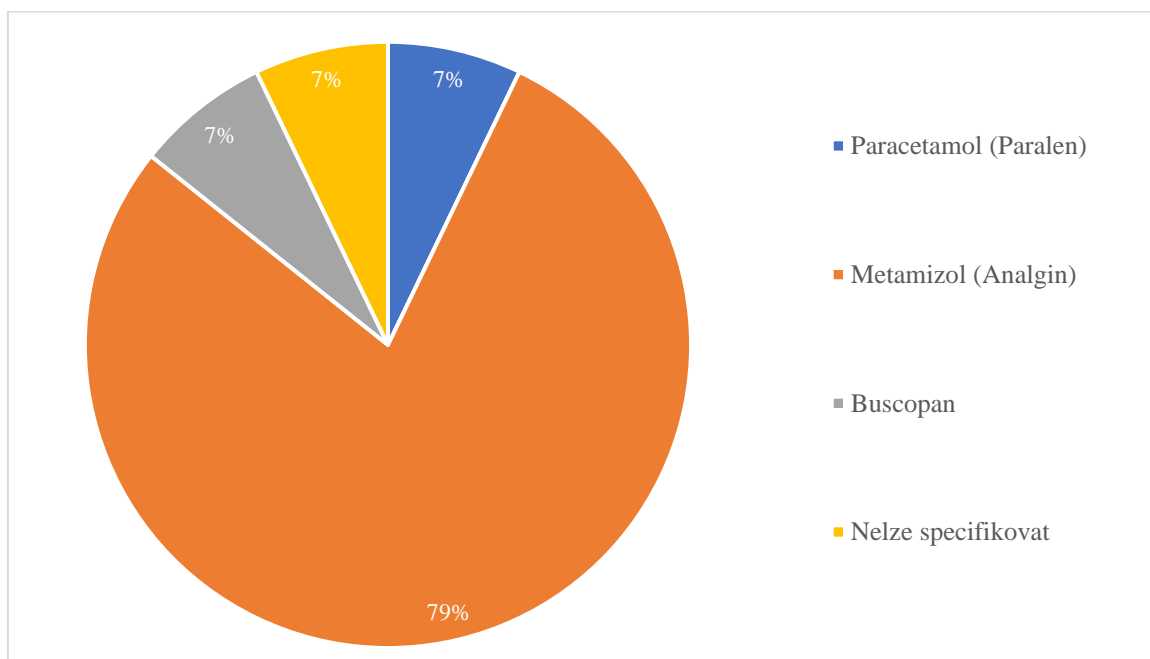
**Otázka č. 7 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s kolikovitou bolestí?**

**Tabulka 7 Nejčastěji používaná analgetika u kolikovitých bolestí**

| Odpověď               | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Paracetamol (Paralen) | 1                     | 7 %                   |
| Metamizol (Analgin)   | 11                    | 79 %                  |
| Buscopan              | 1                     | 7 %                   |
| Nelze specifikovat    | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 6 Nejčastěji používaná analgetika u kolikovitých bolestí**



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 7 jsme zjišťovali nejpoužívanější analgetika při léčbě kolikovitých bolestí. Ze 14 respondentů celkově 11 z nich uvedlo, že pro analgezii kolikovitých bolestí používají metamizol. Jeden respondent ze zdravotnické záchrané služby Karlovarského kraje uvedl paracetamol. Buscopan byl zvolen jednou ZZS, a to z Libereckého kraje. Zdravotnická záchraná služba Hlavního města Prahy uvedla, že v této problematice nelze specifikovat určité analgetikum.

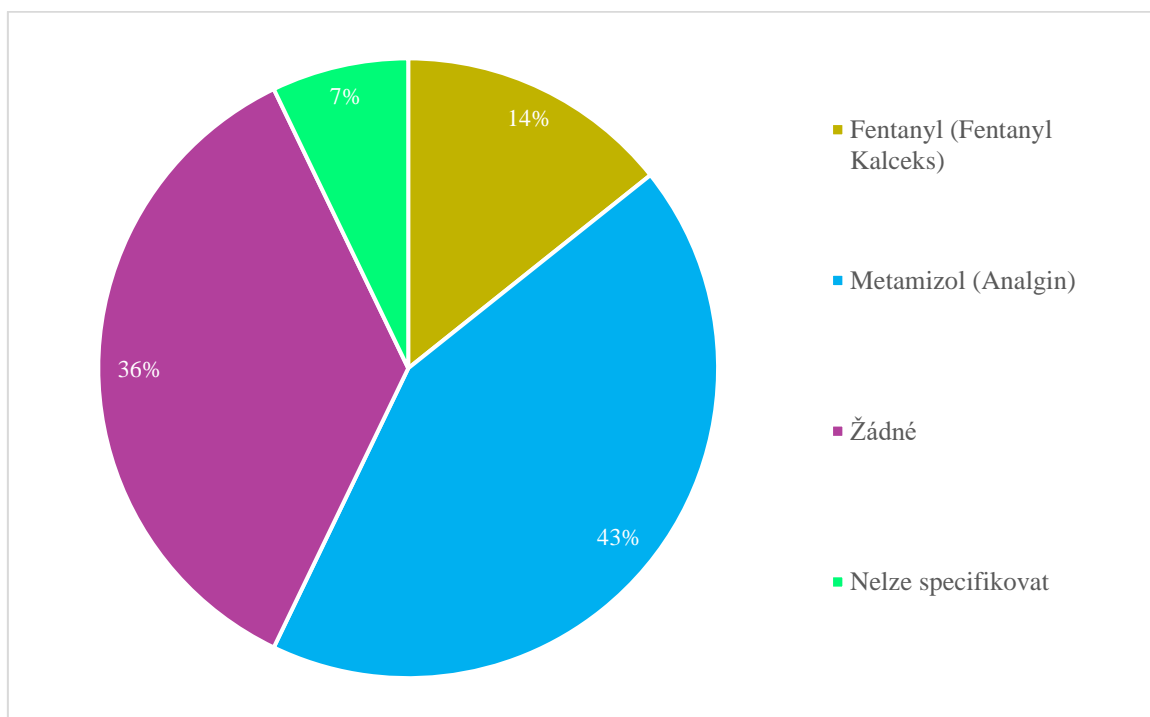
### Otázka č. 8 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s bolestmi břicha?

**Tabulka 8 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí břicha**

| Odpověď                     | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fentanyl (Fentanyl Kalceks) | 2                     | 14 %                  |
| Metamizol (Analgin)         | 6                     | 43 %                  |
| Žádné                       | 5                     | 36 %                  |
| Nelze specifikovat          | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 7 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí břicha**



Zdroj: vlastní

U otázky číslo 8 jsme se zdravotnických záchranných služeb ptali na analgetikum, které používají u bolestí břicha. Nejčastěji byl zvolen metamizol, a to celkově 6 zdravotnickými záchrannými službami. Druhou nejčastější odpovědí bylo pro bolesti břicha nepoužívat žádná analgetika. Tato odpověď byla zvolena 5 zdravotnickými záchrannými službami. Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje a Kraje Vysočina zaškrtnly fentanyl. Zdravotnická záchranná služba Hlavního města Prahy nspecifikovala žádné konkrétní analgetikum.

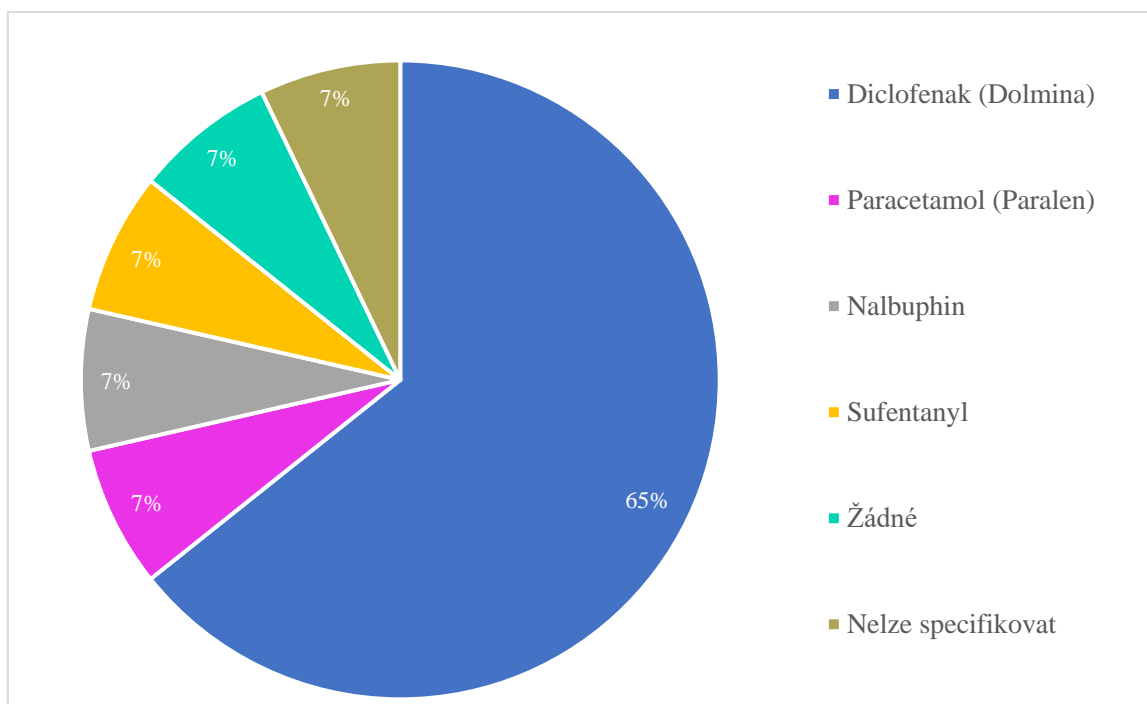
**Otázka č. 9 – Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s vertebrogenní bolestí?**

**Tabulka 9 Nejčastěji používaná analgetika u vertebrogenních bolestí**

| Odpověď               | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Diclofenak (Dolmina)  | 9                     | 65 %                  |
| Paracetamol (Paralen) | 1                     | 7 %                   |
| Nalbuphin             | 1                     | 7 %                   |
| Sufentanyl            | 1                     | 7 %                   |
| Žádné                 | 1                     | 7 %                   |
| Nelze specifikovat    | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 8 Nejčastěji používaná analgetika u vertebrogenních bolestí**



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 9 jsme se ptali na primárně používané analgetikum u vertebrogenních bolestí. Diclofenak zaškrtno celkově 9 respondentů. Jeden respondent ze ZZS Ústeckého kraje uvedl paracetamol. Nalbuphin byl uveden respondentem ze ZZS Moravskoslezského kraje. ZZS Jihočeského kraje zvolila pro analgezii sufentanyl. ZZS Olomouckého kraje uvedla, že pro tyto bolesti nepoužívají žádné analgetikum. ZZS Hlavního města Prahy napsala, že v tomto případě nelze specifikovat konkrétní analgetikum.

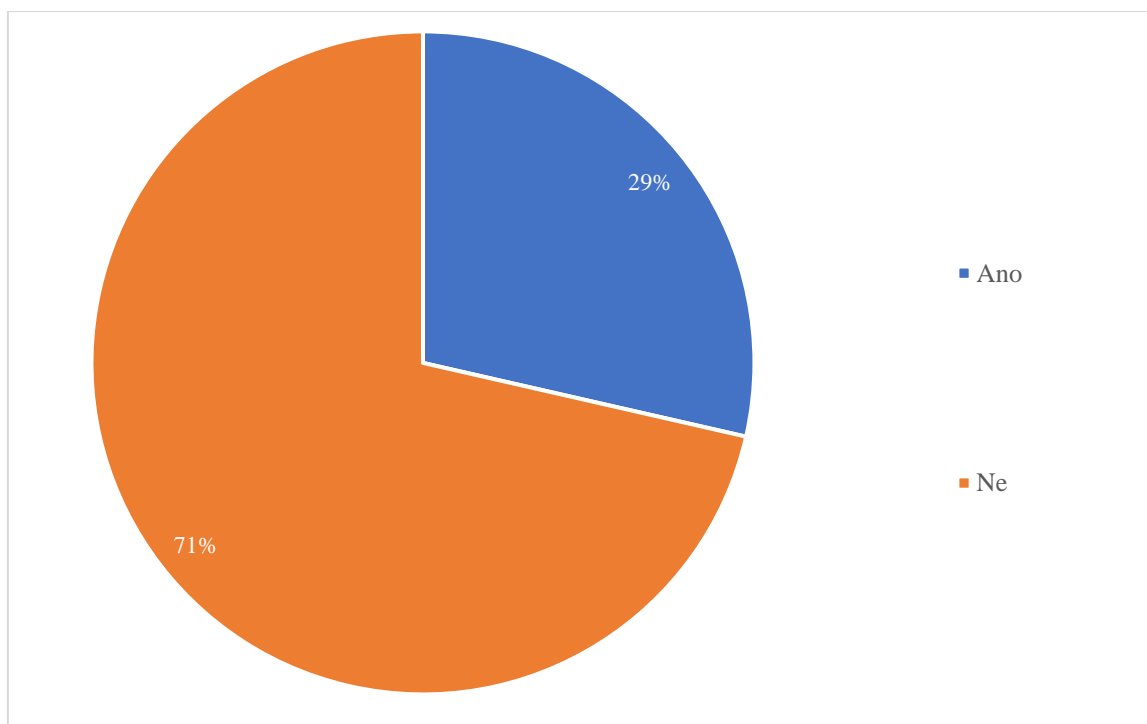
**Otázka č. 10 – Mohou u Vás zdravotničtí záchranáři podávat nějaká analgetika bez indikace lékaře?**

**Tabulka 10 Používání analgetik zdravotnickými záchranáři bez indikace lékaře**

| Odpověď | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| Ano     | 4                     | 29 %                  |
| Ne      | 10                    | 71 %                  |

Zdroj: vlastní

**Graf 9 Používání analgetik zdravotnickými záchranáři bez indikace lékaře**



Zdroj: vlastní

V 10 otázce jsme zjišťovali, zdali mají zdravotničtí záchranáři možnost podávat některá analgetika na základě interního písemného pokynu. Z celkového počtu 14 respondentů 4 z nich (29 %) odpověděli, že ano. Zbýlých 10 respondentů (71 %) zaškrtno možnost ne.



**Otázka č. 11 – Pokud ano, která? (Tuto otázku vyplňovali respondenti pouze v případě, pokud na předchozí otázku, zda zdravotničtí záchranáři mohou na jejich ZZS podávat analgetika bez indikace lékaře, odpověděli ano.)**

**Tabulka 11 Používaná analgetika bez indikace lékaře**

| Zdravotnická záchraná služba | Podávaná analgetika bez indikace lékaře                  |  |
|------------------------------|--|--|
|                              | Zdravotnický záchranář                                   | Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu |
| ZZS Hlavního města Prahy     | Paracetamol<br>Ketonal<br>Novalgin<br>Ketamin<br>Entonox | Sufentanyl                                   |
| ZZS Karlovarského kraje      | Paracetamol<br>Individuálně - Sufentanyl                 |  |
| ZZS Kraje Vysočina           | Paracetamol suppositoria                                 |  |
| ZZS Plzeňského kraje         | Paracetamol  |  |

Zdroj: vlastní

Otázka číslo 11 se týkala pouze ZZS Hlavního města Prahy, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Kraje Vysočina a ZZS Plzeňského kraje. Na základě interního písemného postupu uvedla ZZS Hlavního města Prahy, že zdravotničtí záchranáři mohou za jasně definovaných podmínek podávat bez indikace lékaře paracetamol, Ketonal, Novalgin, ketamin a Entonox. Také bylo uvedeno, že zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu může bez indikace lékaře podávat sufentanyl. Zdravotnická záchraná služba Karlovarského kraje sdělila, že u nich mohou zdravotničtí záchranáři podávat paracetamol a někteří záchranáři v rámci individuální kompetence sufentanyl. Na ZZS Kraje Vysočina může dle uvedených informací zdravotnický záchranář podávat bez indikace lékaře paracetamol suppositoria. Možnost podávat paracetamol bez indikace lékaře uvedla ZZS Plzeňského kraje.

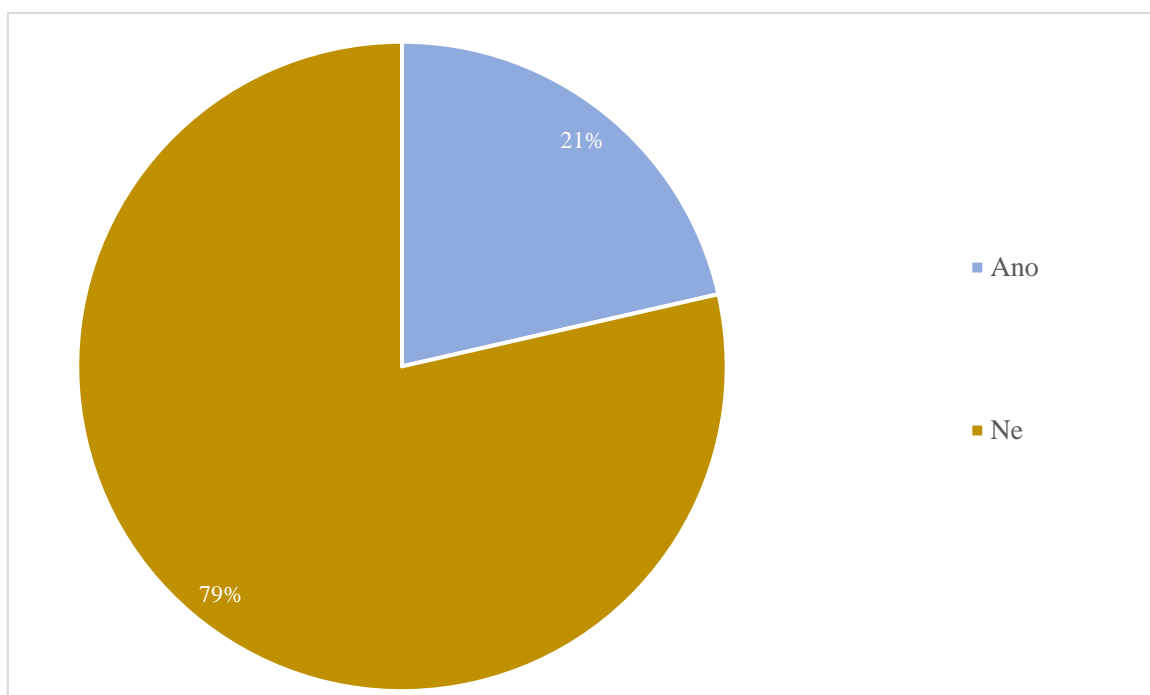
## Otázka č. 12 – Zvažujete začít používat některá nová analgetika?

**Tabulka 12 Používání nových analgetik**

| Odpověď | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| Ano     | 3                     | 21 %                  |
| Ne      | 11                    | 79 %                  |

Zdroj: vlastní

**Graf 10 Používání nových analgetik**



Zdroj: vlastní

Ve 12 otázce jsme se ptali zdravotnických záchraných služeb, zdali mají v plánu začít používat některá nová analgetika. Na tuto otázku odpověděly 3 ZZS (21 %), že ano. Ostatních 11 zdravotnických záchraných služeb odpovědělo, že nemají v plánu začít používat některá nová analgetika.

**Otázka č. 13 – Pokud ano, která? (Tuto otázku vyplňovali respondenti pouze v případě, pokud na předchozí otázku, zda zvažují používat některá nová analgetika, odpověděli ano.)**

**Tabulka 13 Nová analgetika**

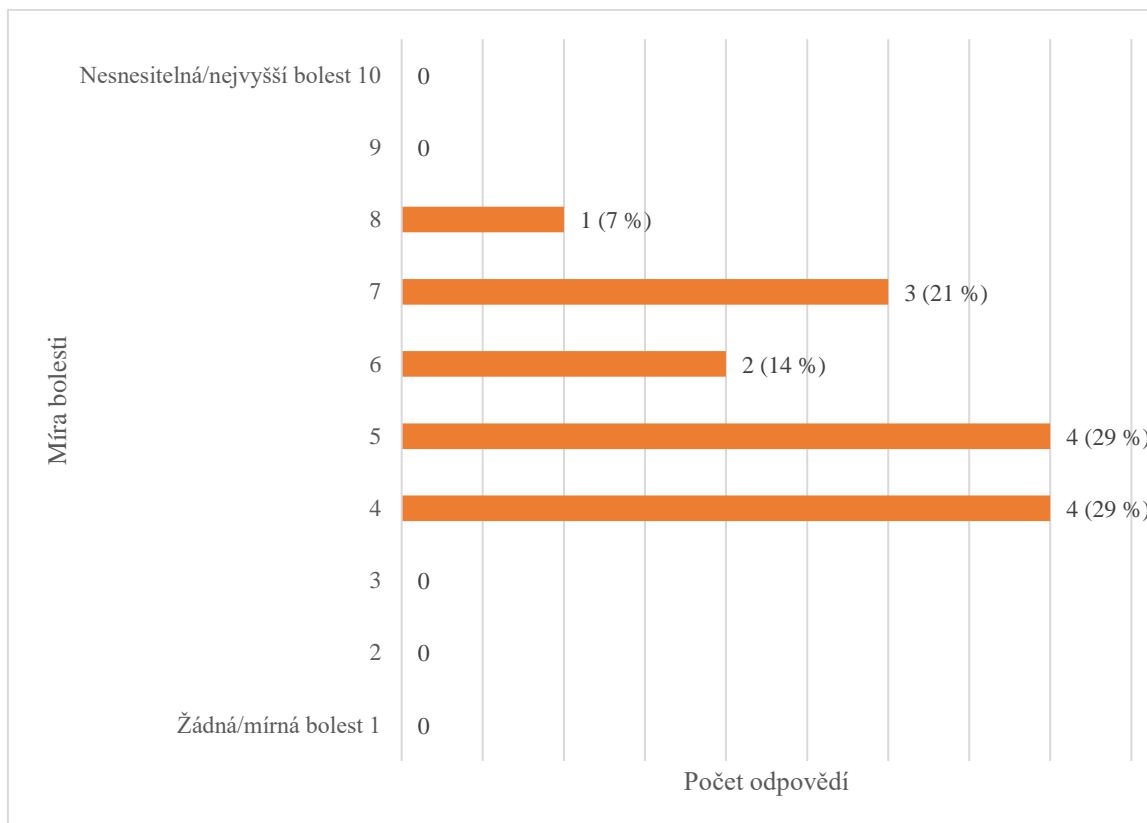
| Zdravotnická záchranná služba | Odpověď              |
|-------------------------------|----------------------|
| ZZS Pardubického kraje        | Paracetamol          |
| ZZS Královéhradeckého kraje   | Paracetamol          |
| ZZS Kraje Vysočina            | Paracetamol, Pentrox |

Zdroj: vlastní

Na tuto otázku odpovídaly pouze ZZS Pardubického, Královéhradeckého a Kraje Vysočina, protože v předchozí otázce odpověděly, že mají v plánu používat nová analgetika. Zdravotnická záchranná služba Pardubického a Královéhradeckého kraje uvedly, že by chtěly přidat do svého seznamu používaných léků paracetamol. Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina také uvedla paracetamol, ale navíc zmínila, že by chtěli začít využívat i analgetikum Pentrox.

## Otázka č. 14 – Při jaké intenzitě bolesti nejčastěji pracovníci Vašeho zařízení aplikují analgetikum?

Graf 11 Míra bolesti pro podávání analgetik

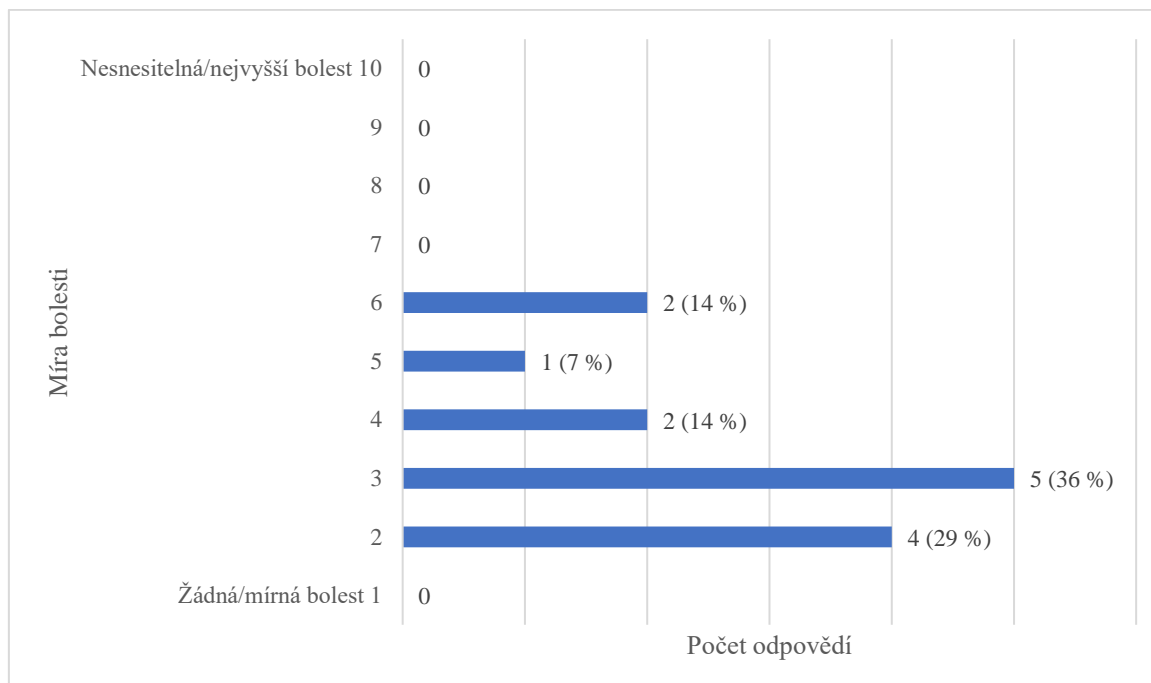


Zdroj: vlastní

Další, čtrnáctou otázkou jsme se respondentů ptali, při jaké intenzitě bolesti nejčastěji pracovníci ZZS podávají analgetika. Nejčastěji na vizuální analogové škále, kdy hodnota 1 značí žádnou nebo mírnou bolest a hodnota 10 nesnesitelnou bolest, si respondenti vybrali hodnotu 4 a 5, kdy obě tyto hodnoty zvolili celkově 4 respondenti z různých zdravotnických záchranných služeb. Hodnotu 6 zvolili dva respondenti ze ZZS Hlavního města Prahy a ZZS Moravskoslezského kraje. Další 3 respondenti uvedli hodnotu 7. Na této škále zaškrtnla pouze ZZS Jihočeského kraje hodnotu 8.

### Otázka č. 15 – Jaká intenzita bolesti je pro Vaše pracovníky uspokojivá po aplikaci analgetik?

Graf 12 Míra bolesti po podání analgetik



Zdroj: vlastní

V 15 otázce jsme se zaměřili na intenzitu bolesti na vizuální analogové škále, která je pro pracovníky zdravotnických záchranných služeb uspokojivá po podání analgetik. Nejčastěji zvolená hodnota byla 3, kterou uvedlo celkově 5 respondentů (36 %). Druhou nejčastěji volenou odpovědí byla hodnota 2, jež byla uvedena 4 respondenty (29 %). Stejný počet odpovědí získaly hodnoty 4 a 6. Tyto odpovědi uvedli vždy 2 respondenti (14 %) z různých zdravotnických záchranných služeb. ZZS Pardubického kraje jako jediná uvedla uspokojivou hodnotu po podání analgetik 5 (7 %).

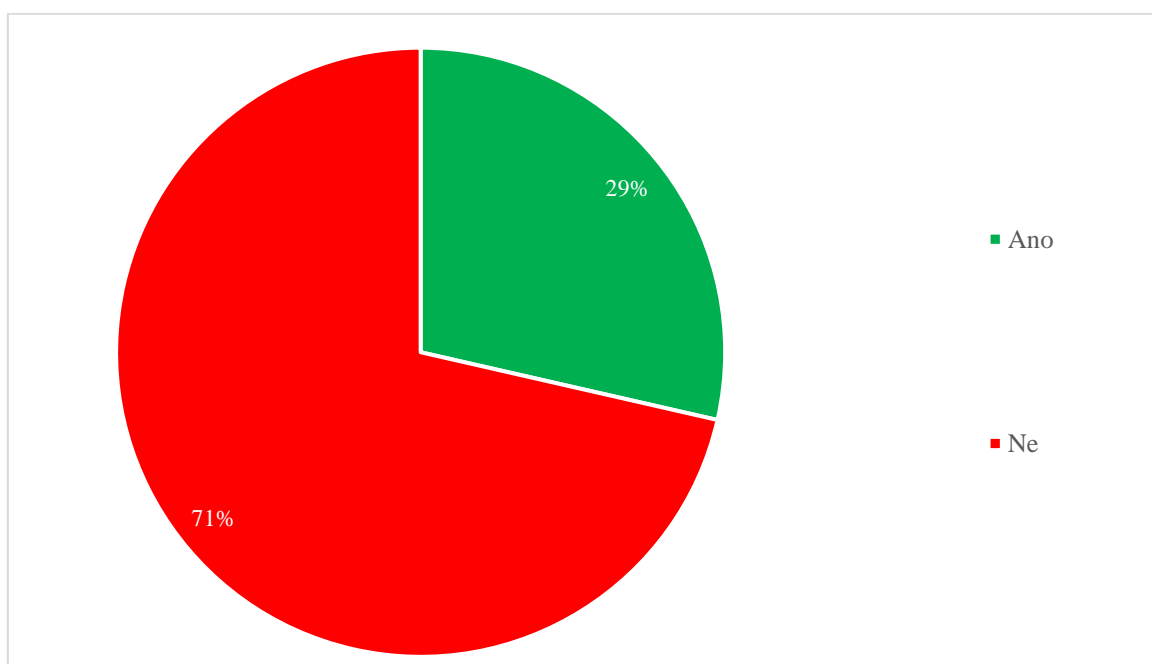
**č. 16 – Máte vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti na Vaší zdravotnické záchrané službě?**

**Tabulka 14 Vypracovaný metodický pokyn**

| Odpověď | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| Ano     | 4                     | 29 %                  |
| Ne      | 10                    | 71 %                  |

Zdroj: vlastní

**Graf 13 Vypracovaný metodický pokyn**



Zdroj: vlastní

Tabulka 14 a graf 13 zobrazují odpovědi na otázku, zdali mají zdravotnické záchrané služby vypracovaný metodický pokyn na léčbu bolesti. Zdravotnická záchraná služba kraje Plzeňského, Karlovarského, Jihočeského a Hlavního města Prahy uvedla, že mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti. Zbýlých 10 respondentů na tuto otázku zvolilo odpověď ne.

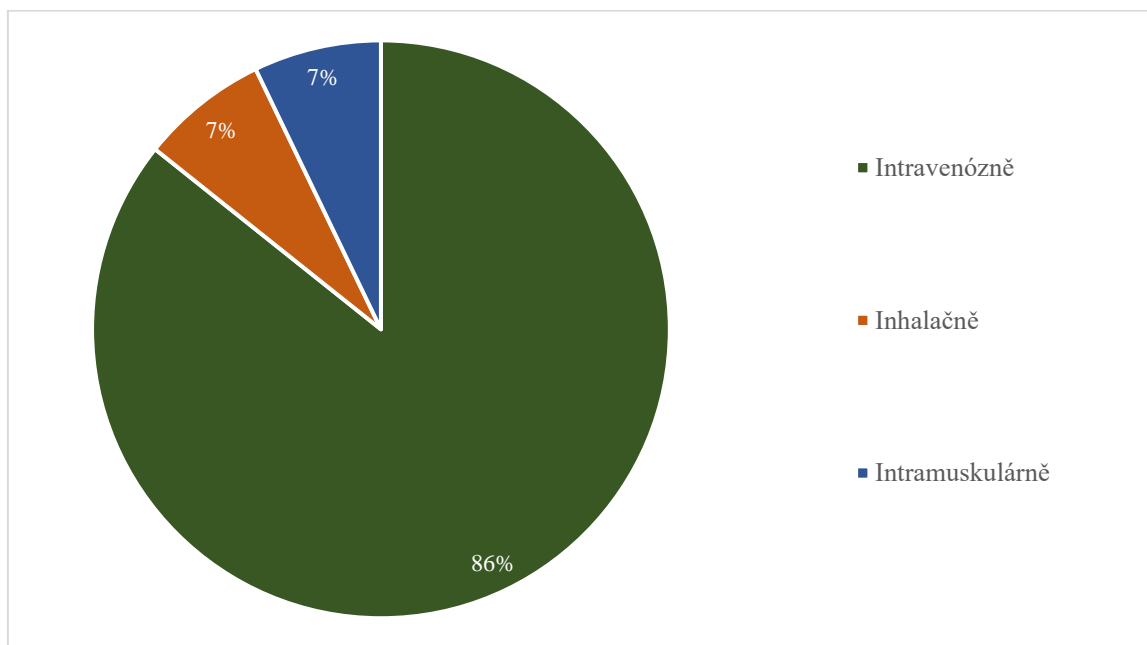
### Otázka č. 17 – Nejčastější způsob aplikace analgetik na Vašem pracovišti je:

**Tabulka 15 Nejčastější způsob podání analgetik**

| Odpověď         | Absolutní četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Intravenózně    | 12                    | 86 %                  |
| Inhalačně       | 1                     | 7 %                   |
| Intramuskulárně | 1                     | 7 %                   |

Zdroj: vlastní

**Graf 14 Nejčastější způsob podání analgetik**



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 17 se zaměřuje na nejčastější způsob podávání analgetik na zdravotnických záchranných službách. Respondenti volili většinou odpověď intravenózního podávání léků. Tuto odpověď uvedlo celkem 12 respondentů. Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje uvedla, že nejčastějším způsobem aplikace analgetik je intramuskulární. Jako jediná, která zvolila inhalační způsob podávání analgetik jako nejčastější, byla ZZS Hlavního města Prahy.

## 7 DISKUZE

Praktická část této bakalářské práce na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“ se zaměřovala na zmapování používaných analgetik na zdravotnických záchranných službách v ČR. V problematice používaných analgetik se práce zaměřovala především na používaná analgetika a na jejich indikace u konkrétních bolestivých stavů. Následně byla zkoumána i další témata týkající se této problematiky. Na základě výzkumného šetření jsme stanovili 4 cíle a 5 předpokladů, které spolu úzce souvisí.

Ve výzkumném šetření byl vždy osloven pouze jeden respondent z každé zdravotnické záchranné služby, který je kompetentní podávat informace o dané problematice a má o ní přehled. Osloveno bylo všech 14 zdravotnických záchranných služeb krajů a Hlavního města Prahy a vyplněný dotazník byl získán od všech oslovených. Dotazník byl vytvořen pomocí internetového portálu *Google forms*. Byl tvořen celkově 17 otázkami, kde v jedné z nich byla možnost zvolit více odpovědí, a v některých otázkách byla možnost vyjádřit se vlastními slovy do textového pole. Po získání všech informací a uzavření dotazníkového šetření byly výsledky zpracovány za pomoci textového procesoru Microsoft Word a tabulkového procesoru Microsoft Excel do tabulek a grafů.

První zvolený cíl „Zjistit, která analgetika jsou používána zdravotnickými záchrannými službami v České republice“ měl za úkol zjistit, která analgetika jsou používána zdravotnickými záchrannými službami ČR. Tento cíl se podařilo splnit pomocí otázky číslo 2 v dotazníkovém šetření. Všechny ZZS uvedly do dotazníku používané léky. Bylo zjištěno, že nejčastěji používaná analgetika jsou ketamin a morfin, jež mají na seznamu léků všechny zdravotnické záchranné služby. Analgetika jako paracetamol, metamizol, diclofenak, tramadol, fentanyl, sufentanyl jsou také často využívána zdravotnickými záchrannými službami. Zjistili jsme, že ale některá analgetika nejsou tak četně zastoupena. Příkladem je Entonox, který je používán pouze na Zdravotnické záchranné službě Hlavního města Prahy. Šams ve své práci uvedl stejný výsledek používání Entonoxu na ZZS. (Šams, 2020) Jak uvádí článek Komory záchranářů, Praha zahájila s Entonoxem projekt již v roce 2016, který nesl název „S námi už to nebolí“. ([www.komorazachranaru.cz](http://www.komorazachranaru.cz), 2016) Další uvedené léky jako Pentrox, Novalgin, Ketonal, Dipidolor a Rapifen již nebyly tak četně voleny a každý z těchto léků je používán jednotně na různých ZZS. Těmito získanými daty si lze potvrdit první předpoklad „Předpokládáme, že používaná analgetika na různých zdravotnických záchranných službách se budou lišit“.



V otázkách 3 až 9 v dotazníku jsme zjišťovali používání analgetik u různých konkrétních stavů. Ve třetí otázce týkající se analgezie u traumatických pacientů se všichni respondenti shodli na podání silného opioidu fentanylu nebo sufentanylu. Podávání opiátu u silných bolestí, které jsou s traumatem spojené, je zmíněné i v Evropských doporučeních pro léčbu akutní bolesti z roku 2019. (Franěk, 2019) Ve čtvrté otázce, jaké analgetikum primárně zdravotnické záchranné služby aplikují u popálenin, většina respondentů odpověděla ketamin. Podání ketaminu u popálenin je doporučeno i v článku od Pavla Brychty a jeho kolegů, jenž nese název „*Přednemocniční péče o termický úraz*“ v časopisu Urgentní medicína. (Brychta, 2017)

U další páté otázky jsme zjistili, že na všech zdravotnických záchranných službách používají k analgezií u infarktu myokardu silné opioidy jako jsou fentanyl, sufentanyl a morfin. Podání opioidu je též doporučeno v Doporučených postupech ESC pro léčbu akutního infarktu myokardu z roku 2017. Tamtéž je také zmíněno, že podáním morfinu se snižují účinky perorálních antiagregancií. (Kala, 2017) Následující otázka se věnovala problematice bolestí na hrudi nekardiálního původu. Odpovědi zde byly rozdílné, některé ZZS preferují podání opioidu fentanylu či sufentanylu, jiní zase volí neoipoidní analgetika jako Novalgin nebo diclofenak. Sedmá otázka se věnovala léčbě kolikovitě bolesti. Většina zdravotnických záchranných služeb zvolila metamizol jako primárně využívané analgetikum. Metamizol je vhodný pro jeho spazmolytický účinek, který popisuje v článku „*Metamizol – 100 let od objevu*“ Jiří Málek. (Málek, 2020) Analgezií bolestí břicha se zabývala další otázka. Na tu zdravotnické záchranné služby odpovídaly převážně podáváním metamizolu, nebo že pro tyto bolesti analgetika nepoužívají. Bohumil Seifert v článku „*Bolesti břicha*“ doporučuje v terénu při podezření na náhlou příhodu břišní analgetika nepodávat. U neakutních a chronických bolestí se metamizol podle jeho článku podávat může kvůli jeho spazmolytickému účinku. (Seifert, 2012) V deváté otázce jsme zjišťovali, které analgetikum primárně na ZZS používají při vertebrogenních bolestech. Devět ze čtrnácti respondentů uvedlo diclofenak. Ten je doporučen i v článku, který napsal Zbyněk Mlčoch s názvem „*Vertebrogenní algický syndrom*“. (Mlčoch, 2008) Ostatní respondenti uvedli paracetamol, sufentanyl a Nalbuphin.

Uvedená data z otázek 3 až 9 dokazují druhý předpoklad „*Předpokládáme, že mezi zdravotnickými záchrannými službami budou rozdíly v používání analgetik u různých*

*konkrétních stavů*“. Tento předpoklad úzce souvisel s prvním cílem, protože velmi záleželo na tom, jaká analgetika jsou na zdravotnické záchranné službě používána.

Druhý stanovený cíl *„Zjistit, zdali mohou zdravotničtí záchranáři na zdravotnických záchranných službách používat některá analgetika bez indikace lékaře“* jsme zodpověděli pomocí otázek 10 a 11. V desáté otázce jsme se respondentů dotazovali, zdali mohou zdravotničtí záchranáři používat některá analgetika bez indikace lékaře. Z celkového počtu 14 odpovědí nám 4 respondenti (29 %) odpověděli, že na základě interního pokynu a v něm jasně definovaných podmínek mohou zdravotničtí záchranáři na jejich ZZS některá analgetika bez indikace lékaře podávat. Zbylých 10 zdravotnických záchranných služeb (71 %) uvedlo, že u nich zdravotničtí záchranáři nemohou podávat žádná analgetika.

Následující otázka se týkala už pouze ZZS Hlavního města Prahy, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Kraje Vysočina a ZZS Plzeňského kraje. Na zdravotnické záchranné službě Hlavního města Prahy mohou podle uvedených informací zdravotničtí záchranáři v konkrétních případech podávat bez indikace lékaře paracetamol, Ketonal, Entonox, Novalgin a ketamin. Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu má možnost ještě navíc podat sufentanyl. Zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje v rámci interního pokynu umožňuje svým záchranářům podávat paracetamol a v rámci individuální kompetence mají někteří záchranáři možnost aplikace i sufentanylu. Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina uvedla, že bez indikace lékaře mají možnost zdravotničtí záchranáři podávat paracetamol suppositoria, což se týká převážně dětských pacientů. Zdravotničtí záchranáři na ZZS Plzeňského kraje mají v rámci interního pokynu možnost i.v. aplikace paracetamolu.

Přestože mají na 4 zdravotnických záchranných službách možnost zdravotničtí záchranáři podávat některá analgetika bez indikace lékaře, větší část ZZS nemá žádný interní pokyn, který by povoloval analgetika záchranářům podávat. Tyto získané informace nám potvrdily náš třetí předpoklad *„Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři nemohou používat analgetika bez indikace lékaře“*. Tento výsledek se dal očekávat i na základě vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů, v paragrafu 17, kde je řečeno, že zdravotnický záchranář bez odborného dohledu a bez indikace lékaře může podávat pouze krystaloidní roztoky, při ověřené hypoglykémii roztoky glukózy a zahajovat kyslíkovou terapii.

S indikací lékaře může zdravotnický záchranář podávat léčivé přípravky včetně krevních derivátů. (Česko, 2011)

Třetí cíl, který jsme si určili, byl „Zjistit, zdali plánují zdravotnické záchranné služby začít používat některá nová analgetika“, souvisí se čtvrtým předpokladem. K zjištění tohoto cíle nám pomohly otázky 12 a 13 z dotazníku. Dvanáctá otázka byla zaměřena na všechny oslovené respondenty. Dotazovali jsme se zde na to, zdali zdravotnické záchranné služby mají v plánu začít používat některá nová analgetika. Na tuto otázku odpověděli ano pouze 3 respondenti (21 %). Nová analgetika chtějí používat na Zdravotnické záchranné službě Pardubického a Královéhradeckého kraje a také ZZS Kraje Vysočina. Ostatní zdravotnické záchranné služby neuvedly, že by chtěly začít využívat nová analgetika.

Třináctá otázka se týkala již pouze výše uvedených ZZS, které odpověděly na dvanáctou otázku ano. Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje má v plánu začít nově používat paracetamol. Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje uvedla, že by chtěla také rozšířit seznam léčiv o paracetamol. Poslední ZZS, jež má plánu začít používat nová analgetika, je ZZS Kraje Vysočina. Ta uvedla stejně jako dvě výše zmíněné ZZS paracetamol, ale také navíc ještě Pentrox. Roubíček ve své bakalářské práci popisuje nespornou výhodu v dávkování a způsobu podání Pentroxu, jelikož si ho každý pacient aplikuje sám pod dohledem kompetentní osoby. Roubíček také dále uvádí, že Pentrox používá i Horská služba ČR pro tlášení bolesti u dospělých pacientů s traumatem končetin ještě před příjezdem ZZS. (Roubíček, 2020) V článku od Jitky Fricové, který má název „*Neopioidní analgetika*“, je zmíněná velká výhoda paracetamolu, a to že ho lze využívat i v léčbě bolesti v průběhu gravidity. (Fricová, 2018) I pro jeho antipyretický účinek si myslíme, že by měl být zařazen na každé zdravotnické záchranné službě. Šams uvedl ve své bakalářské práci, že Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje má v plánu začít používat oxid dusný. (Šams, 2020) V našem výzkumu Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje nezmínila, že by měla v plánu začít používat nová analgetika.

Získané informace, které jsou uvedeny výše, potvrzují náš čtvrtý předpoklad „*Předpokládáme, že zdravotnické záchranné služby nebudou chtít začínat používat nová analgetika*“.

Čtrnáctá otázka se zaměřovala na intenzitu bolesti, u které pracovníci zdravotnické záchranné služby nejčastěji aplikují analgetika. Tato otázka byla postavena na vizuální

analogové škále. Vizuální analogová škála je pomůcka pro určení intenzity bolesti individuálně u každého pacienta, jelikož bolest je zcela subjektivní pocit. Na vizuální analogové škále jsou číslice od 1 do 10, kdy 1 znamená žádnou nebo mírnou bolest a 10 nesnesitelnou bolest. (Hakl, 2019) Odpovědi se pohybovaly v rozmezí hodnot 4 až 8. Tyto výsledky nám ilustrují, že nejčastěji se analgetika aplikují při střední nebo silné bolesti podle analgetického žebříčku dle WHO. Nejčastější odpovědi byly hodnoty 4 a 5, v tomto případě zvolili obě varianty 4 respondenti (29 %). Druhou nejčastější, byla hodnota 7, kterou zaškrtnly 3 zdravotnické záchranné služby (21 %). Dva respondenti (14 %) uvedli hodnotu 6 a jeden dokonce hodnotu 8 (7 %). Podobné výsledky má i výzkum Davida Šamse 2020, jehož výzkum se zaměřoval na to, při jaké intenzitě bolesti aplikují pracovníci ZZS oxid dusný. (Šams, 2020)

Patnáctá otázka byla postavená na VAS škále stejně jako předchozí a zjišťovala, jaká intenzita bolesti je uspokojivá pro pracovníky ZZS po podání analgetik. Zvolené hodnoty se pohybovaly od čísla 2 až do čísla 6. Nejčastěji zaznamenanou hodnotou byla hodnota 3, kterou zvolilo celkově 5 respondentů (36 %). Druhé nejčastěji volené číslo je 2, které má 4 označení (29 %). Hodnota 4 a 6 mají každá po dvou označení (14 %). Jedno zaškrtnutí má hodnota 5 (7 %). Zvolené hodnoty 6 jsou pro nás velmi překvapující s ohledem na to, že tato hodnota spadá pod středně silnou bolest.

V našem výzkumu jsme také zjišťovali nejčastější způsob aplikace analgetik na zdravotnických záchranných službách. Nejčastější volená odpověď byla intravenózní aplikace analgetik, kterou zvolilo celkem 12 ZZS (86 %). Po jedné odpovědi (7 %) mají aplikace intramuskulární a inhalační. Podobné výsledky uvedla i Neužilová 2014 ve svém výzkumu nejčastější aplikace analgetik a sedativ. (Neužilová, 2014)

Poslední stanovený cíl *„Zjistit, které zdravotnické záchranné služby v České republice mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti“* souvisí i s posledním předpokladem. Tento cíl nám zodpověděla otázka číslo 16.

Tato otázka byla zaměřena na informaci, zda mají respondenti na jejich zdravotnické záchranné službě vypracovaný metodický pokyn na léčbu bolesti. Překvapivě nám na tuto otázku odpověděly ano pouze 4 (29 %) zdravotnické záchranné služby. Mezi tyto zdravotnické záchranné služby spadá ZZS Plzeňského, Karlovarského, Jihočeského kraje a Hlavního města Prahy. Ostatní zdravotnické záchranné služby nemají vypracovaný

metodický pokyn pro léčbu bolesti. Tyto výsledky vyvrátily náš poslední předpoklad „*Předpokládáme, že zdravotnické záchranné služby mají zpracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti*“.

V tomto výzkumu jsme zjistili, jaká analgetika jsou v nynější době používána zdravotnickými záchrannými službami. Dále z výzkumu vyplývá, že u konkrétních stavů se mezi zdravotnickými záchrannými službami liší preferovaná analgetika. Tyto odlišnosti jsou způsobené i tím, že zdravotnické záchranné služby mají rozdíly v seznamu používaných analgetik. Dle našeho názoru by v tomto okruhu zdravotnické záchranné služby jednotlivých krajů profitovaly sjednocením používaných analgetik. Tato skutečnost by mohla vést ke zlepšení mezikrajské spolupráce, případně i k lepší spolupráci s leteckou záchrannou službou. Věříme, že malé zastoupení některých analgetik je způsobené malým množstvím dostupných dat. Pozornost si zaslouží i to, že je v i.v. podobě v posledních letech dostupný ibuprofen. Také věříme, že používání analgetik u konkrétních stavů se postupem času více sjednotí, až budou dostupné nové studie. Téma analgetika je velmi rozsáhlé a dá se pojmout různými způsoby, které by bylo zajímavé rozebrat v dalších výzkumech či v diplomové práci.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou moderních analgetik používaných v přednemocniční neodkladné péči, konkrétně na zdravotnických záchranných službách v České republice. Úkolem této práce bylo prozkoumat, která analgetika jsou v této době používána a jaké jsou zvyklosti v analgezií na jednotlivých zdravotnických záchranných službách. Všechny získané informace z literatury k tomuto tématu jsou zmíněné v teoretické části, kde je podrobně popsána bolest, její patofyziologie a rozdělení pro ucelení práce. Teoretická část se dále zabývala problematikou analgetik, od jejich základního rozdělení, přes indikace až po nežádoucí účinky na organismus. Na počátku zpracovávání této práce, jsme si určili 4 cíle, jež se podařilo splnit pomocí dotazníkového šetření mezi zdravotnickými záchrannými službami. Tato získaná data nám potvrdila naše 4 předpoklady a 1 předpoklad vyvrátila.

Z výzkumného šetření vyplývá, že používaná analgetika se mezi zdravotnickými záchrannými službami České republiky liší. To se nedá říci o všech analgetikách, jelikož některá mají velké početní zastoupení mezi všemi ZZS, ale některá jsou používána pouze ojediněle jednotlivými ZZS. Tato skutečnost ukazuje i na rozdílnou zvyklost analgezie u různých konkrétních stavů, která je způsobena právě rozdílným seznamem používaných analgetik. Další otázky v našem výzkumném šetření jsou podrobněji rozebrány v praktické části za pomoci tabulek a grafů a vyhodnoceny v diskuzi.

Zpracováním tohoto tématu byl utvořen materiál o moderních analgetikách v přednemocniční neodkladné péči, který by mohl sloužit jako zdroj informací o aktuálním a častém problému léčbě bolesti v urgentní medicíně. Tato bakalářská práce může posloužit studentům se zájmem o toto odvětví farmakologie, ale také zdravotnickým záchranným službám při výběru nových analgetik, jež by se mohla používat na jejich pracovištích.

Závěrem lze říci, že téma moderní analgetika je vzhledem k četnosti výskytu bolesti v přednemocniční péči velmi aktuální a důležité. Z toho důvodu by se měly zpracovávat další studie o analgeticích, které by potenciálně mohly být využívány v přednemocniční neodkladné péči.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ANWAR, Khalida. Pathophysiology of pain. *Disease-a-Month* [online]. United States: Mosby, 5/2016, Pages 324-329. ISSN 0011-5029. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0011502916300505/first-page-pdf>

AUTOR NEUVEDEN. Entonox – „S námi už to nebolí“. *Komora záchranářů* [online]. Praha: 1/2016 [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.komorazachranaru.cz/aktualita/zzs-hmp-zahajila-pilotni-projekt-s-entonoxem-s-nami-uz-to-neboli>

AUTOR NEUVEDEN. Hodnocení bolesti. *Tevapoint* [online]. MEDICAL TRIBUNE CZ, 2021, 12/2020 [cit. 2021-02-28]. Dostupnost z: <https://www.tevapoint.cz/diagnoza/bolest/hodnoceni-bolesti/>

AUTOR NEUVEDEN. Zavedení intraoseální kanyly. *Ústřední vojenská nemocnice* [online]. Praha: 1/2019 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/zajisteni-cevniho-systemu/zavedeni-intraosealni-kanyly>

AUTOŘI SUKL. Souhrn údajů o přípravku: CALYPSOL 50 mg/ml injekční roztok. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. Praha: 1/2021 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0087814&tab=info>

BRYCHTA, Pavel. Doporučený postup přednemocniční péče o termický úraz. *Urgentní medicína* [online]. České Budějovice: Mediprax, 8.3.2017, 8-12 [cit. 2021-03-11]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/2luge/prednemocnicni-pece-o-termicky-uraz.pdf>

ČESKO. Vyhláška č. 55/2011 Sb. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

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

FRANĚK, Ondřej. Evropské doporučení pro akutní bolest. *www.zachrannasluzba.cz* [online]. 23.10.2019, [cit. 2021-03-11]. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/evropske-doporuceni-pro-lecbu-akutni-bolesti/>

FRICOVÁ, Jitka. Akutní a chronická bolest. *www.zdravi.euro.cz* [online]. 9.9.2011 [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/akutni-a-chronicka-bolest-461329>

FRICOVÁ, Jitka. Neopioidní analgetika. *Časopis lékařů českých* [online]. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2/2018, 74-78 [cit. 2021-03-15]. ISSN 1805-4420. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/en/journals/journal-of-czech-physicians/2018-2/neopioidni-analgetika-63613>

HAKL, Marek. *Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů*. Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-5272-6.

HAWKER, Gillian A., Samra MIAN, Tetyana KENDZERSKA and Melissa FRENCH. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care & Research* [online]. Issue 11. Atlanta: John Wiley & Sons, 11/2011 [cit. 2021-02-18], Pages 240-252. ISSN 2151-4658. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/acr.20543>

HESS, Ladislav. Inhalační analgosedace ve 21. století. *Remedia* [online]. MEDICAL TRIBUNE CZ, 2017, 3/2017, 2017(3/2017), 281-286 [cit. 2021-03-02]. ISSN 2336-3541. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Archiv-rocniku/Rocnik-2017/3-2017/Inhalacni-analgosedace-ve-21-stoleti/e-2eF-2hI-2lp.magarticle.aspx>

HESS, Ladislav. Psychedelické účinky ketaminu. *Remedia* [online]. MEDICAL TRIBUNE CZ, 2006, 6/2006, 2006(6/2005), 614-616 [cit. 2021-03-02]. ISSN 2336-3541. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Okruhy-temat/Anesteziologie-a-intenzivni-pece/Psychedelicke-ucinky-ketaminu/8-R-ha.magarticle.aspx>



CHAN, Chin-wern and Philip PENG. Failed Back Surgery Syndrome. *Pain Medicine* [online]. Issue 4. Orlando: Oxford university press, 4/2011 [cit. 2021-02-16], Pages 577-606. ISSN 1526-2375. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01089.x>

KALA, Petr. Doporučené postupy ESC pro léčbu akutního infarktu myokardu u pacientů selevacemi úseku ST, 2017: souhrn dokumentu vypracovaný Českou kardiologickou společností. *Cor et Vasa* [online]. Praha: Cor et Vasa, 22.11.2017, E613-e644 [cit. 2021-03-11]. ISSN 1803-7712. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010865017301674>

KNOR, Jiří. *Farmakoterapie urgentních stavů: průvodce léčbou život ohrožujících stavů*. 3. vyd. Praha: Maxford, 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.

KOZÁK, Jiří, Jan LEJČKO a Ivan, VRBA. *Opioidy*. Praha: Mladá fronta, 2018. ISBN 978-80-204-4550-6.

KOZÁK, Jiří. *Léčba chronické bolesti*. Olomouc: Solen, 2010. ISBN 978-80-87327-45-6.

LÜLLMANN, Heinz, Klaus MOHR a Lutz HEIN. *Barevný atlas farmakologie*. 5. české vydání. Přeložil Jiří SLÍVA. Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-271-2271-4.

MÁLEK, Jiří. Fentanyl – 60 let od syntézy, historie opioidních analgetik. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. Praha: Solen, 5/2020, 217-224. ISSN 1214-2158.

MÁLEK, Jiří. Metamizol – 100 let od objevu. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Olomouc: Solen, 31.3.2020, 83-85 [cit. 2021-03-10]. ISSN 1805-4412. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2020-3-7/metamizol-100-let-od-objevu-123326>

MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5632-5.

MARTÍNKOVÁ, Jiřina. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-4157-4.

MLČOCH, Zbyněk. Vertebrogenní algický syndrom. *Medicína pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 11/2008, 437-439 [cit. 2021-03-10]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/11/09.pdf>

NEUŽILOVÁ, Iveta. *Specifika a provedení analgezie a analgosedace v přednemocniční péči* [online]. Plzeň, 2014 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11025/13870>. Bakalářská práce (Bc.). Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta zdravotnických studií.

PŘISPĚVATELÉ WIKISKRIPT. Přívodní cesty léčiva do organismu. *Wikiskripta* [online]. 30.12.2017 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Př%C3%ADvodn%C3%AD\\_cesty\\_l%C4%9Bciva\\_do\\_organismu](https://www.wikiskripta.eu/w/Př%C3%ADvodn%C3%AD_cesty_l%C4%9Bciva_do_organismu)

ROKYTA, Richard, Miloslav KRŠIAK a Jiří KOZÁK. *Bolest: monografie algeziologie*. Praha: Tigis, 2012. ISBN 978-80-87323-02-1.

ROKYTA, Richard. *Bolest a jak s ní zacházet: učebnice pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3012-7.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. 3., přepracované vydání. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.

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

ROKYTA, Richard. *Léčba bolesti v primární péči*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0312-6.

ROUBÍČEK, Jakub. *Léčba bolesti v nepřístupném terénu* [online]. Kladno, 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10467/91731>. Bakalářská práce (Bc.). České vysoké učení technické v Praze. Fakulta biomedicínského inženýrství.

SEIFERT, Bohumil. Bolesti břicha. *Medicína pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 22.8.2012, 360-361 [cit. 2021-03-10]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/09/10.pdf>

SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3555-9.

ŠAMS, David. *Využití oxidu dusného na zdravotnické záchranné službě a urgentním příjmu v ČR* [online]. Plzeň, 2020 [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11025/40942>. Bakalářská práce (Bc). Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta zdravotnických studií.

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

ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ, Jana VIDUNOVÁ et al. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.

ŠÍN, Robin et al. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-295-4.

ŠVIHOVEC, Jan, Jan BULTAS, Pavel ANZENBACHER, Jaroslav CHLÁDEK, Jan PŘÍBORSKÝ, Jiří SLÍVA a Martin VOTAVA, ed. *Farmakologie*. Ilustroval Miroslav BARTÁK. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-5558-8.

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

## SEZNAM ZKRATEK

|                  |  |
|------------------|--|
| CNS              | Centrální nervová soustava             |
| COX              | Cyklooxygenáza                         |
| ČR               | Česká republika                        |
| FBSS             | Failed back surgery syndrom            |
| GIT              | Gastrointestinální trakt               |
| CHNNB            | Chronická nenádorová bolest            |
| CHOPN            | Chronická obstrukční plicní nemoc      |
| ISAP             | Asociace pro studium bolesti           |
| KRBS             | Komplexní regionální bolestivý syndrom |
| NRS              | Číselná hodnotící škála                |
| NSA              | Nesteroidní antiflogistika             |
| ORL <sub>1</sub> | Opioid receptor – like receptor        |
| PCA              | Patient controlled analgesia           |
| PGE <sub>1</sub> | Alprostadil                            |
| PGE <sub>2</sub> | Dinoprostan                            |
| PNP              | Přednemocniční péče                    |
| TNF- $\alpha$    | Tumor necrosis factor- $\alpha$        |
| VAS              | Vizuální analogová škála               |
| WHO              | Světová zdravotnická organizace        |
| ZZS              | Zdravotnická záchranná služba          |

## SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 Zdravotnické záchranné služby .....   | 45 |
| Tabulka 2 Používaná analgetika .....  | 47 |
| Tabulka 3 Nejčastěji používaná analgetika u traumatu .....                              | 49 |
| Tabulka 4 Nejčastěji používaná analgetika u popálenin .....                             | 50 |
| Tabulka 5 Nejčastěji používaná analgetika u infarktu myokardu .....                     | 51 |
| Tabulka 6 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí na hrudi nekardiálního původu ..... | 52 |
| Tabulka 7 Nejčastěji používaná analgetika u kolikovitých bolestí .....                  | 53 |
| Tabulka 8 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí břicha.....                         | 54 |
| Tabulka 9 Nejčastěji používaná analgetika u vertebrogenních bolestí .....               | 55 |
| Tabulka 10 Používání analgetik zdravotnickými záchranáři bez indikace lékaře .....      | 56 |
| Tabulka 11 Používaná analgetika bez indikace lékaře .....                               | 57 |
| Tabulka 12 Používání nových analgetik.....  | 58 |
| Tabulka 13 Nová analgetika .....  | 59 |
| Tabulka 14 Vypracovaný metodický pokyn.....   | 62 |
| Tabulka 15 Nejčastější způsob podání analgetik.....                                     | 63 |

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 Vizuální analogová škála .....   | 21 |
| Obrázek 2 Bakerova škála .....   | 22 |
| Obrázek 3 Mapa bolesti .....   | 23 |
| Obrázek 4 Analgetický žebříček WHO .....   | 39 |
| <br>   |    |
| Graf 1 Zdravotnické záchranné služby .....   | 46 |
| Graf 2 Nejčastěji používaná analgetika u traumatu .....                              | 49 |
| Graf 3 Nejčastěji používaná analgetika u popálenin .....                             | 50 |
| Graf 4 Nejčastěji používaná analgetika u infarktu myokardu .....                     | 51 |
| Graf 5 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí na hrudi nekardiálního původu ..... | 52 |
| Graf 6 Nejčastěji používaná analgetika u kolikovitých bolestí .....                  | 53 |
| Graf 7 Nejčastěji používaná analgetika u bolestí břicha .....                        | 54 |
| Graf 8 Nejčastěji používaná analgetika u vertebrogenních bolestí .....               | 55 |
| Graf 9 Používání analgetik zdravotnickými záchranáři bez indikace lékaře .....       | 56 |
| Graf 10 Používání nových analgetik .....   | 58 |
| Graf 11 Míra bolesti pro podávání analgetik .....                                    | 60 |
| Graf 12 Míra bolesti po podání analgetik .....                                       | 61 |
| Graf 13 Vypracovaný metodický pokyn .....  | 62 |
| Graf 14 Nejčastější způsob podání analgetik .....                                    | 63 |

## SEZNAM PŘÍLOH

|  |    |
|--|----|
| Příloha 1 Dotazník pro zdravotnické záchranné služby .....               | 80 |
| Příloha 2 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Plzeňského kraje .....        | 83 |
| Příloha 3 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královehradeckého kraje ..... | 84 |
| Příloha 4 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Středočeského kraje .....     | 85 |
| Příloha 5 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihočeského kraje .....       | 86 |
| Příloha 6 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Libereckého kraje .....       | 87 |
| Příloha 7 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Ústeckého kraje.....          | 88 |

## **Příloha 1 Dotazník pro zdravotnické záchranné služby**

Vážená paní, vážený pane,

jmenuji se Roman Kravjanský a jsem student 3. ročníku, oboru Zdravotnický záchranář na Fakultě zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni. Chtěl bych Vás zdvořile požádat o vyplnění dotazníku pro průzkum ke své bakalářské práci s názvem „Moderní analgetika v přednemocniční péči“. Vyplnění dotazníku je anonymní a Vaše odpovědi budou analyzovány a použity k tvorbě praktické části bakalářské práce. U konkrétních otázek můžete vybrat i více odpovědí. Děkuji za Vaši ochotu.

Roman Kravjanský

### **1. Jsem zaměstnancem zdravotnické záchranné služby kraje:**

- a) Plzeňského kraje
- b) Karlovarského kraje
- c) Jihočeského kraje
- d) Ústeckého kraje
- e) Libereckého kraje
- f) Středočeského kraje
- g) Hlavního města Prahy
- h) Královehradeckého kraje
- i) Pardubického kraje
- j) kraje Vysočina
- k) Jihomoravského kraje
- l) Olomouckého kraje
- m) Zlínského kraje
- n) Moravskoslezského kraje

### **2. Která analgetika jsou u Vás na ZZS používána?**

- a) Paracetamol (Paralen)
- b) Metamizol (Analgin)
- c) Diclofenak (Dolmina)
- d) Ketamin (Calypsol)
- e) Tramadol (Tralgit)
- f) Fentanyl
- g) Sufentanyl
- h) Morfin (Morphin biotika 1 %)
- i) Rapifen
- j) Jiná... (vypsat)

### **3. Které analgetikum primárně využíváte při léčbě bolesti u pacienta s traumatem?**

- a) Ketamin (Calypsol)
- b) Fentanyl
- c) Morfin (Morphin biotika 1 %)
- d) Sufentanyl



e) Jiná... (vypsat)

**4. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s popáleninami?**

- a) Ketamin (Calypsol)
- b) Morfin (Morphin biotika 1 %)
- c) Fentanyl
- d) Sufentanyl
- e) Jiná... (vypsat)

**5. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s infarktem myokardu?**

- a) Morfin (Morphin biotika 1 %)
- b) Fentanyl
- c) Sufentanyl
- d) Rapifen
- e) Jiná... (vypsat)

**6. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s bolestmi na hrudi nekardiálního původu?**

- a) Morfin (Morphin biotika 1 %)
- b) Fentanyl
- c) Sufentanyl
- d) Rapifen
- e) Jiná... (vypsat)

**7. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s kolikovitou bolestí?**

- a) Diclofenak (Dolmina)
- b) Paracetamol (Paralen)
- c) Metamizol (Analgin)
- d) Fentanyl
- e) Jiná... (vypsat)

**8. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s bolestmi břicha?**

- a) Paracetamol (Paralen)
- b) Metamizol (Analgin)
- c) Ketamin (Calypsol)
- d) Jiná... (vypsat)

**9. Které analgetikum primárně používáte při léčbě bolesti u pacienta s vertebrogenní bolestí?**

- a) Diclofenak (Dolmina)
- b) Paracetamol (Paralen)

- c) Metamizol (Analgin)
- d) Fentanyl
- e) Jiná... (vypsát)

**10. Mohou u Vás zdravotničtí záchranáři podávat nějaká analgetika bez indikace lékaře?**

- a) Ano
- b) Ne

**11. Pokud ano, jaká? (Pokud ne, pokračujte otázkou 14)**

**12. Zvažujete začít používat některá nová analgetika?**

- a) Ano
- b) Ne

**13. Pokud ano, jaká? (Pokud ne, pokračujte otázkou 16)**

**14. Při jaké intenzitě bolesti nejčastěji pracovníci Vašeho zařízení aplikují analgetikum? (Zakroužkujte čísla příznačná pro intenzitu bolesti, přičemž 1 = nejnižší bolest, 10 = nejvyšší - nesnesitelná bolest).**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**15. Jaká intenzita bolesti je pro Vaše pracovníky uspokojivá po aplikaci analgetik? (Zakroužkujte čísla příznačná pro intenzitu bolesti, přičemž 1 = nejnižší bolest, 10 = nejvyšší - nesnesitelná bolest).**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**16. Máte vypracovaný metodický pokyn pro léčbu bolesti na Vaší zdravotnické záchranné službě?**

- a) Ano
- b) Ne

**17. Nejčastější způsob aplikace analgetik na Vašem pracovišti je:**

- a) Intravenózně
- b) Intranazálně
- c) Intramuskulárně
- d) Perorálně
- e) Jiná... (vypsát)

## Příloha 2 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Plzeňského kraje



Zdravotnická záchraná služba Plzeňského kraje

Věc: vyjádření ke sběru dat pro diplomovou práci

Název práce: Moderní analgetika v přednemocniční péči

Jméno studenta: Roman Kravjanský

Zdravotnická záchraná služba Plzeňského kraje, p.o. **souhlasí** se způsobem získání dat a informací, které budou využity výhradně pro vznik výše uvedené diplomové práce.

V Plzni dne 10.2.2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Růžička', is written over a light blue rectangular background.

MUDr. Jiří Růžička, PhD.  
pověřený pracovník pro styk se vzdělávacími institucemi

## Příloha 3 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královehradeckého kraje

Zdravotnická záchraná služba Královehradeckého kraje  
MUDr. Marek Dvořák  
Hradecká 1690/2A  
500 12 Hradec Králové

V Plzni dne 11. 11. 2020

Žádost o povolení sběru dat na ZZS KHK

Vážený pane doktore,

Jmenuji se Roman Kravjanský a jsem studentem na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář ve 3. ročníku.

Rád bych Vás tímto požádal o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS KHK, který se bude týkat používaných analgetik v určitých konkrétních stavech. Uvedená data bych využil při zpracování praktické části v mé bakalářské práci na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto si Vás dovoluji zdvořile požádat o sdělení Vašeho rozhodnutí. Děkuji.

S pozdravem

Roman Kravjanský  
student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS, ZČU v Plzni

### Vedoucí Práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: [pfeffe@kaz.zcu.cz](mailto:pfeffe@kaz.zcu.cz)

### Kontaktní údaje:

Roman Kravjanský  
Tachovská 13  
323 00 Plzeň  
Tel. číslo: +420 775 664 018  
Email: [rkravjan@students.zcu.cz](mailto:rkravjan@students.zcu.cz)

Vyjádření k žádosti:

**a) žádost povolena**

~~b) žádost zamítnuta~~

Odůvodnění: milujeme podobné žádosti, ZČU i katedru záchranářství

.....  
.....

Datum, podpis, razítko:

MUDr. Marek  
Dvořák

Digitálně podepsal MUDr.  
Marek Dvořák  
Datum: 2021.01.03 22:13:54  
+01'00'

.....

## Příloha 4 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Středočeského kraje

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje  
Bc. Pavel Tlustý, Dis.  
Vančurova 1544  
272 01 Kladno

V Plzni dne 11. 11. 2020

Žádost o povolení sběru dat na ZZS SČK

Vážený pane,

jmenuji se Roman Kravjanský a jsem studentem na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář ve 3. ročníku.

Rád bych Vás tímto požádal o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS SČK, který se bude týkat používaných analgetik v určitých konkrétních stavech. Uvedená data bych využil při zpracování praktické části v mé bakalářské práci na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto si Vás dovoluji zdvořile požádat o sdělení Vašeho rozhodnutí. Děkuji.

S pozdravem

Roman Kravjanský  
student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS, ZČU v Plzni

Vedoucí Práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pfeffe@kaz.zcu.cz

Kontaktní údaje:

Roman Kravjanský  
Tachovská 13  
323 00 Plzeň  
Tel. číslo: +420 775 664 018  
Email: rkravjan@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:            a) žádost povolena            b) žádost zamítnuta

Odůvodnění: Zasláné dotazníkové šetření splňuje podmínky udělení souhlasu.

Datum, podpis, razítko: 8.3. 2021



Bc. Pavel Tlustý  
náměstek pro pečovatelskou  
zdravotnická povolání ZZS SČK

## Příloha 5 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihočeského kraje

Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje  
Boženy Němcové 1931/6  
370 01 České Budějovice

V Plzni dne 11. 11. 2020

Žádost o povolení sběru dat na ZZS JČK

Vážený pane doktore,

Jmenuji se Roman Kravjanský a jsem studentem na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář ve 3. ročníku.

Rád bych Vás tímto požádal o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS JČK, který se bude týkat používaných analgetik v určitých konkrétních stavech. Uvedená data bych využil při zpracování praktické části v mé bakalářské práci na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto si Vás dovoluji zdvořile požádat o sdělení Vašeho rozhodnutí. Děkuji.

S pozdravem

Roman Kravjanský  
student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS, ZČU v Plzni

Vedoucí Práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: [pfeffe@kaz.zcu.cz](mailto:pfeffe@kaz.zcu.cz)

Kontaktní údaje:

Roman Kravjanský  
Tachovská 13  
323 00 Plzeň  
Tel. číslo: +420 775 664 018  
Email: [rkravian@students.zcu.cz](mailto:rkravian@students.zcu.cz)

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....

.....

Datum, podpis, razítko:

.....

ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA  
JIHOČESKÉHO KRAJE  
B. Němcové 1931/6, 370 01 České Budějovice  
IČO: 48199931 Tel.: 387 762 115

MUDr. Marek Slabý, MBA  
ředitel ZZS JČK

## Příloha 6 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Libereckého kraje



Zdravotnická záchraná služba Libereckého kraje  
Mgr. Jana Kučerová  
Klášteří 954/5  
460 01 Liberec 1- Staré Město

V Plzni dne 11. 11. 2020

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Lk

Vážená paní magistro,

Jmenuji se Roman Kravjanský a jsem studentem na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář ve 3. ročníku.

Rád bych Vás tímto požádal o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS Lk, který se bude týkat používaných analgetik v určitých konkrétních stavech. Uvedená data bych využil při zpracování praktické části v mé bakalářské práci na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto si Vás dovoluji zdvořile požádat o sdělení Vašeho rozhodnutí. Děkuji.

S pozdravem

Roman Kravjanský  
student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS, ZČU v Plzni

### Vedoucí Práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: [pfeffe@kaz.zcu.cz](mailto:pfeffe@kaz.zcu.cz)

### Kontaktní údaj:

Roman Kravjanský  
Tachovská 13  
323 00 Pízeň  
Tel. číslo: +420 775 664 018  
Email: [rkravjan@students.zcu.cz](mailto:rkravjan@students.zcu.cz)

Vyjádření k žádosti:

žádost povolena

žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....  
.....

Datum, podpis, razítko:

11. 11. 2020



## Příloha 7 Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Ústeckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje  
Bc. Lukáš Vais  
Sociální péče 799/7a, Severní terasa  
400 11 Ústí nad Labem

V Plzni dne 11. 11. 2020

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Úk

Vážený pane doktore,

Jmenuji se Roman Kravjanský a jsem studentem na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář ve 3. ročníku.

Rád bych Vás tímto požádal o umožnění provedení dotazníkového šetření na ZZS Úk, který se bude týkat používaných analgetik v určitých konkrétních stavech. Uvedená data bych využil při zpracování praktické části v mé bakalářské práci na téma „Moderní analgetika v přednemocniční péči“.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto si Vás dovoluji zdvořile požádat o sdělení Vašeho rozhodnutí. Děkuji.

S pozdravem

Roman Kravjanský  
student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS, ZČU v Plzni

Vedoucí Práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: [pfeffe@kaz.zcu.cz](mailto:pfeffe@kaz.zcu.cz)

Kontaktní údaje:

Roman Kravjanský  
Tachovská 13  
323 00 Plzeň  
Tel. číslo: +420 775 664 018  
Email: [rkravjan@students.zcu.cz](mailto:rkravjan@students.zcu.cz)

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....

Datum, podpis, razítko:

11. 11. 2020 

