

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Role zdravotnického záchranáře při sedaci pacienta

Kateřina Zabloudilová

Bakalářská práce

2019

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2017/2018

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Zabloudilová**  
Osobní číslo: **Z16067**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**  
Název tématu: **Role zdravotnického záchranáře při sedaci pacienta**  
Zadávací katedra: **Katedra klinických oborů**

### **Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :**

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Rešerše odborné literatury.
4. Zpracování teoretické části.
5. Analýza a interpretace získaných dat.
6. Závěr, kritické zhodnocení.

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

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

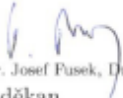
Seznam odborné literatury:

1. LACOSKE, Jennifer. Sedation Options for Intubated Intensive Care Unit Patients. Critical Care Nursing Clinics of North America [online]. 2015, 27(1), 131-145 [cit. 2019-02-05]. DOI: 10.1016/j.cnc.2014.10.006. ISSN 0899-5885. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899588514000847>.
2. ŠIMÁNOVÁ, Simona. Sedace v intenzivní a resuscitační péči. Pardubice, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce: Mgr. Martina Rábová.
3. ŠVIHOVEC, Jan, Jan BULTAS, Jaroslav CHLÁDEK, Jan PŘÍBORSKÝ, Jiří SLÍVA a Miroslav BARTÁK. Farmakologie. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-2475-558-8.
4. ČÍŽKOVÁ, Libuše. Sestra a urgentní stavy. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-2472-548-2.
5. POKORNÝ, Jan. Lékařská první pomoc. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8.


Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D.**  
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2019**

  
prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 8. března 2019

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Tuto práci jsem vypracoval/vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl/byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 07. 05. 2019

Kateřina Zabloudilová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. PhD. Janu Pospíchalovi za čas, cenné rady a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat všem kantorům, kteří mě posunuli vpřed v okruhu zdravotnických znalostí a v poslední řadě velké díky patří mé rodině a kruhu přátel, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce je teoretickou prací, která je věnována tématu sedaci pacienta v přednemocniční péči. Vychází z rešeršních publikací dostupných jak v českém tak i v anglickém jazyce. Za zdroje byly zvoleny internetové databáze Medvik, Pubmed a CINAHL. Úsek teoretické části pojednává o sedaci pacienta v přednemocniční péči, zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči a farmakologii, která je užívána při sedaci. V úseku metodiky bylo zvoleno 10 publikací, následně budou tyto publikace porovnány. V závěru budou pak možné návrhy v procvičování úkonů, které zdravotnický záchranář musí znát při sedaci v přednemocniční péči.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Sedace, analgosedace, sedace pacienta v přednemocniční péči, zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči, farmakologie při sedaci pacienta v přednemocniční péči.

## **TITLE**

Role of the medical rescuer on patient sedation

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis is a theoretical work that is devoted to the topic of sedation of the patient in the pre-hospital care. Research is based on publications available both in Czech and in English. For resources were selected internet databases, Pubmed, Cinahl and Medvik. The stretch of the theoretical section discusses the sedation of the patient in the pre-hospital care, ensuring the respiratory tract in the pre-hospital care and pharmacology of the sedation. In the section of the methodology have been chosen 10 publications, these publications will be subsequently compared. In conclusion, it will be then possible proposals in practice acts that a paramedic must know when sedation in the pre-hospital care.

## **KEYWORDS**

Sedation, analgesia, sedation of the patient in pre-hospital care, ensuring respiratory tract in a pre-hospital care, pharmacology of the sedation patient in a pre-hospital care.

# OBSAH

Úvod.....	11
1 Cíl práce.....	12
2 Sedace.....	13
2.1 Indikace.....	14
2.2 Monitorování pacientů.....	14
2.3 Kompetence zdravotnického záchranáře.....	15
2.4 Farmaka k sedaci.....	16
2.5 Komplikace sedace.....	16
2.6 Hodnocení hloubky sedace.....	17
2.6.1 RSS (Ramsay Sedation Scale-Ramseyho škála).....	18
2.6.2 RASS (Richmod Agitation Sedation Scale).....	18
2.6.3 RSAS (Riker Sedation Agitation Scale).....	19
2.6.4 HS (Harris Scale).....	20
3 Zajištění dýchacích cest.....	21
3.1 Zajištění DC bez pomůcek.....	21
3.2 Vzduchovod.....	22
3.3 Laryngeální maska.....	23
3.4 Tracheální rourka.....	24
4 Farmaka využívaná v sedaci.....	26
4.1 Anestetika.....	26
4.1.1 Lokální anestetika.....	26
4.1.2 Mesocain 1%.....	26
4.1.3 Celková anestetika.....	27
4.2 Analgetika a opioidy.....	29
4.2.1 Calypsol.....	29
4.2.2 Fentanyl.....	31

4.2.3	Sufenta .....	31
4.3	Myorelaxancia.....	33
4.3.1	Succinylcholinjodid .....	33
4.3.2	Norcuron .....	34
4.3.3	Arduan.....	35
4.4	Hypnotika .....	35
4.4.1	Dormicum .....	36
5	Metodika .....	37
5.1	Hodnocení vybraných studií.....	41
6	Diskuze .....	51
7	Závěr .....	53
8	Použitá literatura .....	54



## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Tabulka 1 - RSS .....	18
Tabulka 2 - RASS .....	19
Tabulka 3- RSAS .....	19
Tabulka 4 - HS .....	20
Tabulka 5 - Farmakologické vlastnosti vybraných periferních myorelaxancií .....	33
Tabulka 6 – PICO Keywords.....	37
Tabulka 7 – PICO Klíčová slova .....	38
Tabulka 8 – Vyhledávající strategie v databázi CINAHL .....	38
Tabulka 9 – Vyhledávající strategie v databázi PubMed.....	39
Tabulka 10 – Seznam zahrnutých studií .....	40

## ABECEDNÍ SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CNS	Centrální nervová soustava
DC	Dýchací cesty
EKG	Elektrokardiografie
EtCO <sub>2</sub>	Kapnometrie
GIT	Gastrointestinální trakt
IBP	Invazivní metoda měření krevního tlaku
ICHS	Ischemická choroba srdeční
IZS	Integrovaný záchranný systém
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
NIBP	Neinvazivní metoda měření krevního tlaku
P	Pulz
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
SCHJ	Succinylcholinjodid
RSI	Rychlá sekvence indukce anestezie
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
SpO <sub>2</sub>	Saturace krve kyslíkem
TK	Krevní tlak
TT	Tělesná teplota
UPV	Umělá plicní ventilace

# ÚVOD

Strach, neklid, bezmoc, bolest a u některých případů i ztráta vědomí, to jsou stavy, které jsou velmi často spojeny v poskytování přednemocniční péče. Důležitým cílem této péče je tedy bezpečné, rychlé a co nejšetrnější ošetření. Sedace je tedy možnou alternativou jak tyto stavy zvládnout a umožnit tak pacientovi snesitelnější transport do nejbližšího zdravotnického zařízení.

Toto téma bakalářské práce jsem si vybrala hlavně proto, abych se dozvěděla více o sedaci v přednemocniční péči. Dle mého názoru se jedná o důležitý výkon, který může být v mnoha případech i život zachraňující. U zdravotního stavu pacienta velice důležitý jeho psychický stav a hlavní výhodou sedace je, že pacienta uklidní, zbaví jej na určitý čas strachu a hlavně vnímání bolesti. Sedace umožňuje hlavně zajištění dýchacích cest v terénu, což je mnohdy velmi důležité pro následnou péči a stabilizaci pacienta. Jako každý výkon, má ale i své nežádoucí účinky. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla tomuto tématu věnovat metodickou část a zjistit, zda se nežádoucí účinky uvedené v odborné literatuře přibližně shodují s nežádoucími účinky pozorovanými v praxi a o které se konkrétně jedná.

V teoretické části je popsán podrobný přehled o výkonech, které jsou k sedaci potřeba a jsou nezbytnou znalostí zdravotnického záchranáře. Jde o obecný úvod do této problematiky, což zahrnuje indikace k sedaci, kompetence zdravotnického záchranáře při sedaci, monitoring pacienta a hodnotící škály hloubky sedace, dále zajištění dýchacích cest v terénu a v poslední řadě farmakologické metody sedace.

Zdravotnický záchranář má při sedaci v přednemocniční péči mnoho rolí. Hlavními z nich jsou asistence u intubace lékaři, zajištění krevního řečiště pro podání léků, nebo také sledování celkového stavu pacienta před i po podání léčiv k sedaci určené. Při tomto výkonu pacient musí být připojen na monitoring, který sleduje vitální funkce zraněného, z čehož se dají poznat i některé nežádoucí účinky podaných léků. Rozpoznat je, je velmi důležité pro další ošetření.

# 1 CÍL PRÁCE

Za cíle této bakalářské práce byly zvoleny tyto cíle:

- 1) V rámci teoretické části shrnutí všech doporučených postupů k provádění sedace v PNP.
- 2) V rámci teoretické části zrekapitulovat a popsat nezbytné úkony k provádění sedace, tedy zajištění dýchacích cest a znalost farmak potřebných k sedaci v PNP.
- 3) V rámci teoretické části shrnutí všech možných rolí zdravotnického záchranáře při sedaci v PNP.
- 4) Pomocí rešerší dostupných v internetových databázích porovnat výsledky nežádoucích účinků při použití sedace během transportu do zdravotnického zařízení.
- 5) V rámci metodiky vypsát úkony, které je třeba pravidelně nacvičovat se studenty oboru zdravotnický záchranář

# Teoretická část

## 2 SEDACE

V podmínkách přednemocniční péče (dále jen PNP) se často setkáváme s potřebou pacienta uklidnit, odstranit či snížit vnímání bolesti, nebo dopomoci při tolerování pomůcek zajišťujících dýchací cesty (dále jen DC). Při splnění těchto potřeb, získáme potřebný čas k neodkladnému ošetření a stanovení pracovní diagnózy. Z těchto důvodů se sedace považuje za nezbytnou a měl by ji dokonale ovládat lékař i asistující zdravotnický záchranář v PNP (Šimánová, 2015; Barash 2015).

Za hlavní cíl sedace můžeme považovat zklidnění pacienta, zajistíme tak fyzický i psychický komfort zraněného. Dále primárně potřebujeme zajistit redukci stresu, oproštění od bolesti, snížení potřeby kyslíku (omezením bdělosti a aktivity pacienta), umožnění větší tolerance invazivních pomůcek, monitorování. Mezi další cíle považujeme dokonce usnadnění léčebných procedur, snížení nepříjemných prožitků a pak pokud je u pacienta potřeba umožnění umělé plicní ventilace (dále jen UPV). Použití sedace však má pozitiva i pro lékaře a záchranáře. Usnadňuje léčebný proces a ošetrovatelskou péči a tím se zrychlí transport do zdravotnického zařízení (Krška, 2011).

Při sedaci se velmi často užívají anestetika, poté se jedná o tzv. analgosedaci. Jde o vyváženou kombinaci analgezie a sedace, kterou určuje lékař. Jejím podáním se zajistí tlumení bolesti spolu s lehkým útlumem vědomí. Velkým pozitivem je navázání potřebné komunikace s pacientem a samozřejmě dostatečné tlumení jeho bolesti. Sedace v PNP je využíváno pro léčebné účely, v nemocničním zařízení může být využita také pro diagnostické účely. Sedace je nepostradatelnou součástí při anesteziologické, intenzivní a resuscitační péči jak v PNP, tak v nemocnici (Švihovec, 2018; Barash, 2015).

Dále také existuje tzv. lehká sedace. Jedná se o sedaci při vědomí, kdy je říditelný stav útlumu vědomí, ze kterého je pacient snadno probuditelný (Perlík, 2011).

## 2.1 Indikace

Sedace pacientů je velmi pevně spjata s intenzivní, ale také s PNP. Umožňuje snížit pacientovo podvědomí o vnějším okolním prostředí, a tím snižuje odpovědi na zevní stimulaci. Těchto účinků se využívá zejména v péči o pacienty, kteří jsou v kritickém stavu, či ve stavu ohrožení života. Tyto stavy jsou většinou spojeny s negativními prožitky, které jsou dále spojené s invazivními výkony a vyšetřeními (Jindrová, 2016).

Mezi obecné indikace k zahájení sedace se řadí sedace při nebolestivých a krátkých výkonech, obtížně zvládnutelná bolest, potlačení stresové odpovědi organismu, neklid, zvláště u dětských pacientů, dále krátkodobá a přechodná insomnie, UPV. Sedace je také indikována jako antikonvulzivum např. při potlačení křečí u epilepsie (Remeš, 2013; Veverková, 2019).

## 2.2 Monitorování pacientů

V průběhu sedace musí být pacient napojen na monitor, kde jsou sledovány jeho životní funkce. V PNP je tedy nutno sledovat pacientův tlak, pulz (dále jen P), saturaci, pomocí čidla pro měření nasycení tkání kyslíkem (dále jen SpO<sub>2</sub>), dále je nutné mít pacienta napojeného na elektrokardiograf (dále jen EKG). Dále se také sleduje pacientova reakce na bolest. Všechnu již zmíněnou monitoraci provádí sám zdravotnický záchranář. Tato monitorace probíhá prvotním napojením pacienta a následným zaznamenáváním jeho funkcí do zdravotnické dokumentace, i tuto dokumentaci vede a sepisuje zdravotnický záchranář. Pokud je ale při výjezdu přítomen lékař, pak povinnost zapisování funkcí a stavu pacienta přechází na již zmíněného lékaře. Zajištění monitorace pacienta provádí pouze zdravotnický záchranář, a to i za přítomnosti lékaře (Viliam, 2013; Čížková, 2008).

V PNP se běžně využívá monitor, který umožňuje praktický bezdrátový přenos dat mezi všemi moduly, měření EKG, SpO<sub>2</sub>, kapnometrie (dále jen EtCO<sub>2</sub>), neinvazivní měření krevního tlaku (dále jen NIBP), invazivní měření krevního tlaku (dále jen IBP), tělesné teploty (dále jen TT), P. Součástí monitoru bývá také možnost defibrilace, či kardiostimulace (monitor-defibrilátor) (Pokorný, 2010; Čížková, 2008).

## 2.3 Kompetence zdravotnického záchranáře

Kompetence zdravotnického záchranáře určuje Vyhláška Ministerstva zdravotnictví České Republiky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ze dne 1. března 2011 (Česko, vyhláška č.55/2011 Sb.). Ve vztahu k roli zdravotnický záchranář při sedace pacienta využívá tyto své kompetence:

- a) Monitorování a hodnocení vitálních funkcí pacienta včetně snímání EKG záznamu, následného průběžného sledování a hodnocení poruch rytmu, dále také monitorování a vyšetření pulzním oxymetrem,
- b) Zahájení a provádění kardiopulmonální resuscitace (dále jen KPR) za použití ručního křísícího vaku, také včetně defibrilace srdce pomocí elektrického výboje po provedení záznamu EKG,
- c) Zajišťování žilního vstupu (periferní žilní, nebo intraoseální vstup), následné použití vstupu aplikováním krystaloidních roztoků, nebo léků pouze na indikaci lékaře,
- d) Udržování a obsluhování vybavení všech kategorií, které jsou dostupné v dopravných prostředcích,
- e) Provádění prvotního ošetření ran, včetně zástavy krvácení,
- f) Provádění a zajišťování bezpečného vyproštění, polohování, imobilizace, transport pacientů a samozřejmě bezpečnosti pacientů při transportu,
- g) Vykonávání své odborné způsobilosti činnosti v rozsahu svých kompetencí při řešení následků mimořádných událostí při provádění likvidačních a záchranných prací v rámci integrovaného záchranného systému (dále jen IZS),
- h) Zavádění a udržování inhalační a kyslíkové terapie.
- i) Zajišťování DC dostupnými pomůckami, zavádění a udržování inhalační a kyslíkové terapie, dále zajišťování UPV s parametry, které jsou určené lékařem, péče o DC pacientů i při UPV
- j) Podávání léčebných přípravků,

Zdravotnický záchranář vykonává svou činnost dle § 3 odst. 1, dále pak bez odborného dohledu a také bez indikace vykonává činnosti v rámci specifické ošetrovatelské péče při poskytování PNP, při poskytování akutní lůžkové intenzivní péče a v poslední řadě při poskytování péče na urgentním příjmu (Česko, vyhláška č.55/2011 Sb.).

Zdravotnický záchranář vykonává činnost podle § 4 odst. 1 písm. d), f), n), r) (Česko, vyhláška č.55/2011 Sb.).

## 2.4 Farmaka k sedaci

Léčiva využívaná pro sedaci je nutno kombinovat s léčivy různých skupin. Neexistuje totiž žádná ideální látka, která by se dala využít za jakýchkoli okolností a v jakémkoli případě. Anestetika se rozdělují na intravenózní a inhalační, v PNP se využívají pouze intravenózní. Intravenózní anestetika tedy působí ztrátu vědomí, utlumení nežádoucích vegetativních reakcí a nežádoucích účinků na základní vitální funkce a dále udržují homeostázu (Jindrová, 2016).

V kombinaci se sedativy jsou často využívány opioidní analgetika, poté se jedná o tzv. analgosedaci. Konkrétně se jedná o léčiva Morphin, Fentanyl, Narkamon, Tramal, nebo Dolsin, k těmto lékům se také často podávají antiemetika, kvůli nevolnosti a zvracení. U analgosedace je pacientovi navozen klid, zbavení stresu a tlumení bolesti. Všechny farmaka připravuje a podává v PNP zdravotnický záchranář pouze na indikaci lékaře. Dále zdravotnický záchranář musí informovat lékaře o aktuálním zdravotním stavu pacienta, z důvodu jakékoli změny po podání léčiv (Remeš, 2013; Čížková, 2008)

## 2.5 Komplikace sedace

Sedace je zásah do organismu, tudíž jsou zde různé nežádoucí účinky a také možné komplikace. Nasazení každé sedace je třeba řádně zvážit vzhledem k pacientovu zdravotnímu, či psychickému stavu (Šímanová, 2015).

Sedace jako taková brání REM spánku, zvyšuje možné riziko infekce, v nemocniční péči se navíc vyskytuje riziko infekcí spojené se zdravotní péčí. Dále sedace může mít vliv na gastrointestinální trakt (dále jen GIT), a to změnou střevní flóry, dále působí hypotenzi, zvýšenou morbiditu a mortalitu. S dalším nežádoucím účinkem je spojeno prodloužení doby hospitalizace, v některých případech může vyvolat dokonce posttraumatickou stresovou poruchu (Barash, 2015; Remeš, 2013).

Mezi obecné komplikace se řadí možná ospalost, malátnost, či zhoršená koordinace pohybů i několik hodin po použití sedace. Léky použité k sedaci mohou vyvolat stav snížení, nebo dokonce útlum dechové aktivity. Ve vzácných případech se může projevit alergická reakce na podané léky, např. zarudnutí kůže, v závažných případech anafylaktický šok. O všech komplikacích informuje zdravotnický záchranář lékaře (Veverková, 2019; Viliam, 2013).



## 2.6 Hodnocení hloubky sedace

Sedace by měla být podávána k dosažení předem stanovených cílů, tedy k dosažení úrovně vědomí, která je pro konkrétního pacienta v konkrétním zdravotním aktuálním stavu adekvátní. Nadměrná nebo až nedostatečná sedace může způsobit značné komplikace ve zdravotním stavu pacienta, což vede k nepříznivým výsledkům. Vedení a hloubka sedace je tedy nutné přizpůsobit individuálním potřebám pacienta a průběhu ošetření či průběhu různých výkonů, tak aby sedace zabránila vzniku reakce organismu na chirurgickou stimulaci. Úkolem zdravotnického záchranáře je na indikaci lékaře podat určenou dávku a konkrétní léky. Po podání těchto léků je nutné udržovat alespoň oční kontakt s pacientem z důvodu možných viditelných komplikací. Hodnocení hloubky sedace tedy provádí jak zdravotnický záchranář, tak i lékař (Šimánová, 2015; Slezáková, 2014).

Vzhledem k individuálnosti podávání sedace je její hodnocení poměrně obtížné a nejednoduché. Z tohoto důvodu vzešla celá řada škál určených k posouzení objektivizace hloubky sedace. Jejich použití má řadu potencionálních výhod, a to například spolehlivá dokumentace pacienta, optimalizace komfortu a bezpečí pacienta, minimalizace délky UPV, a také zkrácení doby pobytu v následném nemocničním zařízení (Zemanová, 2014; Barash, 2015).

Po zavedení těchto škál došlo k poklesu doby nadměrné sedace, snížení spotřeby vazopresorů pro terapii hypotenze, snížení spotřeby analgetik i sedativ a k následnému snížení finančních nákladů potřebné k sedaci. Ovšem zatím neexistuje shoda názorů o tom, jaká je ideální sedace, či ideální škála pro hodnocení sedace. Hlavním ukazatelem většiny škál je jejich úzké zaměření na konkrétní jednu doménu, obvykle se jedná o stav vědomí (Šimánová, 2015; Lacoske, 2015; Krška, 2011).

Je doporučeno, aby hodnocení hloubky sedace probíhalo alespoň v 1 – 2 hodinových intervalech, jako absolutní minimum je jednou za 4 hodiny. Tyto intervaly se liší během noci, kdy se lékař řídí spíše dle aktuálního stavu pacienta, aby nebyl narušen nutný odpočinek nemocných (Pokorný, 2010; Šimánová, 2015).

### 2.6.1 RSS (Ramsay Sedation Scale-Ramseyho škála)

Tato škála je historicky nejrozšířenějším a nejznámějším hodnocením agitovanosti a hloubky sedace. RSS rozlišuje 6 stupňů sedace, a to od výrazné agitace až po hluboké kóma bez odpovědi (Akram, 2019; Harold, 2013).

Tabulka 1 - RSS

Skóre	Popis	Hodnocení narkózy
0	Bdělý, orientovaný	Bdělý
1	Agitovaný, neklidný, úzkostný	Příliš mělká
2	Bdělý, spolupracující, toleruje ventilaci	Adekvátní
3	Spící, ale spolupracující (otevře oči na hlasité oslovení nebo dotyk)	Adekvátní
4	Hluboká sedace (otevře oči na hlasité oslovení, ale na dotyk, okamžitá reakce na bolestivý podnět)	Adekvátní
5	Narkóza (zpomalená reakce na bolestivý podnět)	Hluboká
6	Hluboké kóma (žádné reakce na bolestivé podněty)	Příliš hluboká

Zdroj: <http://www.cmp-manual.cz/922-Ramsay-scale.html>

### 2.6.2 RASS (Richmod Agitation Sedation Scale)

Tato škála byla vytvořena společným úsilím lékařů, farmaceutů a zdravotních sester. RASS je běžně používána v USA. Obsahuje 10 individuálních kategorií rovnoměrně rozložených na spodní minusovou část sedace a horní, plusovou část agitovanosti, přičemž bod 0 značí normální stav. Pozitivní skóre je věnované úzkosti a neklidu, negativní skóre řeší úroveň sedace. Základním hodnocením této škály je zjištění, jakého množství stimulace je třeba k vyvolání odpovědi (Akram, 2019; Harold, 2013).

**Tabulka 2 - RASS**

Skóre	Stav	Popis
+4	Bojovný	Očividně bojovný, násilný, bezprostředně ohrožuje personál
+3	Výrazně agitovaný	Tahá za či vytahuje invaze, agresivní
+2	Agitovaný	Časté bezcílné pohyby, zápasí s ventilátorem
+1	Neklidný	Úzkostný, ale pohyby bez známek živé agrese
0	Bdělý ale klidný	
-1	Somnolence	Není plně bdělý, ale reaguje při oslovení (otevření očí/ oční kontakt >10s)
-2	Mírná sedace	Krátké probuzení a oční kontakt na oslovení (<10s)
-3	Střední stupeň sedace	Pohyb či otevření očí na oslovení (bez očního kontaktu)
-4	Hluboká sedace	Žádná odpověď na oslovení, pouze pohyb či otevření očí na fyzikální podnět
-5	Neprobuditelný	Žádná odpověď na oslovení ani fyzikální podnět

Zdroj: <http://www.cmp-manual.cz/922-Ramsay-scale.html>

### 2.6.3 RSAS (Riker Sedation Agitation Scale)

Toto je vůbec první formálně rozvíjená škála. Rozlišuje 7 úrovní od hluboké sedace až po závažnou agitovanost. Primární podstatou tohoto hodnocení je popis chování pacienta, které poté napomáhá v odlišení jednotlivých stupňů. V porovnání s již zmíněnou Ramsay škálou, je tato škála vhodnější, a to tím že jsou lépe popsány jednotlivé úrovně, proto je hodnocení touto škálou přesnější a více odpovídá skutečnému stavu pacienta (Khan, 2012; Harold, 2013).

**Tabulka 3- RSAS**

RSAS	Chování	Popis
7	Nebezpečně neklidný	Pacient si tahá ET kanylu, katétr, přelézá hrazení lůžka, útočí na personál, přetáčí se na strany
6	Velmi agitovaný	Nezklidní se ani po opakované slovní výzvě, je nutná

		kurtace, kouše do tracheální rourky
5	Agitovaný	Anxiózní, mírně-středně agitovaný, snaží se posadit, zklidní se po slovní výzvě
4	Klidný, kooperativní	Snadno probuditelný, plní pokyny
3	Sedovaný	Obtížně probuditelný, probudí se po slovní nebo jemné taktilní výzvě, ale opět usíná, plní jednoduché pokyny
2	Hluboká sedace	Probuditelný jen intenzivními stimuly, ale nekomunikuje a neplní pokyny; spontánní pohybová aktivita je zachována
1	Neprobuditelný	Jen minimální nebo žádná odpověď na nocicepci, nekomunikuje ani neplní pokyny

**Zdroj:** <https://www.prolekare.cz/casopisy/anezteziologie-intenzivni-medicina/2013-5/skorovaci-schemata-hodnoceni-sedace-a-vyskytu-deliriai-prehled-skorovacich-systemu-hloubky-sedace-na-jip-41806>

#### 2.6.4 HS (Harris Scale)

Tato škála byla vyvinuta speciálně pro pacienty, kteří jsou napojeni na UPV. Obsahuje 3 subkategorie: všeobecný stav, odpověď na endotracheální odsávání a v poslední řadě shoda s mechanickou ventilací (Harold, 2013).

**Tabulka 4 - HS**

Celkový stav	Popis
1	Zmatený, nezvládnutelný
2	Úzkostný, neklidný
3	Při vědomí, orientovaný a klidný
4	Spavý, probouzí se na oslovení, plní pokyny
5	Spavý, ale probuditelný na hlasité oslovení, plní pokyny
6	Neprobuditelný
Tolerance UPV	Popis
1	Netoleruje ventilace
2	Neklid, zápas s ventilátorem
3	Při pohybu kašel, ale většinu doby toleruje ventilaci

4	Toleruje i pohyby
Odpověď na ET odsávání	Popis
1	Agitovanost, neklid, opakovaně provokace kašle
2	Kašel, neklid, rychle ustupuje
3	Kašel, bez neklidu
4	Absence kašle

**Zdroj:** <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2013-5/skorovaci-schemata-hodnoceni-sedace-a-vyskytu-deliriai-prehled-skorovacich-systemu-hloubky-sedace-na-jip-41806>

### 3 ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

Jednou ze základních dovedností zdravotnického záchranáře je zajištění DC. Jedná se o život zachraňující výkon, který se nejvíce používá při kardiopulmonální resuscitaci a sedaci, kdy je potřeba dopomoci pacientovi s dýcháním (Veverková, 2019).

Zajištění DC zdravotnický záchranář provádí pomocí dostupných pomůcek, které se nachází ve voze rychlé záchranné pomoci (dále jen RZP). Prostředky zajistí pacientovi inhalační kyslíkovou terapii, nebo přístrojovou ventilaci s parametry určenými lékařem (Viliam, 2013).

Pod pojmem zajištění DC rozumíme jejich uvolnění. Zprůchodnění respiračního systému můžeme dosáhnout s i bez pomůcek. Nezbytnou součástí je však i prevence aspirace žaludečního obsahu (Čížková, 2008).

Základními indikacemi k zajištění respiračního systému jsou obstrukce (otok) DC, ventilační selhání a dále apnoe, při které je mimo jiné i nutno stlačovat hrudník (zahájení KPR) (Remeš, 2013).

#### 3.1 Zajištění DC bez pomůcek

U tohoto výkonu si zdravotnický záchranář vystačí s vlastníma rukama. Pacientovi můžeme pomoci i obyčejným záklonem hlavy, který se provádí tak že uchopíme jednou rukou čelo zraněného a druhou rukou dolní čelist a provedeme záklon hlavy, čelo držíme v tahu a ruku z dolní čelisti položíme na hrudník pacienta, poté se skloníme nad pacienta, abychom měli ucho u pacientových úst, a díváme se směrem na hrudník. Kontrolu dechu pak

provádíme pomocí třech smyslů a to sluchu (slyšíme, jak pacient dýchá), hmatu (cítíme, jak se zraněnému zvedá hrudník) a zraku (vidíme, jak se hrudník zvedá). Za použití tohoto manévru zabráníme zapadnutí jazyka. Záklon hlavy u menších dětí musí být menší, nebo žádný. U dětských pacientů postačí podložení ramének, a to například složeným ručníkem na výšku asi 2cm (Veverková, 2019).

Mezi zajištění DC bez pomůcek řadíme i revizi dutiny ústní, trojitý manévr, Gordonův manévr a Heimlichův manévr (Čížková, 2008).

Trojité manévr zdravotnický záchranář provádí tak že je v pozici za hlavou pacienta, rukama uchopí zraněného za dolní čelist v oblasti spánků a vykoná záklon hlavy tak že tlačí hlavu do hyperextenze, to znamená (dále jen tzn.), že tlačí hlavu silou dopředu a nahoru, přitom palce současně odtahují dolní ret od koutků úst. Tento manévr způsobí předsunutí dolních řezáků nad horní, oddálení kořene jazyka od zadní stěny a tím se také otevrou ústa zraněného (Kurucová, 2012).

U traumat, kde je možné, nebo viditelné poranění páteře je záklon hlavy a použití trojitého manévru kontraindikován. V takových případech se uvolnění DC provádí pouze jako otevřením úst a předsunutím dolní čelisti pacienta (Remeš, 2013).

Gordonův manévr se používá spíše u aspirace například žaludečního obsahu, pokrmů, nebo vody a jde o manévr první volby při vypuzování cizího tělesa z DC a je také první volbou u novorozenců, batolat, dětí, a u těhotných žen. Tento postup provádíme tak že si stoupneme či klepneme za pacienta a 3 až 5 krát udeříme pacienta do zad v oblasti mezi lopatkami hranou dlaně. U novorozenců a kojenců tento úder provádíme tak že dítě máme položené na předloktí hlavou dolů (Veverková, 2019).

Heimlichův manévr se používá spíše u dospělých pacientů, u dětí a těhotných žen je kontraindikován z důvodu možného poranění nitrohrudních a nitrobřišních orgánů. Manévr spočívá v silné kompresi nadbřišku směrem k bránici. Pacienta tedy zezadu obejmeme pažemi a za použití prudké síly opakovaně stlačíme nadbřišek (Veverková, 2019).

### **3.2 Vzduchovod**

V dnešní době se vzduchovody používají spíše jako dočasné řešení jak zprůchodnit DC. Velmi často jsou tedy volbou zejména v časové tísní, při nedostupnosti zdravotnického materiálu a při dočasném zajištění DC při zásahu RZP než přijede lékař. Při použití

vzduchovodů však musíme brát v potaz dráždění pomůcek v dutině ústní i nosní, organismus na ně často reaguje zvracením a ta následně může zapříčinit aspiraci žaludečního obsahu, proto vhodnější volbou k zajištění DC je laryngální maska, nebo endotracheální kanyla. Při použití vzduchovodů, musíme také dbát zřetel při jejich zavádění, zejména u dětí (Viliam, 2013).

Tato pomůcka má 3 formy a to ústní, nosní a COPA, zároveň existují různé velikosti vzduchovodů jak pro dospělé tak i pro děti. Nosní vzduchovody jsou, ale daleko lépe a častěji pacienti tolerovány než ústní (Veverková, 2019).

Výběr velikosti ústního vzduchovodu je klíčový pro funkčnost, měla by tedy odpovídat vzdálenosti mezi koutkem úst a úhlem dolní čelisti. Zdravotnický záchranář otevře dospělému pacientovi ústa, samotný vzduchovod se v první fázi zavádí opačně, tzn. konkávou vzhůru, po dosažení konce tvrdého patra vzduchovod zrotuje o 180° a zapadne za kořen jazyka. Jinak je tomu u malých dětí, ústní vzduchovod se zavádí bez rotace, tzn. od začátku až po konec zavedení je vzduchovod ve finální poloze, tedy konkávou dolů (Remeš, 2013).

Před zaváděním nosního vzduchovodu je třeba určit velikost, ta by měla být totožná se vzdáleností špičky nosu a ušního lalůčku, poté se vzduchovod potřé lokálním anestetikem a zavádí se krouživými pohyby. Pokud zdravotnický záchranář při zavádění narazí v nosní dírce na překážku, je třeba k zavedení zvolit druhou nosní díрку (Čížková, 2008).

COPA vzduchovod je speciální ústní vzduchovod s manžetou, která jej jak fixuje v poloze, která je potřeba, tak částečně brání aspiraci. Je vhodný pro krátkodobé zajištění DC. Při použití toho vzduchovodu je možné napojení pacienta na ambuvak, nebo ventilátor (Remeš, 2013).

### **3.3 Laryngeální maska**

Laryngeální maska se používá v anesteziologické praxi jako náhrada za intubační kanyly při kratších a nenáročných operacích. V PNP je potom záchranáři používána při urgentním zajištění DC za nepřítomnosti lékaře, nebo při neočekávané obtížné intubaci v urgentní situaci. Jedná se o silikonový tubus, který se zavádí do DC. Stejně jako vzduchovod má i laryngeální maska více velikostí a druhů (LMA, LMA Fastrach, LMA ProSeal, I-gel). Rozdílnost druhů je pouze v možnosti odsávání a konstituci masky. Konkrétně má 7 velikostí, které lze použít jak pro novorozence tak i pro dospělé. Výběr

správné velikosti je klíčový pro správnou funkčnost pomůcky. Velkou výhodou laryngeální masky je, že brání aspiraci žaludečního obsahu. Nevýhodou masky je špatná těsnost obturačního balónku při ventilaci s vyššími ventilačními tlaky. Zavedení laryngeální masky je v kompetencích zdravotnického záchranáře (Veverková, 2019; Zemanová, 2014).

Ještě před samotným zaváděním se laryngální maska musí ozkoušet, zda dobře těsní obturační manžeta, po úspěšném nafouknutí obturačního balónku se laryngální maska potřeba lubrikačním gelem, aby se lépe zaváděla. Poraněnému se zakloní hlava a laryngální maska se zavede tak, aby pacientovi řezáky byli v poloze, kde se na masce nachází černá ryska. Zdravotnický záchranář pak už musí jen ověřit správnou polohu masky a to tak, že si stetoskopem poslechne hroty pacientových plic, pokud slyší, že pacient dýchá, laryngální maska je zavedena správně a může ji zafixovat buď pomocí náplasti, nebo obinadlem kolem hlavy (Kurucová, 2012; Zemanová, 2014).

### **3.4 Tracheální rourka**

Tracheální intubace není v kompetencích zdravotnického záchranáře, jeho povinností je ale připravit pomůcky k intubaci a asistovat lékaři u výkonu. Mezi pomůcky k intubaci se řadí svítilný laryngoskop, lžice různého tvaru a velikosti, která se nasadí na laryngoskop, dále tracheální rourka, zavaděč, Magillovy kleště, stříkačka s minimální velikostí 10ml pro nafouknutí těsnicí manžety na tracheální rource, přístroj pro UPV, nebo ruční křísící vak, fonendoskop, pro zkontrolování správné pozice rourky, lokální anestetika, funkční odsávačka s odsávacími katétry a náplast, nebo obinadlo pro fixaci rourky. Velikost tracheální rourky se řídí věkem pacienta, u dospělých je řídicím faktorem i pohlaví. V PNP může velikost rourky činit problém méně zkušeným lékařům, proto je použitelná i metoda odhadující velikost rourky podle posledního článku malíčku pacienta. Tracheální intubace je dvojího typu buď nazotracheální, nebo orotracheální (Veverková, 2019; Pokorný, 2010; Klimešová, 2011).

Před samotnou intubací je třeba pacienta preoxygenovat obličejovou maskou, či dopomoci ambuvakem asi po dobu 1-3 min, pokud se provádí intubace kvůli resuscitaci preoxygenace není nutná. Před intubací je třeba pacienta tlumit léky. Užívaným postupem je podání nitrožilního úvodu (například Thiopental, Narkamon, Hypnomidate) a svalového relaxancia (například Succinylcholin jodid (dále jen SCHJ), Norkuron, Arduan). Zdravotnický záchranář musí zkontrolovat funkčnost těsnicí manžety jejím nafouknutím, dále pak svícení



laryngoskopu a dutinu ústní pacienta (poškození chrupu, vyjmutí zubní náhrady) (Švihovec, 2018; Zemanová, 2014).

Orotracheální intubaci provádí lékař za hlavou pacienta, pokud to situace dovoluje, volí se poloha pacienta na zádech. Lékař zakloní pacientovi hlavu a otevře ústa, zdravotnický záchranář podá lékaři svítící laryngoskop s příslušnou velikostí a tvarem lžice, která je již na laryngoskopu nasazena (Čížková, 2008; Klimešová, 2011). Do dutiny ústní pacienta se zavede laryngoskop se lžicí do pozice mezi kořen jazyk a epiglottis a táhne šikmo nahoru ve směru rukojeti, tímto tahem lékař zajistí viditelnost hlasivkových vazů a vstup do hrtanu (Čihák, 2013; Silbernagl, 2016). V tento moment zdravotnický záchranář podá lékaři laryngeální rourku správné velikost a lékař ji za stálé zrakové kontroly zavede ve směru do dutiny ústní mezi hlasivkové vazy a to do pozice aby se těsnící balónek nacházel těsně za nimi. U dospělých pacientů to mělo být cca 22cm hluboko. Pokud se lékaři nedaří zavedení rourky, může si dopomoci Magillových kleští popřípadě zavaděčem. Zdravotnický záchranář ihned po zavedení nafoukne těsnící balónek předem připravenou stříkačkou o objemu 10ml a napojí konec tracheální rourky na ruční křísící vak. Lékař za stálého jistění tracheální rourky ještě zkontroluje správnou pozici a to tak, že poslechne hroty pacientových plic fonendoskopem. Po zkontrolování správného umístění rourky pak zdravotnický záchranář zafixuje tracheální rourku buďto pomocí náplasti, nebo obinadlem kolem hlavy zraněného, oba způsoby fixování musí být opravdu pečlivě, aby nedošlo k možné extubaci při následném manipulování s pacientem. Po fixaci rourky se může její konec napojit na UPV, parametry pro UPV nastaví lékař dle konstituce a zdravotního stavu pacienta (Remeš, 2013; Pokorný, 2010; Zemanová, 2014).

K nasotracheální intubaci zdravotnický záchranář volí menší průměr tracheální rourky než u orotracheální intubace. Tato intubace se volí u situací kdy orotracheální intubace není možná ať už z důvodu deformity dutiny ústní, nebo výrazného otoku jazyka a dalších. Zavádění je obdobné jako u orotracheální intubace. Tracheální rourka se potře anestetickým gelem, při zavádění se volí širší nosní dírka a rourka se zavede stejným krouživým pohybem jako nosní vzduchovod. Po správném zavedení se opět musí zkontrolovat pozice tracheální rourky pomocí fonendoskopu a následně pečlivě zafixovat konec rourky (Veverková, 2019; Klimešová, 2011).

Při intubaci musí lékař počítat i s komplikacemi, které mohou nastat při zavádění tracheální rourky, nebo po samotné intubaci. Mezi komplikace v průběhu intubace můžeme

zařadit například poranění zubů, laryngospasmus, intubace do jícnu, nebo do hlavního bronchu. Po samotné intubaci mohou také nastat komplikace, například poškození sliznice dutiny ústní, hrtanu a hlasových vazů, tyto komplikace se však většinou zjistí až v nemocniční péči. Pak také existují faktory, které tyto komplikace ovlivňují, jako jsou věk, pohlaví, délka intubace, nebo celkový tělesný stav pacienta (Čížková, 2008; Klimešová, 2011).

## **4 FARMAKA VYUŽÍVANÁ V SEDACI**

### **4.1 Anestetika**

#### **4.1.1 Lokální anestetika**

Lokální anestetika blokují vznik a šíření vzruchu v senzitivních nervech, které vyvolávají znečitlivění. Působí místně a podávají se lokálně. Lokální anestetika se nejčastěji podávají povrchově, tedy kůží, přes sliznici, nebo rovnou do rány (Perlík, 2011; Zemanová, 2014).

Podle chemické vazby rozlišujeme lokální anestetika na esterová a amidová. Lokální anestetika esterového typu vyvolávají četné alergické reakce, zatímco alergické reakce na lokální anestetika amidového typu se vyskytují velmi zřídka (Švihovec, 2018; Zemanová, 2014).

#### **4.1.2 Mesocain 1%**

Mesocain 1% se řadí do skupiny lokálních anestetik. Jde o jednoho zástupce, v PNP a nemocniční péči se využívají další možní zástupci lokálních anestetik. Generický název je Trimekain. V nemocniční péči se nejčastěji využívá, jako přípravek pro znečitlivění části těla za účelem usnadnění nebo umožnění průběhu bolestivého lékařského zákroku, čili k tzv. umrtvení. V PNP se pak Mesocain využívá spíše jako prevence, nebo k léčbě komorových arytmií u akutního infarktu myokardu (Švihovec, 2018).

Toto farmakum je indikováno jak u dětí, tak u dospělých pacientů. Konkrétní dávkování například jako terapie u komorových arytmií je, že se úvodem podá 50 až 100mg roztoku a to po dobu 2 až 5 minut intravenózně. Maximální dávka se pohybuje kolem 300mg/hod. Dále například u akutního infarktu myokardu se v případech, kdy se nejedná o AV blok, bradykardii a o šokový stav, se preventivně podává 100mg farmaka intravenózně. Při podávání toho přípravku se nesmí mísit s jinými injekčními přípravky (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Mesocain má anestetické účinky, který nastupuje po intravenózním podání do 15 minut a trvá přibližně 60 až 90 minut. Po podání se také mohou vyskytnout možné nežádoucí účinky, jako jsou například alergická reakce, ta se většinou projevuje kožními či slizničními projevy, jako je svědění a zčervenání kůže, vyrážka, nebo otok. Dále může dojít ke snížení krevního tlaku (dále jen TK), které je jen přechodně sdružené se zrychlením srdeční frekvence. Může také dojít ke zpomalení srdeční frekvence až dokonce k zástavě (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Mezi kontraindikace přípravku patří alergie na léčivou látku (trimekain hydrochlorid), pokud trpíte jakýmkoli metabolickým onemocněním, při sníženém objemu krve (hypovolémii), hypotenzi, dále při poruše srdečního vedení, při zástavě činnosti srdce (asystolii), a také při šoku, které je způsobený těžkou poruchou funkce srdce (kariogenní šok) (Perlík, 2011).

### **4.1.3 Celková anestetika**

Jedná se o léky, které navozují stav celkové anestezie, tzn., že dochází ke ztrátě vědomí, odstranění schopnosti vnímat bolest, dochází k útlumu nežádoucích somatických a vegetativních reflexů a nastává svalová relaxace. V nemocniční péči existují inhalační, jedná se o plyny a těkavé látky, a intravenózní, v PNP se využívají pouze intravenózní (Perlík, 2011).

Celková anestetika působí na všechny buňky. Použití celkových anestetik má různá stádia. První stádium se nazývá stádium analgezie, kde dochází ke snížení vnímání bolesti a pacient je však při vědomí. Druhé stádium se nazývá stádium excitace, kde dochází ke zvýšení somatických a vegetativních reflexů, dochází také ke ztrátě vědomí a nepravidelnému dýchání. Třetí stádium je stádium chirurgické, kdy dochází k nástupu pravidelného dýchání, v tomto stádiu se provádí výkony, či operace. Poslední stádium je stádium paralytické, dochází zde k těžké depresi životně důležitých center v prodloužené míše. Při probuzení pacient prochází opět prvním a druhým stádiem (Švihovec, 2018).

#### **4.1.3.1 Hypnomidate**

Jedná se o celkové anestetikum, které nemá analgetické účinky, proto se doporučuje 1 – 2 minuty před injekcí podat vhodný opioid, konkrétně například Fentanyl. Generický

název je Etomidát. Hypnomidate je tedy určen k úvodu do celkové anestézie, nebo ke krátkodobým diagnostickým výkonům, a to i v ambulantních podmínkách, kdy je potřebné rychlé zotavení pacienta. Použití přípravku Hypnomidate je vhodné zejména v kardiokirurgii, nebo u kardiaků, a to z důvodu malého vlivu na kardiovaskulární systém. Jeho účinnou složkou je sloučenina etomidát (Perlík, 2011; Zemanová, 2014).

Účinná hypnotická dávka odpovídá 0,3mg/kg tělesné hmotnosti, samozřejmě ji lze upravovat podle tělesné hmotnosti. Pro dospělého člověka dávka jedné ampulky znamená obvykle navození 4 – 5 minutového spánku. Úroveň bdělosti se navrácí během 30 -60 minut po probuzení pacienta. Ampulka obsahuje 20 mg účinné látky tedy etomidátu a to v 10 ml roztoku. Dávkování by mělo být podáváno pomalu intravenózní cestou. Nesmí se však podávat více jak 3 ampulky (30ml) (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Hypnomidate snižuje srdeční výkon, působí tedy hypotenzi a bradykardii, tento účinek byl vyzorován při podání vyšších dávek, než jsou doporučené dávky. Jak již bylo řečeno Hypnomidate nemá analgetický účinek, podává se tedy spolu s vhodným opioidem. Dále pak může způsobit krátkodobou zástavu dechu, mimovolní pohyby, vzácně i alergické reakce. Po probuzení a odeznění jeho účinku se mohou objevit i trávící obtíže, nevolnost či zvracení (Lüllmann, 2012; Zemanová, 2014).

#### **4.1.3.2 Thiopental**

Thiopental se řadí do skupiny barbiturátů. Generický název je Thiopental. Před podáním tohoto farmaka je doporučená tzv. testovací dávka. Jde o intravenózní aplikaci malého množství Thiopentalu, a to od 25 do 75mg, na základě kterého může být prověřen stupeň tolerance, nebo neobvyklá přecitlivělost. Poté je vhodné 60 sekund vyčkat a přitom sledovat reakci pacienta. Pokud dojde k projevu jakéholi nežádoucího účinku například deprese dýchání, není vhodné pro pacienta dalšího užití Thiopentalu (Perlík, 2011).

Thiopental se užívá v oboru anesteziologie a to konkrétně pro úvod do celkové anestezie. Příprava tohoto farmaka musí být čistě aseptickou cestou, z důvodu toho že neobsahuje žádné bakteriostatické přísady, zároveň by měl být připravován těsně před podáním. Dávka obecně odpovídá funkční tělesné hmotnosti, a tak obézní pacienti vyžadují podání vyšší dávky než subtilní pacienti stejné hmotnosti. Dávka odpovídá 2 až 5mg/kg. K mírnému pomalému navození anestézie u průměrného dospělého pacienta se udává, že stačí

aplikace injekce s 50 až 75mg tiopentalu a to v intervalu od 20 do 40 sekund (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv; Zemanová, 2014).

Thiopental je indikován jako prostředek pro zahájení anestézie, dále se používá jako doplněk pro oblastní anestézii. Toto farmakum se také využívá při kontrole křečových stavů (Málek, 2011).

Má silné účinky na kardiovaskulární systém a to, že snižuje TK, ale naopak zvyšuje P pacienta. Dále působí na kapacitní cévy, které rozšiřuje, ale cévní odpor se nemění. Spotřeba kyslíku v myokardu se zvyšuje až o 50% a může také způsobovat různé arytmie. Silně také působí na dechové centrum tlumením, v závislosti na podané dávce. U pacientů je také snižena, nebo úplně vymizelá reakce na hyperkapnii a hypoxii. Podání tohoto anestetika může vyvolat kašel, laryngospasmus, nebo dokonce bronchospasmus, proto je doporučeno při jeho použití mít u pacienta zajištěné DC, které jsou připojeny na UPV. Snižuje prokrvení ledvin a tak omezuje jejich činnost (Lüllmann, 2012; Zemanová, 2014).

Mezi kontraindikace při podání Thiopentalu jsou akutní infarkt myokardu, dekompenzovaná srdeční nedostatečnost, akutní srdeční tamponáda, alergie na barbituráty, onemocnění spojená s bronchospasmy a samozřejmě absence žíly vhodné pro intravenózní podání (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

## **4.2 Analgetika a opioidy**

Analgetika a opioidy patří k nejčastějším používaným látkám v anesteziologii a v PNP. Mají velice silný analgetický a antitusický účinek. Podstatou jejich analgetického účinku je blokáda přenosu bolestivého impulzu z periferie do mozku. Opioidy konkrétně pak působí na opioidních receptorech, které se vyskytují v centrálním nervovém systému (dále jen CNS) i mimo. Tlumí viscerální bolesti, potlačují psychickou složku a také emotivní reakci na bolest (Švihovec, 2018; Zemanová, 2014).

Mezi nežádoucí účinky opioidů patří například útlum dýchání, bronchospasmus, závislost, nevolnost, zvracení, zpomalení motility střev, hypotenze, či bradykardie. Mezi kontraindikace patří přecitlivělost, nitrolební hypertenze, kraniocerebrální poranění bez UPV (Martínková, 2018; Zemanová, 2014).

### 4.2.1 Calypsol

Calypsol se řadí do skupiny derivátů fencyklidinu. Generický název je Ketamin. Působí tzv. asociativní anestezii, při které se odděluje funkce kůry mozkové od podkoří a brání se tím korovému zpracování bolestivé informace. Výhodou tohoto léčiva je, že nesnižuje TK, a proto je vhodný pro úvod do celkové anestezie u šokových hypovolemických stavů. Navíc jej můžeme podat intramuskulární, nebo intravenózní cestou, přičemž bude dávkování odpovídat zvolené aplikaci. Při podání Calypsolu se doporučuje premedikace Diazepamem, ten výrazně snižuje frekvenci a intenzitu Calypsolu, a tak nedojde k halucinacím, které Calypsol způsobuje (Perlík, 2011).

Dávkování Calypsolu je dle potřeby jeho použití. Do úvodu do celkové anestezie se podává intravenózně asi po dobu 60sekund 1,0 až 4,5mg/kg tělesné hmotnosti pacienta. Poté účinek nastává asi do 30 sekund a trvá asi 5 až 10minut. Při intramuskulárním podání do úvodu do celkové anestezie se podává asi 10mg/kg tělesné hmotnosti pacienta, účinek pak nastává do 3 až 4 minut a trvá asi 12 až 15 minut. Další možností použití Calypsolu je při udržování celkové anestezie, kde se dávka pohybuje v polovině, nebo celé počáteční dávce podle uvážení lékaře, a to buď intramuskulárně, či intravenózně. Pro děti je dávka menší, konkrétně pro úvod do celkové anestezie se pohybuje mezi 0,5 až 4,5mg/kg tělesné hmotnosti dítěte, účinek pak trvá asi 5 až 10 minut. Dávka pro udržování celkové anestezie u dětí je polovina, nebo čtvrtina plné indukční dávky. Pro intramuskulární podání je udávaná dávka 2,0 až 5,0mg/kg tělesné hmotnosti dítěte (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Calypsol je indikován pro dospělé, dospívající a děti, jak již bylo uvedeno. V PNP se nejčastěji využívá pro bolestivé výkony například u ošetření závažných popálenin, dále se může využít pro zklidnění pacientů, hlavně u dětských pacientů, dále při zmírnění bolesti například u zlomenin dlouhých kostí, polytraumatech, či vyprošťování z vozidla (Jindrová, 2016).

Calypsol působí výraznou analgézií a amnézií na CNS. Způsobuje také již zmiňované halucinace. Na kardiovaskulární systém působí sympatomimeticky, takže zvyšuje tepovou frekvenci, zvyšuje se také potřeba kyslíku o 70%, ale do 20min se uvádí normalizace spotřeby kyslíku. Dále zvyšuje frekvenci dýchání na 2 až 3 minuty. Pacientovy ale dále zůstávají ochranné reflexy DC, přesto je možná aspirace žaludečního obsahu u nelačných pacientů. Po podání také může docházet ke zvýšené sekreci slinných a hlenových žláz (Lülmann, 2012; Zemanová, 2014).

Mezi kontraindikace při podání Calypsolu jsou ischemická choroba srdeční (dále jen ICHS), manifestační srdeční nedostatečnost, aortální a mitrální stenóza, ruptura dělohy a výhřez pupečníku, pronikající poranění oka, nitrolební hypertenze (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

#### 4.2.2 Fentanyl

Jedná se o léčivo, řadící se do skupiny silných analgetik, konkrétně do skupiny opioidů. Generický název je Fentanyl. Jeho účinnou látkou je stejnojmenná sloučenina Fentanyl. Působí na určité receptory, a to tak že tlumí pocity bolesti. Pro předávkování Fentanylem existuje vhodné antidotum Naloxon, toto antidotum je také indikováno u předávkování Heroinem (Perlík, 2011).

Fentanyl je v PNP určen na intravenózní či intramuskulární podání, avšak pro domácí léčbu se vyrábí ve formě kožních náplastí o různé síle, z nichž se postupně uvolňuje různě silná účinná látka. Při podání Fentanylu jako analgetického doplňku celkové anestézie se udává nízká dávka 2  $\mu\text{g}$ / kg tělesné hmotnost, nebo střední dávka 2 – 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tělesné hmotnosti a v poslední řadě vysoká dávka je 20 -50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tělesné hmotnosti (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Jeho nejčastější využití je při léčbě středně těžké až těžké bolesti, může být podáván samostatně, nebo také v kombinaci s jinými léčivy, například s nesteroidními antirevmatiky. Toto léčivo je vhodné u pacientů s pokročilým nádorovým onemocněním. Využívá se však i v terapii akutní bolesti, a také v úvodu do anestézie (Málek, 2011).

Fentanyl primárně působí na CNS, jeho hlavními účinky jsou sedace a snížená vnímavost bolesti. Dále oslabuje dýchací centrum a spolu s ním reflexy spojené s kašláním. Nežádoucími účinky mohou být nevolnost, zvracení, popřípadě i ztráta vědomí (Lüllmann, 2012).

Při jeho častém používání musíme dbát na zřetel, že Fentanyl je vysoce návykový, způsobuje fyzickou i psychickou závislost, která je srovnatelná s tradičními opiáty. Fentanyl se vyznačuje zvyšováním tolerance a při jeho rychlém vysazení se dostaví velmi silné nepříjemné abstinenci příznaky (Švihovec, 2018).

### 4.2.3 Sufenta

Jedná se o přípravek, který se řadí do skupiny silných opioidních analgetik. Generický název je Sufentanyl. Jeho podání je výhodné zvláště u déletrvajících a bolestivých výkonů, při kterých je nutná účinná analgezie, která je zároveň potřebná k zajištění stability kardiovaskulárních funkcí. Sufenta je primárně určena k intravenózní aplikaci, může se ale také použít k epidurální aplikaci, konkrétně při spinální anestézii (Perlík, 2011).

Dávkování Sufenty je přísně indikováno v závislosti na věku, tělesné hmotnosti, fyzické kondici a očekávanému typu výkonu a požadované délce a hloubce anestézie. Sufenta se používá jako analgetický doplněk, nebo také jako anestetikum. Při použití jako analgetický doplněk je její dávkování v dávkách 0,5 – 5 µg/kg. Délka účinku pak závisí na použité dávce. Konkrétně použití dávky 0,5 µg/kg zajistí účinek v trvání asi 50 minut. Naopak při použití Sufenty jako anestetikum se pak volí dávka 8 µg/kg a větší, ta pak vyvolá spánek a udržuje hlubokou na dávce závislou analgézii, a to bez použití jakýchkoliv jiných anestetik. Uvedené dávky jsou pro intravenózní podání, které se v PNP upřednostňuje. Tento přípravek má při intravenózním podání rychlý nástup účinku a účinek je také krátkodobý (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Intravenózní podání jako analgetický doplněk je indikováno v případech během indukce a udržování balancované celkové anestézie. Při podání jako anestetikum je indikována pro úvod a následné udržování anestézie u velkých chirurgických výkonů. Epidurální podání je indikováno v nutnosti tlumení bolesti v oblasti po jakémkoli výkonu (Martínková, 2018).

Sufenta snižuje reakci sympatiku na chirurgickou stimulaci a zároveň udržuje kardiovaskulární stabilitu. Navíc také snižuje sympatické a hormonální reakce na chirurgické stimuly. Je asi 500 krát silnější než Morfín, což znamená, že velmi silně potlačuje bolest. Může také způsobit útlum dechového centra a v některých případech dokonce i apnoe, dále pak mimovolní pohyby, výraznější hypotenzi, nebo bradykardii. Riziko útlumu je vyšší při intravenózním podání, nelze však vyloučit že při epidurálním podání tyto rizika útlumu vymizí (Lüllmann, 2012).

Sufenta se nedoporučuje během porodu, či císařského řezu z důvodu možnosti respirační deprese novorozence. Naopak při epidurálním podání při porodu neovlivňuje Sufenta stav matky nebo novorozence, a to v dávkách do 30 µg. Při epidurálním podání



bychom se měli vyvarovat stavům s rozsáhlým krvácením, nebo při šoku, či sepsi v místě aplikace (Jindrová, 2016).

### 4.3 Myorelaxancia

Jde o léky, které uvolňují spazmy a vedou k relaxaci příčně pruhovaných svalů. Užívají se zejména při onemocněních páteře, nebo kloubů spojených s výrazným svalovým spasmem. Někteří zástupci mohou vyvolávat útlum. Podle mechanismu jejich účinku se dělí na nepolarizující a nedepolarizující (viz tab. 1) (Perlík, 2011; Zemanová, 2014).

**Tabulka 5 - Farmakologické vlastnosti vybraných periferních myorelaxancií**

	<b>Succinylcholinjodid</b>	<b>Rocuronium</b>
<b>Mechanismus působení</b>	depolarizující	nedepolarizující
Nástup účinku (min)	0,5-1	1,5
Trvání účinku (min)	5	30-45
Ovlivnění nikotinových receptorů	stimulace	0
Ovlivnění muskarinových receptorů	stimulace	0
Renální eliminace (%)	0	30

**Zdroj:** Perlík, 2011

#### 4.3.1 Succinylcholinjodid

Jedná se o léčivo, které se řadí do skupiny periferních myorelaxancií depolarizujícího typu. Generický název je Suxamethonium. Jde o látku, která vyvolává dlouhodobou depolarizaci nervosvalové ploténky obsazením acetylcholinového receptoru. Výborně tak relaxuje zejména svalstvo hrtanu. Jeho výhodou jsou svalové fascikulace, přetrvávající svalové bolesti, nežádoucí ovlivnění TK a chybění antidota, dále má nejrychlejší nástup účinku, ze skupiny depolarizujících myorelaxancií, a to již za 30-60 sekund po intravenózním podání. SCHJ smí podávat jen lékař školený v anesteziologii (Švihovec, 2018).

Přípravek je určen pouze k intravenóznímu podání až po úvodu do celkové anestezie. Dospělým pacientům je pak podáván nejčastěji ve 2%, nebo v 5% roztoku a to v dávce 0,75

až 1,25mg/kg. Celková dávka by, ale neměla překročit 500mg. Mále dávky jsou indikovány pro pacienty se sníženou svalovou hmotou, ve vysokém věku a při laryngospasmu. U menších dětí a novorozenců se podává nižší dávka, a to 2mg/kg většinou v 0,5% koncentraci (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

SCHJ se využívá pro krátkodobou relaxaci, zejména u tracheální intubace. Jak již bylo zmíněno má nejrychlejší nástup účinku, to je důležité zejména při zvýšeném nebezpečí aspirace, za podmínek kdy chceme pacienta zaintubovat, tak se provádí tzv. blesková intubace, tyto situace nastávají například při ileu, nebo při plném žaludku (Jindrová, 2016).

Mezi kontraindikace patří přecitlivělosti na přípravek, chybějící přístrojové vybavení pro UPV, nebo nemožnost zajištění DC. Opatrnosti je třeba zejména při polytraumatech, rozsáhlých popáleninách, u degenerativních onemocnění CNS, chronických abdominálních infekcí, u těžších poruch funkce jater a ledvin a v těhotenství. Mezi kontraindikace podání tohoto farmaka může také zahrnout těžkou nitrolební hypertenzi, hyperkalémii, sepsi, závažnou bradykardii, luxaci obratlů, či poranění míchy a také poruchu plicní funkce (Lüllmann, 2012).

### 4.3.2 Norcuron

Norcuron řadíme do skupiny myorelaxancií nedepolarizujícího typu. Generický název je Vecuronium a jeho účinnou složkou je stejnojmenný název. Tento přípravek snižuje napětí svalů, a tak že dočasně zabraňuje šíření nervových signálů do svalů (Švihovec, 2018).

Přípravek se podává před, nebo během výkonů. Obvyklá dávka se pohybuje v rozmezí mezi 0,08 a 0,1mg/kg tělesné hmotnosti pacienta. Účinek se dostaví během 90 – 120 sekund, tedy rychlý nástup a také krátkodobý účinek. Během výkonu musí lékař zaznamenávat, zda přípravek ještě působí. Je určen k intravenóznímu podání (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Toto léčivo se užívá k navození svalové relaxace v rámci celkové anestézie. Díky snížení odporu svalů se výrazně usnadní intubace pacienta (Perlík, 2011).

Norcuron účinkuje na nervosvalové ploténce, kde blokuje nervosvalový přenos a díky tomu výrazně snižuje napětí kosterní svaloviny, tento účinek označujeme za myorelaxační. Během jeho účinku se mohou vyskytnout možné nežádoucí účinky, a to například

tachykardie, hypotenze, dušnost, bronchospasmus, či vyrážka, nebo otok v místě podání, což značí alergickou reakci (Lüllmann, 2012).

### **4.3.3 Arduan**

Jde o léčivo, které je řazeno do skupiny periferních nedepolarizujících myorelaxancií. Generický název je Pipecuronium a jeho účinnou látkou je stejnojmenný název. Arduan blokuje nervosvalový přenos a díky tomu výrazně snižuje napětí kosterní svaloviny, což označujeme za myorelaxanční účinek (Perlík, 2011).

Jako u jiných nervosvalových blokátorů je dávkování Arduanu velmi individuální, záleží jak to na pacientovi, tak i na délce výkonů, způsobu celkové anestézie a možné interakce s jinými léčivy. Je určen k intravenóznímu podání jako iniciální bolus, a dále jako jednotlivé injekce v odpovídajících dávkách potřebných k udržení potřebné anestézie. Při podání Arduanu musí být k dispozici zařízení pro UPV. Jako doporučená dávka se udává 0,04 – 0,05 mg/kg tělesné hmotnosti, individuálně může být podána dávka až 0,08 – 0,1 mg/kg tělesné hmotnosti. Při těchto dávkách nastane účinek do 150 – 180 sekund, mezitím vhodné podmínky pro intubaci trvají přibližně 30 – 90 minut v závislosti na podané dávce (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Při jeho použití může vést k apnoii, proto musí po jeho podání následovat intubace a následné napojení pacienta na UPV. Mezi další možné nežádoucí účinky zahrnuje bronchospasmus, bradykardii, přechodnou hypotenzi a alergickou reakci. Arduan nemá kardiovaskulární účinky (Martínková, 2018).

## **4.4 Hypnotika**

Jedná se o léčiva, které působí tzv. hypnózu a také tlumí CNS. Hypnóza tedy představuje stav, který je podobný fyziologickému spánku. Obecně hypnotika zklidňují a působí sedativně, při vyšším dávkování usnadňují usnutí a konečně spánek přímo navozují (Perlík, 2011).

Základní rozdělení fyziologického spánku je na Non-REM spánek, který je synchronní, a na REM spánek, který je paradoxní. V dospělosti převažuje Non-REM spánek, naopak u novorozenců převažuje REM spánek. Non-REM spánek se dále dělí na 4 stádia. V prvním stádiu ještě pacient uposlechne výzvu k otevření očí, v druhém stádiu pacient spí,

tudíž nereaguje na normální hlasitou řeč. Ve třetím stádiu je už těžké pacienta probudit, v posledním stádiu se jedná o hluboký spánek. Tyto poslední dvě stádia se také nazývají delta spánek, nebo hluboký NonREM spánek. Dalším stádiem spánku je REM spánek. V průběhu tohoto spánku je pacient strnulý, práci vykonává pouze srdeční sval, okohybné svaly a hladké svalstvo. Člověk začíná těžce a nepravidelně dýchat, dále se zvyšuje srdeční frekvence, která odpovídá bdělému stavu, mozek má zvýšenou spotřebu kyslíku, také se mohou odehrávat sny (Lüllmann, 2012).

#### **4.4.1 Dormicum**

Dormicum se řadí do skupiny benzodiazepinů. Generický název je Midazolam a jeho účinnou látkou je stejnojmenný název. Účinkuje konkrétně na CNS a posiluje vliv neurotransmiterů GABA. Za neurotransmitery považuje sloučeniny, které přenáší vzruchy mezi jednotlivými nervovými buňkami. GABA receptory mají v celkovém důsledku tlumivý vliv na mozek. Midazolamem je dostupný antagonist zvaný Flumazenil, používá se také pro odstranění sedace (Lüllmann, 2012).

Dávkování Dormica vyžaduje titrační podání. Titrace je přísně doporučována k bezpečnému dosažení požadované úrovně sedace, která odpovídá klinické potřebě, věku, medikace a fyzickému stavu pacienta. Doporučené dávkování se udává 0,3 mg/kg tělesné hmotnosti pacienta. Podává se v kombinaci s Calypsolem, aby Dormicum eliminoval nepříjemné sny, které Calypsol působí. Má rychlý nástup účinku, vysokou účinnost a nízkou toxicitu (SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv).

Dormicum se využívá jako tzv. premedikace k uklidnění pacientů před různými zákroky, či vyšetřovacími výkony, k samotnému navození anestézie, dále také jako zahajovací složka nebo sedativní složka při kombinované anestézii, využívá se ale také při krátkodobé léčbě nespavosti (Švihovec, 2018).

Má výhodné hypnotické, antikonvulzivní, sedativní, anxiolytické, centrálně myorelaxační, antiagresivní a amnestické působení, které se široce používá v anesteziologii (Lüllmann, 2012).

Dormicum je kontraindikováno pacientům, kteří trpí závažným respiračním selháváním či akutní dechovou depresí. Předávkování může způsobit poruchu vědomí s narušením dechového centra, což vede k ohrožení života (Málek, 2011).

## 5 METODIKA

K sepsání této teoretické práce byla použita metodika rešerše článků z vědeckých datáází. Postupovala jsem dle stanoveného postupu metodiky Joanna Briggs Institute (JBI), tento institut je v současné době lídrem v tvorbě systematických přehledů v oblasti nelékařských zdravotnických oborů.

V prvotní fázi, ještě před samotným vyhledáváním studií, bylo nutné stanovit si téma a vymezit kritéria pro výběr. Následně byla vytvořena review otázka pomocí, které se do tabulky dle vzorce PICo, tj. (P) – pacient/populace, (I) – typ použité intervence, (Co) – kontext, zadaly klíčová slova. Běžně používaná zkratka pro rešerši kvalitativních studií (PICo) byl zvolen pro naši background rešeršní otázku. Pokud jsem tedy chtěla zjistit jaké možné nežádoucí účinky sedace v přednemocniční péči byly publikovány, bylo třeba zadat jednotlivá klíčová slova do již uvedených databází a následně najít vhodné studie. Po nalezení vhodných studií bylo nutné ověřit jejich vhodnost pomocí abstraktů, které museli odpovídat již zadaným kritériím. Tudíž každý pacient, který byl zařazen do vhodných studií, musel být dospělý, tedy starší 18-ti let, u kterého bylo nutno použít sedaci v přednemocniční péči, tedy mimo zdravotnické zařízení. Hodnotila jsem projevené nežádoucí účinky po použití sedace. Tuto část sedace jsem pro hodnocení zvolila proto, že se jedná o základní znalosti jak u podávání léků, tak výkonů, u kterých je zdravotnický záchranář přítomen a musí být připraven na možné komplikace.

### Review otázka

Jaké odborné poznatky byly publikované o nežádoucích účincích sedace pacienta v přednemocniční péči?

Tabulka 6 – PICo Keywords

Population	Adult, sedation, analgesia, anesthesia, paramedic, life quard, ambulance, emergency medical servise
Intervention	Side effects, pre-hospital care, complications, in the field, out of hospital
Context	Side effects during sedation in the pre-hospital care

**Tabulka 7 – PICO Klíčová slova**

Populace	Dospělí, sedace, analgosedace, anestezie, záchranář, zdravotnická záchranná služba
Intervence	Nežádoucí účinky, PNP, negativní účinky, v terénu
Kontext	Nežádoucí účinky během sedace v PNP

Do každé databáze jsem zadávala jednotlivá klíčová slova. Výsledky vyhledávání v databázi CINAHL a PubMed pro jednotlivá klíčová slova a varianty s použitím Booleánských operátorů AND a OR je zobrazen v tabulce 6 a 7.

**Tabulka 8 – Vyhledávací strategie v databázi CINAHL**

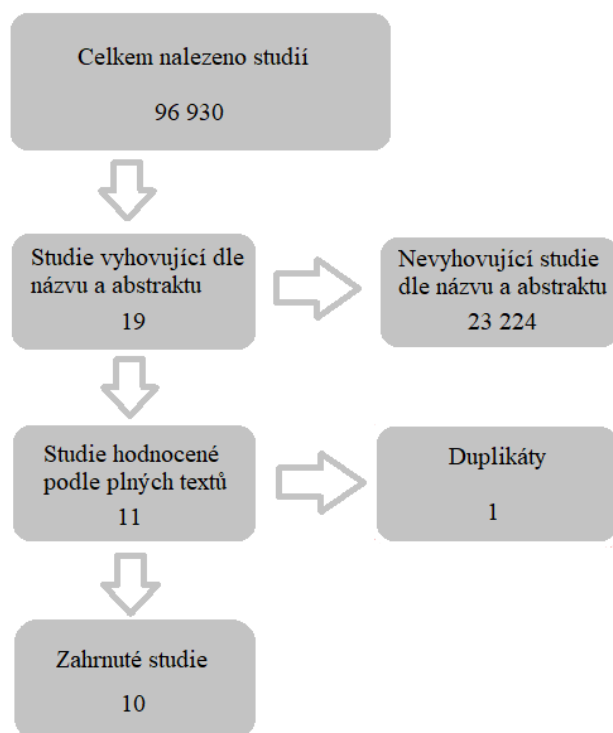
Vyhledávací strategie v databázi CINAHL		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1.	Adult	1 150 874
2.	Sedation	12 913
3.	Analgesia	20 222
4.	Anesthesia	57 005
<b>5.</b>	<b>1 OR 2 OR 3 OR 4</b>	<b>1 208 902</b>
6.	Paramedic	3 960
7.	Emergency medical service	27 504
8.	Ambulance	7 351
9.	In the field	92 345
10.	Out of hospital	11 369
11.	Pre-hospital care	12 523
<b>12.</b>	<b>6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10 OR 11</b>	<b>134 730</b>
13.	Side effects	33 985
14.	Complications	532 784

<b>15.</b>	<b>13 OR 14</b>	<b>561 340</b>
<b>16.</b>	<b>5 AND 12 AND 15</b>	<b>3 095</b>

**Tabulka 9 – Vyhledávací strategie v databázi PubMed**

Vyhledávací strategie v databázi PubMed		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1.	Adult	7 207 392
2.	Sedation	39 276
3.	Analgesia	80 718
4.	Anesthesia	344 836
<b>5.</b>	<b>1 OR 2 OR 3 OR 4</b>	<b>7 464 415</b>
6.	Paramedic	51 632
7.	Emergency medical service	145 970
8.	Ambulance	15 423
9.	In the field	706 726
10.	Out of hospital	257 811
11.	Pre-hospital care	2 637
<b>12.</b>	<b>6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10 OR 11</b>	<b>1 136 782</b>
13.	Side effects	2 378 821
14.	Complications	2 913 589
<b>15.</b>	<b>13 OR 14</b>	<b>4 816 586</b>
<b>16.</b>	<b>5 AND 12 AND 15</b>	<b>93 535</b>

Z celkem 96930 nalezených studií jsem nejprve vyřadila studie, které nebyly dostupné v plném textu, následně jsem vyřadila studie, které nevyhovovaly mým kritériím. V poslední řadě jsem musela vyřadit 1 duplikát a následně z 19 vhodných studií vybrala 10, které vyhovovaly zařazovacím kritériím, dle obsahu plného textu článku. Celý tento postup je zobrazen ve vývojovém diagramu zahrnutých studií, tzv. Flow chart graf (viz. Obrázek 1).



**Obrázek 1 – Flow chart graf**

Celkem jsem tedy do své praktické části zahrnuje 10 studií (viz. Tabulka 10). Studie jsou seřazeny dle roku publikování, a to od nejstarších.

**Tabulka 10 – Seznam zahrnutých studií**

Číslo	Autor	Rok publikování	Typ studie
1.	O. N. Gofrit	1997	Nerandomizovaná kontrolovaná studie
2.	D. Lockey	2001	Observační deskriptivní studie
3.	A. Ricard-Hibon	2003	Nerandomizovaná kontrolovaná studie
4.	B. Price	2013	Observační analytická kohortová studie
5.	K. A. Scheppke	2014	Nerandomizovaná kontrolovaná studie
6.	D. Häske	2014	Observační deskriptivní studie
7.	R. M. Lyon	2015	Observační analytická kohortová studie
8.	M. Miller	2016	Observační analytická kohortová studie
9.	D. Eidenbenz	2016	Observační analytická kohortová studie
10.	V. Gangathimmaiah	2017	Nerandomizovaná kontrolovaná studie



## **5.1 Hodnocení vybraných studií**

### **1. Ketamine in the field: the use of Ketamine for induction of anaesthesia before intubation in injured patients in the field**

Tato studie je v mém seznamu nejstarší, byla vypracována v roce 1997 kolektivem autorů O. N. Gofritem. Publikována byla ve stejném roce časopisem Injury. Cílem této studie bylo vyhodnocení použitelnosti Ketaminu pro indukci sedace před intubací v PNP.

#### **Metody**

Tato studie probíhala ve vojenském prostředí v Izraeli. Všem týmům letecké zdravotnické záchranné služby byly poskytnuty přednášky a dostupná literatura, která se týkala použití Ketaminu pro indukci sedace před intubací. Lékařům byla doporučena dávka 2mg/kg Ketaminu intravenózně, pokud první pokus o intubaci selhal, byla pacientům podána určitá dávka Ketaminu dle jejich váhy. Analýza dat probíhala v rámci 2 let, během tohoto období byla u 161 zraněných indikována intubace. Konkrétně u 29 pacientů se první pokus o intubaci nezdařil a byl jim tedy podán Ketamin. Mezi nejčastější důvody neúspěšné intubace byl neklid, nebo trismus, tyto důvody byli u 23 pacientů. U zbylých 6 pacientů důvodem byla deformita horních cest dýchacích, u těchto zraněných byla indikována korytoidotomie.

#### **Výsledky**

Po podání Ketaminu byla intubace úspěšná u 19 pacientů, u nichž bylo podání Ketaminu na základě neklidu a trismu. Na základě sledování zraněných nebyly pozorovány žádné komplikace, které by se přičítaly působení Ketaminu. Všichni pacienti přežili převoz do nejbližšího nemocničního zařízení.

#### **Závěr**

Tato studie ukazuje na to, že použití Ketaminu v PNP je bezpečné. Lék je účinný v případech, kdy je primárním důvodem neúspěšná intubace, neklid a trismus. Ketamin je neúčinný u pacientů, kteří mají deformitu horních cest dýchacích.

## **2. Survival of trauma patients who have prehospital tracheal intubation without anaesthesia or muscle relaxants: observational study**

Tato studie byla vypracovávána až do roku 2001 kolektivem autorů D. Lockeyho. Publikována byla ve stejném roce, a to časopisem BMJ Publishing Group. Jedná se o časopis, který se zaměřuje na poskytování zdravotnických znalostí pro zlepšení výsledků zdravotní péče. Cílem této studie bylo zjistit úmrtnost v populaci traumatických pacientů, kteří byli intubováni, a to bez použití anestetik, konkrétně před předáním pacienta do nemocničního zařízení.

### **Metody**

Tato studie probíhala ve Spojeném Království, v tomto státě je běžné, že zdravotníci záchranáři k tracheální intubaci nepoužívají anestetika ani svalová myorelaxancia. Zařazenými pacienty do této studie, byli ti, které ošetřoval lékař se zdravotnickým záchranářem, a nebyly jim podány žádné léky k intubaci. Bylo také zaznamenáno, zda tito pacienti přežili transport do zdravotnického zařízení. Sběr dat probíhal v šestiletém období od ledna 1990 do prosince 1996. V tomto období bylo v PNP intubováno celkem 1623, z těchto pacientů bylo vyloučeno 143 zraněných kvůli netraumatickému poranění. Ze zbývajících 41480 bylo 492 intubováno bez použití anestetik a svalových myorelaxancií. Údaje o přežití nebyly dostupné u 6 pacientů. Celkem bylo do studie zahrnuto 486 pacientů.

### **Výsledky**

Z celkem 486 pacientů, intubaci bez použití léků určené k tracheální intubaci přežil pouze 1 pacient. Ovšem není znám zdravotní stav všech pacientů před pokusem o intubaci, a pokud byla jejich zranění slučitelná se životem. Pokus o intubaci bez léků mají rizika, tedy zvýšení intrakraniálního tlaku, zvracení a intubace jícnu.

### **Závěr**

Existuje málo důkazů o optimální PNP těžkých poranění. Z této studie tedy vyplývá, že lepší je použití léků při intubaci, pacient má i vyšší riziko na přežití transportu do nejbližšího nemocničního zařízení. Je však nutno zdůraznit, že je nutno podrobněji prozkoumat endotracheální intubaci bez léků.

### **3. Epidemiology of averse effects of prehospital sedation analgesia**

Tato studie byla vypracována v roce 2000 kolektivem autorů A. Ricarda-Hibona. Publikována byla o 3 roky později tedy v roce 2003, a to časopisem The American journal of emergency medicine. Jedná se o časopis, který se zaměřuje na informace spojené s PNP. Cílem této studie bylo zavedení kontinuálního sledování nežádoucích účinků, které souvisí se sedací v PNP.

#### **Metody**

Data byla získávána po dobu 12 měsíců a celkem bylo hodnoceno 3605 intervencí. Z těchto pacientů podstoupilo celkem 64 sedací. Poté byli rozděleni na 2 skupiny, a to podle toho zda byli spontánně dýchající, nebo museli být intubováni a následně připojeni na UPV.

#### **Výsledky**

U skupiny 1 byly pozorovány nežádoucí účinky u 5% pacientů, a to konkrétně nauzea (2%), hypotenze (1%) a v poslední řadě hypoxémie (1%). U skupiny 2 byly pozorovány nežádoucí účinky u 22% pacientů. Nežádoucí účinky, které se projeví, byly arytmie (12%), obtížná intubace (5%), srdeční zástava (2%), laryngospasmus a bronchospasmus (2%), hypoxémie (1%) a aspirace (1%).

#### **Závěr**

Žádný pacient během sedace v PNP nezemřel. Díky důkladnému sledování nežádoucích účinků souvisejících se sedací je její bezpečnost považována za zlepšující se.

#### **4. Hemodynamic consequences of Ketamine vs Etomidate for endotracheal intubation in the air medical setting**

Tato studie byla vypracována v roce 2013, a to kolektivem autorů B. Price. Publikována byla také v roce 2013, a to časopisem The American journal of emergency medicine. Jedná se o časopis, který se zaměřuje na informace spojené s přednemocniční lékařskou péčí. Etomidát byl první volbou letecké záchranné služby při zajištění DC, konkrétně u endotracheální intubace, z důvodu nedostatku tohoto léku došlo k dočasnému nahrazení za Ketamin. Proto cílem této studie bylo posoudit, zda je rozdíl v použití Ketaminu a Etomidátu při endotracheální intubaci.

#### **Metody**

Tato studie byla vypracována na základě záznamů, které byly dostupné u letecké záchranné služby. Probíhala od srpna 2011 do května 2012. Sběr dat obsahoval úspěch a užití léčiv u intubace a komplikace. Parametry hodnocení byli vitální funkce, které byly měřeny před zajištěním DC a po zajištění DC. Konkrétně se hodnotil systolický TK a P pacientů.

#### **Výsledky**

Celkem bylo zahrnuto 100 pacientů, u 50 z nich byl použit Etomidát a u dalších 50 byl použit Ketamin. Všichni byli pacienti, měli úspěšně zajištěné DC pomocí endotracheální intubace. Hypoxemie byla pozorována jak u podání Etomidátu, tak i u podání Ketaminu. Konkrétně u Etomidátu to bylo 10% a u Ketaminu to bylo 16%. Hodnocení vitálních funkcí, jak před, tak i po endotracheální intubaci, vypadalo podobně, tzn. bez statisticky významných rozdílů.

#### **Závěr**

Po vyhodnocení úspěšnosti endotracheální intubace po podání buď Etomidátu nebo Ketaminu, a také po vyhodnocení rozdílnosti vitálních funkcí před i po endotracheální intubaci, bylo zjištěno, že nebyly zaznamenány žádné komplikace spojené s náhradou Etomidátu Ketaminem.

## **5. Prehospital use of IM Ketamine for sedation of violent and agitated patients**

Tato studie byla vypracována v roce 2014, a to kolektivem autorů K. A. Scheppkeho. Publikována byla také v roce 2014, a to časopisem WestJEM. Cílem této studie je ukázat, že Ketamin, který je podáván intramuskulárně násilným a rozrušeným pacientům za účelem rychlé sedace, je bezpečný a účinný i během PNP.

### **Metody**

Zkoumáno bylo konkrétně 5 různých spádových oblastí na předměstí Floridy v období od 1. ledna 2011 do 1. května 2014. Bylo identifikováno celkem 52 pacientů, kterým byla podána dávka Ketaminu 4mg/kg intramuskulárně, za účelem léčby násilného či rozrušeného chování, byli zařazeni i pacienti s podezřením na stav zvaný delirium tremens. Nejběžnější příčiny tohoto chování bylo podezření na užití návykových látek, nebo se jednalo o psychiatrické pacienty. 26 z 52 pacientům byl podán i Midazolam, za účelem zabránění vzniku reakcí spojených s Ketaminem.

### **Výsledky**

Bylo prokázáno, že 50 z 52 pacientů bylo rychle sedováno a u všech pacientů s výjimkou 3 nebyli během PNP pozorovány jakékoli negativní vedlejší účinky. U těchto třech pacientů se konkrétně objevila významná respirační deprese. U jednoho tento stav vyžadoval pouze použití kyslíkové masky připojené na Ambuvak, u dalších dvou pacientů bylo nutno DC zajistit pomocí intubace a následné napojení na UPV. Než se snížili účinky podaného Ketaminu, všichni pacienti byli převezeni do zdravotnických zařízení.

### **Závěr**

Ketamin při používání dle specifického protokolu vyškoleným zdravotnickým personálem podávaným v PNP je bezpečný a účinný. Toto léčivo je tedy atraktivní volbou při zvládnutí situací vyžadující rychlou a bezpečnou sedaci, a to i za nemožnosti intravenózního vstupu.

## **6. Prähospitale analgosedierung durch rettungsassistenten**

Tato studie byla zpracována a publikována v roce 2014, kolektivem autorů D. Häskeho a vydána časopisem Der Anaesthesist. Cílem této studie bylo zhodnocení efektivnosti snížení bolesti, a také bezpečnost analgosedace Ketaminem s Midazolamem. Studie byla prováděna v Německu u záchranné služby v Reutlingen.

### **Metody**

V této studii byla sedace prováděna záchranáři, následně byla hodnocena pomocí retrospektivní analýzy účinnosti a kvality procesu. Zaznamenávány byly vedlejší účinky a vitální funkce pacientů na začátku sedace a při předání do zdravotnického zařízení. Dále byla také zaznamenávána bolest na základě číselné stupnice od 0 do 10. Celkem bylo registrováno 528 pacientů, za indikaci bylo zvoleno trauma končetiny a použití sedace za pomocí Ketaminu a Midazolamu.

### **Výsledky**

Ve výsledku je popisováno úspěšné snížení bolesti, nezměnění vitálních funkcí a míra vedlejších účinků byla nízká a komplikace, které ohrožují na životě, nebyly zaznamenány. Za vedlejší účinky byly popsány zejména respirační a oběhové poruchy, nevolnost, kvalitativní a kvantitativní poruchy vědomí.

### **Závěr**

Dostačujícím školením a tréninkem je sedace záchranáři bezpečná a účinná.

## **7. Significant modification of traditional rapid sequence induction improves safety and effectiveness of pre-hospital trauma anesthesia**

Tato studie byla zpracována v roce 2015, a to kolektivem autorů Richarda M. Lyona. Publikována byla taktéž v roce 2015, a to mezinárodním klinickým lékařským časopisem Critical Care. Cílem studie bylo pozorovat bezpečnost a účinnost tradičního protokolu rychlé sekvence indukce anestezie (dále jen RSI) za použití Etomidátu a SCHJ s modifikovaným protokolem RSI s použitím Fentanylu, Ketaminu, a Rocuronia. V nouzových situacích může tento jednoduchý a standardizovaný protokol zlepšit bezpečnost a efektivitu postupu.

### **Metody**

V této studii byli srovnáni pacienti s velkými traumaty, kteří prodělali RSI v PNP za přítomnosti lékaře. Pacienti byli poté rozděleni do 2 skupin, v první skupině byli pacienti, kteří podstoupili RSI za použití Etomidátu a SCHJ, druhá skupina podstoupila RSI za použití Fentanylu, Ketaminu a Rocuronia. Protokol RSI byl v obou skupinách identický. Primární výsledky zahrnovaly úspěch intubace a akutní hemodynamickou odpověď na laryngoskopii a endotracheální intubaci, mezi tuto odpověď se řadí například hypertenze, hypotenze, nebo tachykardie. Mezi sekundární výsledky byly určeny laryngoskopický nález na hrtanu a mortalita.

### **Výsledky**

Studie tedy pracovala s celkem 261 pacienty, ze kterých se vytvořily 2 skupiny. Skupina číslo 1 měla 116 respondentů a skupina číslo 2 měla 145 pacientů. Ve skupině 1 se pracovalo se standardizovaným protokolem a ve skupině 2 zase s upraveným protokolem, v této skupině byli také o něco starší a těžce zranění pacienti. Ve srovnání pak skupina číslo 2 produkovala významně lepší laryngoskopické zobrazení hrtanu a také vyšší úspěch intubace. U všech pacientů ve skupině 1 se jako nežádoucí účinek projevila tachykardie a hypertenze, pouze u jednoho pacienta se objevila hypotenze, u pacientů ve skupině 2 se projevili jako nežádoucí účinky tachykardie a hypotenze.

### **Závěr**

Při použití Fentanylu, Ketaminu a Rocuronia byly zaznamenány vynikající podmínky pro intubaci a příznivější hemodynamickou odezvu na laryngoskopii a endotracheální intubaci. Zároveň použití protokolu RSI, který má přesně stanovené poměry těchto činidel poskytuje účinnou PNP v oblasti traumatické anestezie.

## **8. Hemodynamic response after rapid sequence induction with ketamine in out-of-hospital patients at risk of shock as defined by the shock index**

Tato studie byla vypracována a publikována v roce 2016 kolektivem autorů M. Millera a časopisem *Annals of emergency medicine*. Jedná se o časopis, který se věnuje zlepšování kvality péče publikováním originálních článků a výzkumů pro obor urgentní medicíny. Cílem této studie je zjistit, zda se odezvy systolického TK a P liší při podání Ketaminu, i v případě když jsou pacienti ošetřováni dle šokového indexu.

### **Metody**

Byla provedena pozorovací studie s daty, které se získávaly elektronicky, od pacientů kteří podstoupili rychlou indukci Ketaminem. Pacienti byli následně rozděleni do skupin dle šokového indexu (nízký šokový index  $<0,9$ ; a vysoký šokový index  $>0,9$ ). Následně byly pozorovány rychlost pulzu a systolický krevní tlak, a to mezi 3 minutami před podání Ketaminu a 3 minuty po podání Ketaminu. V poslední řadě, byli hlášeni pacienti, u kterých se vyvinula hypotenze nebo hypertenze.

### **Výsledky**

Celkem bylo zařazeno 112 pacientů, dle šokového indexu bylo 81 pacientů s nízkým šokovým indexem a 31 s vysokým šokovým indexem. Pacienti se statutem nízkého šokového indexu měli systolický krevní tlak zvýšený o 11 až 21 mmHg, rychlost P jim také vzrostla o 16 až 25 mmHg a zůstala zvýšená. U pacientů s vysokým šokovým indexem se systolický TK zvýšil o 4 až 7 mmHg a u rychlosti P došlo k rozdílu pouze u druhého měření, kde byl rozdíl 11 až 18 P za minutu. Hypotenze se vyvinula u skupiny s nízkým šokovým indexem u 0% až 9% pacientů a u skupiny s vysokým šokovým indexem u 12% až 45% pacientů. Hypertenze se vyvinula u skupiny s nízkým šokovým indexem u 29% až 51% a u skupiny s vysokým šokovým indexem u 4% až 30%.

### **Závěr**

Pacienti s vysokým šokovým indexem po podání Ketaminu vykazovali častěji hypotenzny než hypertenzny, zatímco pacienti s nízkým šokovým indexem vykazovali častěji trvalou tachykardii a systolického krevního tlaku.



## **9. A two-year retrospective review of the determinant of pre-hospital analgesia administrated by alpine helicopter emergency medical physicians to patients with isolated limb injury**

Tato studie byla vypracována a publikována v roce 2016, a to kolektivem autorů D. Eidenbenze časopisem Anaesthesia. Tento časopis má mezinárodní rozsah a je schválen asociací anesteziologů, vydává originální recenzované články týkající se všech aspektů anestezie. Cílem této studie bylo identifikovat a porovnat determinanty přednemocniční analgezie a výběr vhodného analgetického činidla. Tato studie probíhala na stanici pohotovostní letecké zdravotnické záchranné služby.

### **Metody**

Pacienti u nichž došlo k izolovanému poranění končetin, přežili transport a u nichž byl podán buď Fentanyl, Ketamin nebo obě tyto léčiva, byli zařazeni do výzkumu. Vyřazeni byli pacienti, u nichž bylo Glasgow Coma Scale <15, a pokud byli intoxikováni. Sběr dat probíhal v období od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2012. Tato data obsahovala datum nehody, věk a pohlaví pacienta, mechanismus úrazu a pracovní diagnózu. Z vitálních hodnot byly nashromážděny údaje o P, frekvenci dýchání, TK a SpO<sub>2</sub>. Následně byla data vložena do databáze Microsoft Access a poté srovnána.

### **Výsledky**

Celkem bylo zařazeno 1156 pacientů, z těchto pacientů podstoupilo 657 analgézií, a to Fentanylem nebo Ketaminem a dále 499 pacientů bylo ošetřeno bez podání analgezie. Fentanyl byl použit u 553 pacientů, Ketamin byl použit u 104 pacientů, z toho u 94 byl přidán Fentanyl. Bylo zjištěno, že pro podání analgezie byla hlavními determinanty intenzita bolesti, která byla hodnocena pacientem, a také diagnóza zlomeniny. Dále bylo zjištěno, že pacienti se zlomeninou dlouhé kosti dostávají častěji opiátovou analgézií. Jako nežádoucí účinek se u všech pacientů projevila hypotenze a mírná tachykardie.

### **Závěr**

Analgetika užívaná v této studii (Fentanyl a Ketamin) jsou považována za bezpečná a účinná při zvládnání středně těžké bolesti. Pacienti, kteří trpí výraznou bolestí z důvodu izolovaného zranění končetin, vyžadovali silnou analgézií v čemž se ukázal účinnější Fentanyl. Fentanyl byl také upřednostňován pro pediatrické pacienty a Ketamin zase pro silnou bolest, tento lék ale více používali lékaři, kteří měli více zkušeností v anestézii.

## **10. Ketamine sedation for patients with acute behavioral disturbance during aeromedical retrieval : a retrospective chart review**

Tato studie byla vypracována a vydána v roce 2017 kolektivem autorů V. Gangathimmaiaha a časopisem Air Medical Journal. Cílem této studie bylo zjistit prevalenci, bezpečnost a účinnost konkrétně ketaminové sedace u pacientů, kteří prodělali akutní narušení chování během leteckého transportu do zdravotnického zařízení. Hypotézou studie bylo, že použití Ketaminu, vede ke snížení výskytu endotracheálních intubací u pacientů s akutní poruchou chování.

### **Metody**

V této studii se jednalo o pacientech, kteří byli identifikováni prohledáváním elektronických databází ve 2 leteckých záchranných službách v australském Queenslandu. Sběr dat probíhal mezi 1. lednem 2015 a 30. červnem 2016. Mezi hlavní výstupy byly zařazeny incidence intubací a nežádoucích účinků. Celkem bylo tedy zařazeno 122 pacientů. Akutní porucha chování byla definována jako „*jakékoli chování, které staví pacienta, nebo jiné osoby do bezprostředního rizika vážného poškození a může zahrnovat ohrožující, nebo agresivní chování, extrémní úzkost a vážné sebepoškozování, které by mohly způsobit zranění, nebo smrt*“ (GANGATHIMMAIAH. Ketamine Sedation for Patients With Acute Behavioral Disturbance During Aeromedical Retrieval: A Retrospective Chart Review. *Air medical journal* [online]. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2017.06.004>.).

### **Výsledky**

Výsledkem studie byl výskyt nežádoucích účinků, účinná dávka a doba užívání Ketaminu, dále pak také incidence intubací. Výskyt nežádoucích účinků byl podobný publikovanému výskytu, ovšem s výjimkou nauzey a zvracení. Celkem 39 (32,2%) pacientů mělo tachykardii, 32 (26,4%) pacientů mělo abnormální krevní tlak a 10 (8,3%) mělo hypoxii. U pacientů, u kterých byl podán Ketamin, se konkrétně u 11 (52,3%) vyvinula tachykardie, u 9 (42,9%) se vyvinula hypertenze a u 1 (4,8%) se vyvinula těžká sekrece.

### **Závěr**

Výskyt nežádoucích účinků, které jsou zmíněné v této studii, je v souladu s nežádoucími účinky, které jsou uvedeny v již existující literatuře. To tedy znamená, že tato studie ukazuje, že Ketamin je bezpečná a účinná alternativa sedace, konkrétně pro zklidnění pacientů s akutní poruchou chování. Jeho použití může také snížit potřebu intubace.

## 6 DISKUZE

Mým cílem bylo zhodnotit výsledky nežádoucích účinků při použití sedace během transportu do zdravotnického zařízení za pomoci rešeršních publikací (literárního přehledu).

Na základě jednotlivých výsledků jsem zjistila, že Ketamin, který byl zkoumán ve studiích Gofrit 1997, Price 2013, Scheppke 2014, Lyon 2015, Miller 2016, Eidenbenz 2016 a Gangathimmaiah 2017, je bezpečnou a účinnou alternativou sedace v PNP. Tyto studie také ve svých závěrech uvádí, že Ketamine je vhodný při intubaci u traumatické anestezie. Nejčastějšími nežádoucími účinky tohoto léčiva jsou uváděny hypotenze, častěji u pacientů s vysokým šokovým indexem, dále hypertenze, zvýšení systolického TK, tachykardie a hypoxie, o kterých musí zdravotnický záchranář vědět a být na ně při podávání Ketaminu připravený.

Dále studie Hibon 2003 a Häske 2014 uvádějí ve svých výsledcích, že sedace prováděná v PNP je bezpečná a za nežádoucí účinky byli zjištěny respirační a oběhové poruchy, konkrétně u spontánně ventilujících pacientů to byly nauzea, hypotenze a hypoxémie. Naopak u pacientů s nutností UPV byly pozorovány arytmie, srdeční zástava, laryngospasmus a bronchospasmus, následně hypoxémie a aspirace. Role zdravotnického záchranáře tedy není jen aplikace léku dle ordinace lékaře a schopnost řešit jeho komplikace, ale také příprava a péče o pacienta na UPV.

Studie Lockey 2001 uvedl, že při nutnosti intubace je třeba pacienta sedovat, má poté větší šanci na přežití při transportu do nejbližšího zdravotnického zařízení. Zdravotnický záchranář by tedy vždy měl myslet a zvažovat sedaci před transportem u kriticky nemocných.

Studie Lyon 2015 a Eidenbenz 2016 používali k sedaci i Fentanyl, konkrétně pro zmírnění bolesti. Tento lék je vhodný pro pediatrické pacienty a je vhodnou alternativou při analgosedaci ve spojení s Ketaminem.

Po shrnutí všech studií a jejich výsledků byly zmíněny nejčastěji tyto nežádoucí účinky hypoxémie, hypotenze a hypertenze, nauzea, arytmie, aspirace, srdeční zástava, zvýšená sekrece slin, hypoxie, zvracení, tachykardie, kvalitativní i kvantitativní poruchy vědomí, ve dvou studiích se také neuváděly žádné komplikace. Důvody pro podání sedace byly neklid nebo psychiatrický stav pacienta, trismus, nutnost intubace a následné připojení pacienta na UPV, snížení bolesti.

Některým nežádoucím účinkům, které byly již uvedeny, je možno v PNP zabránit jejich vzniku. Volbou pomoci u hypotenze je podání roztoků intravenózní cestou, možné je i podání pře tlakem pomocí přetlakové manžety. Dále může zdravotnický záchranář u pacienta provést oxygenoterapii, což znamená podání kyslíku z tlakové lahve buď kyslíkovými brýlemi, nebo s lékařem pomocí UPV, což zabrání vzniku hypoxie a hypoxémie. V přítomnosti lékaře, který je u sedace nutný, je možné podání antiemetik, což zabrání rozvoji nauzei, zvracení a možnosti aspirace žaludečního obsahu. Na další zmíněné nežádoucí účinky je možno pouze reagovat. U rozvoje hypertenze se podávají antihypertenziva, ale pouze v případě indikace lékaře. U tachykardie se postupuje v prve řadě posouzením, zda je pacient stabilní nebo nestabilní. Pokud je nestabilní volí se kardioverze se synchronizovaným výbojem a podáním 300mg Amiodaronu. Pokud je pacient stabilní, poté se posuzuje, zda jsou QRS komplexy široké nebo úzké a zda je rytmus pravidelný nebo nepravidelný. Při širokých QRS komplexů s nepravidelným rytmem je nutná konzultace specialisty, u pravidelného rytmu se jedná buď o komorovou tachykardii kdy je nutné podání 300mg Amiodaronu, anebo se jedná o supraventrikulární tachykardii kdy je nutné podat 6mg Adenosin. Při úzkých QRS komplexů s nepravidelným rytmem se pravděpodobně jedná o fibrilaci síní a je nutný transport do nejbližšího zdravotnického zařízení, pakliže je rytmus pravidelný začíná se tzv. Vagovými manévry, při neúčinnosti se podává 6mg Adenosinu. U všech těchto stavů je nutný co nejrychlejší transport do zdravotnického zařízení. U arytmií záleží na jejich typu, který určí lékař a poté se postupuje dle jeho zvolené léčby. Konkrétně se může vyskytnout bradyarytmie nebo tachyarytmie.

## 7 ZÁVĚR

Cílem sedace je zejména snížení bolesti pacienta, zajištění DC za účelem UPV nebo uklidnění pacienta. Ovšem každý zásah do organismu nese možné nežádoucí účinky, proto bylo toto kritérium zvoleno pro rešeršní část práce. V teoretické části jsem se tedy zaměřila na odbornou literaturu, ze které shrnuji poznatky o sedaci pacientů v PNP.

Cílem rešeršní části bylo, vytvořit souhrn všech nežádoucích účinků, které byly uvedené ve studiích splňujících zařazující kritéria, které byly vybrány z vědeckých databází. Výsledky z těchto článků se shodují s nežádoucími účinky uvedené v odborné literatuře. Za nejúčinnější a bezpečnou sedaci byl ve studiích uveden Ketamin.

Mým doporučením pro obor zdravotnický záchranář je prodloužení praxe na zdravotnické záchranné službě, protože nejvíce zkušeností získáme samotnou praxí. Vhodnou alternativou praktické výuky studia oboru zdravotnický záchranář jsou modelové situace, které studentům poskytují možnost řešení různých stavů v PNP. Proto by bylo vhodné, aby tyto situace měli větší zastoupení v rámci studia. Dále bych doporučila, aby předmět Urgentní medicína a medicína katastrof byl již od začátku součástí studia, tedy už v 1. ročníku, protože urgentní medicína je hlavní náplní naší práce. Dalším možným rozvojem vzdělání v oblasti urgentní medicíny je použití speciálních pomůcek a modelů, které jsou přímo určeny k nácviku specifických stavů. Možným zlepšením kvality výuky za pomoci těchto modelů, bych doporučila praktický nácvik s vyšším zastoupením specifických pomůcek, které se běžně využívají nejen v Pardubickém kraji, ale také po celé České Republice z důvodu získání praktických zkušeností s těmito pomůckami pro následné zaměstnání na zdravotnické záchranné službě.

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

AKRAM, M. a Mohammad ABDALLAH. Ramsay Sedation Scale and Richmond Agitation Sedation Scale: A Cross-sectional Study.: *Dimens Crit Care Nurs. MedGen.* 2019. DOI: 10.1097.

BARASH, Paul G., Bruce F. CULLEN a Robert K. STOELTING. *Klinická anesteziologie.* Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4053-9.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2.* Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4788-0.

ČÍŽKOVÁ, Libuše. *Sestra a urgentní stavy.* Praha: Grada, 2008. ISBN 9788024725482 8024725487.

GANGATHIMMAIAH. Ketamine Sedation for Patients With Acute Behavioral Disturbance During Aeromedical Retrieval: A Retrospective Chart Review. *Air medical journal* [online]. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2017.06.004>

HAROLD, Ivan. Skórovací schémata hodnocení sedace a výskytu deliria I. Přehled skórovacích systémů hloubky sedace na JIP. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Praha, 1990, 2013, 2013(5), s. 357-362 [cit. 2019-04-06]. ISSN 1214-2158. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2013-5/skorovaci-schemata-hodnoceni-sedace-a-vyskytu-deliriai-prehled-skorovacich-systemu-hloubky-sedace-na-jip-41806>

JINDROVÁ, Barbrora. *Praktické postupy v anestezii.* Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5612-7.

KHAN, Babar A., Oscar GUZMAN a Noll L. CAMPBELL. *Comparison and agreement between the Richmond Agitation-Sedation Scale and the Riker Sedation-Agitation Scale in evaluating patients' eligibility for delirium assessment in the ICU.* CHEST, 2012, , 48-54. DOI: 10.1378.

KLIMEŠOVÁ, Lenka a Jiří KLIMEŠ. *Umělá plicní ventilace.* NCO+NZO (Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů), 2011. ISBN 978-80-7013-538-9.

KRŠKA, Zdeněk a Miroslav ZEMAN. *Techniky a technologie v chirurgických oborech.* Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3770-6.

KURUCOVÁ, Andrea. *První pomoc.* Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4582-4.

- LACOSKE, Jennifer. Sedation Options for Intubated Intensive Care Unit Patients. *Critical Care Nursing Clinics of North America* [online]. 2015, 27(1), 131-145 [cit. 2019-02-05]. DOI: 10.1016/j.cnc.2014.10.006. ISSN 08995885. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899588514000847>
- LÜLLMANN, Heinz, Klaus MOHR a Lutz HEIN. *Barevný atlas farmakologie*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-3908-3.
- MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3642-6.
- MARTÍNKOVÁ, Jiřina. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-4157-4.
- PERLÍK, František. *Základy farmakologie*. Praha: Galén, 2011. ISBN 9788072627592.
- POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8.
- REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
- SILBERNAGL, Stefan a DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.
- SLEZÁKOVÁ, Zuzana. *Ošetrovatelství v neurologii*. Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4868-9.
- SÚKL: Státní úřad pro kontrolu léčiv [online]. Praha, 2010 [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/>
- ŠVIHOVEC, Jan, Jan BULTAS a Pavel ANZENBACHER. *Farmakologie*. Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-5558-8.
- ŠIMÁNOVÁ, Simona. *Sedace v intenzivní a resuscitační péči*. Pardubice, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Mgr. Martina Rábová.
- VEVERKOVÁ, Eva. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře*. Grada, 2019. ISBN 978-80-271-2099-4.
- Vyhláška č. 55/2011 Sb.: Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. *Zákony pro lidi* [online]. Aion, 2010 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55/zneni-20171214>

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 55 ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, *Sbírka předpisů České republiky*. 2011, částka 20, s. 482- 543

VILIAM, Dobiáš. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4571-8.

ZEMANOVÁ, Jitka. *Základy anesteziologie 1. část*. Brno: NCO+NZO (Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů), 2014. ISBN 978-80-7013-505-1.