

**Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5**

**VYUŽITÍ INTRANASÁLNÍCH APLIKACÍ V RÁMCI  
LETECKÝCH VÝJEZDOVÝCH SKUPIN  
ZDRAVOTNICKÝCH ZÁCHRANNÝCH SLUŽEB V ČR**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**DANIEL DOBROVNÝ**

**Praha 2018**

**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5**

**VYUŽITÍ INTRANASÁLNÍCH APLIKACÍ V RÁMCI  
LETECKÝCH VÝJEZDOVÝCH SKUPIN  
ZDRAVOTNICKÝCH ZÁCHRANNÝCH SLUŽEB V ČR**

Bakalářská práce

DANIEL DOBROVOLNÝ

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D.

Praha 2018

## PROHLÁŠENÍ

Prohláším, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem žádný zdroj nekopíroval a nevyužil, že jsem všechny použité prameny i literaturu a tuto práci nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezentováním a zveřejněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

í í í í í í í í í í í í í í í í

Daniel Dobrovolný

## **POD KOVÁNÍ**

Děkuji panu Mgr. Jaroslavu Pekarovi, Ph.D. za profesionální vedení práce, své rodině za trpělivost a vstřícnost, MUDr. Kataríně Veselé za informace, materiály a zkušenosti, kolegům v zaměstnání a mnoha jiným za jejich zájem, pomoc, trpělivost a shovívavost.

## **ABSTRAKT**

Dobrovolný, Daniel. *Využití intranasálních aplikací v rámci leteckých výjezdových skupin Zdravotnických záchranných služeb*. R. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Praha 2018. 54 s.

Bakalářská práce bude koncipována jako teoreticko-praktická. Cílem teoretické části bude popsat současný systém leteckých výjezdových skupin Zdravotnické záchranné služby. Dále budou popsány možnosti intranasálních aplikací, včetně jejich používání v rámci přednemocniční neodkladné péče.

Praktická část práce obsahuje rozhovor s námičky nebo kompetentními osobami jednotlivých záchranných služeb. Zároveň bylo zmapováno používání intranasálních aplikací výjezdovými skupinami, hlavně leteckými. Praktická část bude dále doplněna o rozhovory s několika lékaři z různých medicínských oborů.

**Klíčová slova**

Historie intranasální aplikace. Historie LVS. Intranasální aplikace. Letecká výjezdová skupina. Použití intranasálních aplikací

## **ABSTRACT**

Dobrovolný, Daniel. The Application of Intranasal Pharmacology in Helicopter Emergency Services in the Czech Republic. Medical College, Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Prague 2018. 54 pages.

The bachelor thesis will be conceived as theoretical and practical. The aim of the theoretical part will be to describe the current system of airborne exit groups of the Czech Republic's Medical Emergency Service. Furthermore, the possibilities of intranasal applications, including the most commonly used drugs in pre-hospital emergency care, will be described.

The practical part of the thesis contains an interview with the deputies or competent persons of individual rescue services. The purpose of these interviews was to map out the use of intranasal applications by exit groups, mainly aeronautical. The practical part will be supplemented by interviews with several physicians from various medical branches.

### Keywords

Helicopter emergency medical service. Histori of Helicopter emergency medical service. Histori of intranasal application. Intranasal application. Use of intranasal application

# **OBSAH**

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

## **SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZ**

<b>ÚVOD</b>	í .
<b>1 LVSÍ</b>	í .
1.1 PRÁVNÍ ASPEKTY LVSÍ	í í
1.2 POSÁDKA LVSÍ	í í í í í í í í ..í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..
1.3 ROZMÍST NÍ STANOVI™ LVS V RÍ	í í í í í í í í í í í í .
1.4 FINANCOVÁNÍ PROVOZU LVSÍ	í í í í í í í í í í í í í í í í í í .
1.5 VÝHODY A NEVÝHODY LVSÍ	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í .
<b>2 HISTORIE LVSÍ</b>	í .
2.1 HISTORIE V SRÍ	í ..
2.2 HISTORIE V RÍ	í ..
<b>3 INTRANASÁLNÍ APLIKACE LÉ IVÍ</b>	í .
3.1 ANATOMIE NOSU	í .
3.2 HISTORIE A VÝVOJ INTRANASALNÍCH APLIKACÍ	í í í í ..
3.3 LÉKOVÉ SKUPINY A STAVY VS. INTRANASÁLNÍ APLIKACE	í
3.4 VÝHODY A NEVÝHODY INTRANASÁLNÍ APLIKACE	í í í ..
<b>ZÁV RÍ</b>	í ...
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	í í

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

**A R** ó Armáda České Republiky

**CNS** ó centrální nervová soustava

**SR** ó Česko-Slovenská Republika

**SFR** ó Československá federativní republika

**R** ó Česká republika

**DSA** ó Delta Systém Air

**EU** ó Evropská unie

**GTCS** - Generalizovaný tonicko-klonický záchvat

**HEMS** ó Helicopter emergency medical service

**HPO** ó Hraniční porucha osobnosti

**HZS** ó Hasičský záchranný sbor

**ICAO** - International Civil Aviation Organization

**IFR** ó instrument flight rules

**i.n.** ó intranasální

**i.m.** ó intramuskulární

**i.v.** ó intravenózní

**IZS** ó Integrovaný záchranný systém

**LS P R** ó Letecká služba Policie České republiky

**LVS** ó Letecká výjezdová skupina

**LZS** ó Letecká záchranná služba

**LZZS** ó Letecká záchranná zdravotnická služba

**MKP** ó Městská knihovna v Praze

**NLK** ó Národní lékařská knihovna

**ORL** ó Otorhinolaryngologie

**PPL (H)** ó Privat pilot licence



**VFR** ó visual flight rules

**ULZ** ó Ústav leteckého zdravotníctví

**ZZS R** ó Záchránná zdravotnícká služba eské republiky

# SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZ

**Alfentanil** ó jiný název pro fentanyl

**Anadenanthera peregrina** - rostlina rozšířená v tropické Jižní Americe a v Karibiku.

**Analgosedace** ó součást anestézie spojující uklidnění a tlámení bolesti

**Antagonista** ó opátně působící např. lék nebo sval.

**Apikální** ó vrcholový. A. část plic ó časté místo výskytu tuberkulózy a. TBC. Srov. periapikální apex

**Benzodiazepin** ó početná skupina průběžných léků zazených převážně mezi psychofarmaka; farmakologicky jde o skupinu molekul společného základu, jejich hlavníinnost je zprostředkována zejména ovlivněním neurotransmiterového systému gamma-aminomáselné kyseliny GABA v mozku; popisuje se u nich počet základních účinků, které jsou u jednotlivých benzodiazepinů různě vyjádřené účinek anxiolytický odstraňuje úzkost, sedativní-hypnotický celkově utlumuje a navozuje spánek, myorelaxační snižuje svalové napětí, antikonvulzivní snižuje možnost vzniku epileptického záchvatu, amnestický porušuje paměť.

**Bukální** ó týkající se sliznice

**Diazepam** ó lék ze skupiny benzodiazepinů

**Endotel** ó buněčná vrstva vystýlající vnitřek cév

**Epinefrin** ó jiný název pro adrenalin používaný převážně v USA

**Fentanyl** ó silný lék na bolest, opiát

**Fenylefrin** - látka způsobující státní cév

**First pass metabolismus** ó účinek prvního průchodu játry

**Frakcionovan** ó podávání po částech

**Hypoglykémie** ó snížená hladina glukózy v krvi

**Hypoxie** ó nedostatek kyslíku

**Choany** ó otvory, jimiž vyús uje nosní dutina do nosohltanu

**Imipramin** ó psychofarmakum

**Instrument flight rules** ó let podle p ístroj

**International Civil Aviation Organization** ó Mezinárodní organizace pro civilní letec-  
tví

**Kauterizace** ó spalování, pouflívané nap . v kofním léka ství

**Kavernózní** ó dutinový, obsahující dutiny

**Ketanim** ó lék ze skupiny celkových anestetik i silných analgetik

**Konvexní** - vypouklý

**Lidokain** ó místní anestetikum

**Midazolam** ó krátkodob p sobící benzodiazepin

**Morhin** ó lék ze skupiny opiát

**Off-label** ó podání léku jinou formou, nejl je doporu eno

**Oxymetazolin** ó látka zp sobující zúžení cév

**Parasympatikus** ó sou ást vnit ního nervového systému

**Plexus pterygoideus** ó filní plete shromafl ující krev z hlubokých oblastí tvá e

**Portální flila** ó mohutný filní kmen, který sbírá krev z kapilár v t-iny b i-ních orgán

**Privat pilot licence** ó Soukromý pilot vrtulníku

**Sinus cavernosus** ó filní lebe ní splav na bazi lební po stranách tureckého sedla

**Subarachnoideální prostor** ó prostor pod pavou nicí

**Sufentanyl** ó silné analgetikum, opiát

**Suicidum** - sebevrafla

**Sympatikus** ó sou ást autonomního nervového systému

**Titrovat** ó ur ení p esné dávky léku pomocí zkusmého dávkování

**Topická anestetika** ó léky k místnímu znecitliv ní, nap . p ed malými chirurgickými výkony

**Trauma** ó poran ní

**Vasokonstrikce** ó zúžení cév

**Venózní - filní**

**Vestibulum nasi** ó nosní p edsí

**Visual flight rules** - let za viditelnosti

(VOKURKA, HUGO a kol., 2015)

# ÚVOD

Intranasální podávání léků v urgentní medicíně je u nás některých lékařů opomíjený způsob aplikace léků intravenózně. Vzhledem k rozmanitosti a širokému spektru oborů a stavů, kde lze uvažovat o intranasální aplikaci, zabývá se tato práce konkrétně intranasálnímu podávání v prostředí LVS. LVS je obor neustále rozvíjející se díky technickým a lékařským poznatkům. Od založení prvního stanoviště LVS v Praze uplynulo 30 let a za těchto 30 let zaznamenal tento obor obrovský pokrok. Za zmínku stojí v úvodu vývoj vrtulníků. U zrodu letecké záchranné služby stály vrtulníky MI-4. Vrtulníky se vyvíjely až k dnešním strojům, například Eurocopter EC135. V této práci má své místo právní aspekty týkající se provozu LVS například zákon 374/2012, či zákon 283/1991 Sb. o Policii České republiky v případě LS PR. Dále budou zmíněni členové posádky vrtulníku LVS se stručným výtem povinností a kompetencí. Zajímavostí je, že konečné rozhodnutí, zda se let uskuteční či ne, má pilot, nikoli lékař. V problematice rozmištní je mimo jiné poukázáno na změnu provozovatelů na přelomu roku 2016/2017. S touto problematikou je spjata následující kapitola, která se vnuje historii LVS na území SR a následně ČR. Podkapitoly o intranasálních aplikacích se vnují anatomie nosní krajiny, historii intranasálních, zde je i zmíněno upání. Hlavní podkapitola je vnována stavům, u kterých lze uvažovat o intranasální aplikaci s výtem nejastji poufřívání léků. Praktická část zahrnuje rozhovory s odpovědnými osobami na téma poufřívání intranasálních aplikací a dále rozhovory s několika lékaři s různými medicínskými obory také na téma poufřívání intranasálních aplikací. Závěr této práce je vnován zamyšlením nad poufříváním intranasálních aplikací v prostředí PNP, hlavně u LVS.

## **Pro tvorbu teoretické bakalářské práce byl stanoven následující cíl:**

Cíl: Zmapovat a uceleně interpretovat fungování, historii, vývoj a další informace týkající se LVS v ČR.

Cíl 2.: Zmapovat a blížle interpretovat problematiku intranasální aplikace.

## **Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byl stanoven následující cíl:**

Cíl: Pomocí rozhovorů s našimi kompetentními osobami zmapovat využití intranasálních aplikací léků intravenózně v rámci LVS ZZS v ČR.

Cíl 2.: Rozhovorem s n kolika léka i ó speciality z r zných medicínských obor  
zmapovat poufítí intranasálních aplikací práv v r zných medicínských oborech.

## **Vstupní literatura**

FRICOVÁ, JITKA, 2009. Intranazální fentanyl - nová léková forma pro léčbu prlomové bolesti u onkologických pacientů, *Remedia (Praha)*. 2009, ro. 19, . 6, s. 469-471. ISSN: 0862-8947; 2336-3541

HESS, LADISLAV, 2012. Nazální aplikace farmak a její indikace pohledem anesteziologa. Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, ro. 59, . 3-4, s. 41-43. ISSN: 1212-3048.

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

HESS, LADISLAV, MÁLEK, JIŘÍ, 2016. *Netradiční způsoby aplikace anestetik: možnosti jejich využití v urgentní medicíně a medicíně katastrof*, 1. vydání. Praha: Karolinum. ISBN: 978-80-246-3450-0

VOKURKA, MARTIN, HUGO, JAN a kol., 2015. *Velký lékařský slovník*. 10. vydání. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-202-5

## **Popis re-er-ní strategie**

Vyhledávání odborných publikací a dalších zdrojů, které byly následně použity pro tvorbu bakalářské práce s názvem **ŠVYUŽITÍ INTRANASÁLNÍCH APLIKACÍ V RÁMCI LETECKÝCH VÝJEZDOVÝCH SKUPIN ZDRAVOTNICKÝCH ZÁCHRANNÝCH SLUŽEB V Rámci proběhlo systémem Medvik z databáze NLK, databáze knih MKP, zdrojů z různých odborných internetových zdrojů. Sběr dat probíhal v období od listopadu 2017 do února 2018.**

Hlavní kritéria pro zařazení dohledaných článků do zpracovávání bakalářské práce byla úplnost odborné publikace (meta-analýza, systematické přehledy nebo randomizovaná kontrolovaná studie), tematicky odpovídající stanoveným cílům bakalářské práce v českém, i anglickém jazyce, vydaný odbornými recenzovanými periodiky v časovém období od roku 2008 do současnosti.

Vyazovacími kritérii byla obsahová nekompatibilita se stanovenými cíli bakalářské práce, publikace s nízkým stupněm odbornosti (odborné názory jednotlivců, kazuistiky), nebo duplicitní nálezy publikace.



# 1 LETECKÁ VÝJEZDOVÁ SKUPINA

V prostředí LVS se lze setkat i s n kolika termíny ozna ující tuto službu. Zákon . 374/2011 o zdravotnické záchranné službě hovo í o LVS. V odborné spole nosti a literatu e je hojn poufíván a roz-í en název LZS. Tento termín ov-em nemá právní oporu.

Kde se lze setkat s termínem LZS, je Doporu ený postup . 16 z roku 2013 vydaný eskou léka skou spole ností Jana Evangelisty Purkyn , kde LZS je definována jako *Letecká záchranná služba je formou poskytování zdravotnické záchranné služby v situacích, kdy nasazení vrtulníku významn zkracuje poskytování kvalifikované pé e u stav s bezprost edním ohrožením nebo selháváním základních životních funkcí a/nebo zkracuje dostupnost specializované nemocni ní pé e u stav , kde asový faktor prokazateln ovliv uje klinický výsledek lé by a poskytnutí specializované pé e by p i provozu pozemní cestou nebylo dosaeno v doporu eném terapeutickém okn .* ( eská léka ská spole nost Jana Evangelisty Purkyn , strana 1, 2013)

Dal-ím poufívaným termínem je LZSS, který poufívá nap íklad MUDr. Fran k ve svých publikacích. (FRAN K, 2008) V posledních letech je LVS na území R na vysoké úrovni, rovnající se nejen okolním evropským stát m, dokonce i na celosv tové úrovni. Je to dáno vysokou úrovní institucí vychovávající vynikající piloty a ostatní technický personál, zdravotnický personál, ale i díky moderním technologiím.

Pro tuto práci bude poufíván název LVS

## 1.1 Právní aspekty LVS

Provoz LVS se opírá o n kolik legislativních aspekt . Na území R se nelze ídit jednotnou legislativou, mimo jiné kv li r zným poskytovatel m a lenství v EU.

Z pohled legislativy R jsou d lefité v první ad zákon . 374/2011, Sb. o zdravotnické záchranné službě , zákon . 49/1997, Sb. o civilním letectví, vyhlá-ka Ministerstva dopravy a spoj . 108/1997 Sb., zákon . 283/1991 Sb. o Policii eské republiky, zákon . 219/1999, Sb. o ozbrojených silách eské republiky.

Z pohledu EU jsou dle letitě Nařízení Evropského Parlamentu a Rady č. ES/216/2008, který se netýká Policie i Armády ČR, Nařízení komise EU č. 965/2012 o technické a správní požadavky na letový provoz

## 1.2 POSÁDKA LETECKÉ VÝJEZDOVÉ SKUPINY

Posádka vrtulníku se může rozdělit do dvou skupin. Posádka zajišťující provoz vrtulníku se skládá v případě LS PR ze dvou pilotů. Pilot u PR v první řadě musí mít vysokoškolské studium technického zaměření, licenci PPL (H) o vrtulník, medical certificate, class 1. o zdravotní způsobilost, prokaz radiotelefonisty a trestní bezúhonnost. Dále během zaměření musí jednou za rok zdravotní vyšetření v ULZ, jednou za rok typové prozkoušení na daný typ vrtulníku, opakovací školení nouzových postupů na daný typ vrtulníku a v neposlední řadě prozkoušení ICAO jednou v období 3 až 5 let. Pilot je také zodpovědný za úkony před a během letu. Před vzletem zkontroluje, zda zamýšlený let bude VFR anebo jestli let bude IFR. Před letem by se měl provádět výpočet výkonnostních parametrů vrtulníku a výpočet paliva pro daný let, výpočet hmotnosti + vyvážení. Před letem se samozřejmě provádí i předletová kontrola vrtulníku. Během letu pilot kontroluje a dodržuje rozestupy mezi jiným provozem a pekářkami. Plně v kompetencích pilota je i výběr místa pristání podle 5S. Hodnotí se Shape o p dorys, Surround o okolí, Surface o povrch, Size o velikost místa, Slope o sklon. Pilot také je nejdelší člen z pohledu zodpovědnosti za celou posádku, pacienta a techniku. Zda se let uskuteční nebo ne s ohledem na povětrnostní podmínky je další kompetencí pilota. Mezi základní kritéria patří viditelnost, výška oblačnosti, rychlost v tržní a množství srážek. Dále před letu na místo pilot rozhoduje o místě pristání, uděluje povolení k vystoupení posádky nebo naopak přiblížení n k vrtulníku. Palubní inženýr i druhý pilot je doménou pouze LS PR a AR. U soukromých provozovatelů je v posádce pouze pilot jeden. Druhý pilot pomáhá s navigací, komunikací například s řídicími věžemi, s orientací v terénu i výběrem místa pristání. Posádka zdravotnická je složená z lékaře a zdravotnického záchranáře. Z pohledu bezpečnosti a specifik v prostředí LVS se jak lékař i záchranář podílí na bezpečnosti během vzletu, kdy dle svých možností kontrolují prostor kolem vrtulníku s ohledem například na přehlížející. Během letu kontrolují letový prostor, oznamují pilotovi případné pekářky nebo letový provoz. Před letu na místo mohou v spolupráci s pilotem vybírat místo pristání a opět kontrolují bezpečnost okolo vrtulníku. Nápl

práce se dále neliší od pozemních výjezdových skupin ZZS. R. Základní kritéria pro pozici zdravotnického záchranáře je vzdání minimální vyší obor diplomovaný zdravotnický záchranář nebo vyší. Další kritéria si popisuje provozovatel LVS a liší se kraj od kraje. Kritériem může být délka praxe, povinné kursy jako například kurs horské medicíny, atd. Osoba lékař musí splňovat samozřejmě vystudovanou kterou z lékařských fakult a dále atestaci v oboru urgentní medicína nebo chirurgie i interní lékařství. (DOBROVOLNÝ, 2008)

Lety dle druhu innos- ti		Minimální výška letu	Minimální zá- kladna nejnižší obla né vrstvy	Minimální dohlednost	Minimální vzdále- nost od obla nosti
Leti-tní		1300 ft	2300 ft	letová a p í- zemní 5 km	1,5 km horizontální, 1000 ft vertikální
	Okruhy	1000 ft	2000 ft		
Tra ové		2000 ft	3000 ft	letová 8 km	
Letecká záchranná služba	lety do vý-ky 1000 ft	500 ft a 600 m od p eká- flek nebo za p edpokladu dostate ného osv tlení prostoru p istání 150 ft nebo nad p ekáfkou v míst zásahu HEMS	1500 ft (1 pilot)	letová a p í- zemní 3 km (1 pilot)	mimo obla nost za viditelnosti zem (sv tel na zemi)
			1000 ft (2 piloti)	letová a p í- zemní 2,5 km (2 piloti)	
	lety nad 1000 ft		1000 ft nad vý-kou letu	letová 5 km	1,5 km horizontální, 1000 ft vertikální

Tabulka . 1 ó minimální kritéria pro lety LVS

Zdroj: Příručka VFR, dostupné na: [https://lis.rlp.cz/vfrmanual/actual/enr\\_2\\_cz.html](https://lis.rlp.cz/vfrmanual/actual/enr_2_cz.html)

### 1.3. ROZMÍSTĚNÍ STANOVÍŤ LVS V ČR

Konkrétní rozmístění stanovišť LVS a jejich provozovatelé je zajímavé téma vzhledem ke změnám v provozování těchto základů LVS. Na území ČR je několikero provozovatelů, a to státních a soukromých. Toto téma lze rozdělit do dvou časových úseků. První časový úsek je provoz LVS do 31. 12. 2016 a druhý právě od 1. 1. 2017 do 31. 12. 2019. Období od 1. 1. 2020. Do 31. 12. 2016 bylo v provozu 10 základů LVS, z toho 2 základny provozovaly státní subjekty a zbylých osm provozovaly subjekty soukromé. Mezi státní subjekty patří LS P R provozující stanoviště v Praze a A R provozující stanoviště v Plzni. Mezi soukromé subjekty patřila firma DSA a provozovala stanoviště v Ústí nad Labem, Liberci, Hradci Králové a Ostravě. Zbylá stanoviště v eských Budjovicích, Jihlavě, Olomouci a Brně provozovala firma Alfa-Helicopter, spol. s.r.o. Od 1. 1. 2017 se odehrálo v provozování stanovišť LVS značné změny. Z pohledu státních provozovatelů nastanou následující změny. LS P R bude nadále provozovat stanoviště v Praze a převzala stanoviště v Brně. A R

provozuje stanoviště v Plzni a jako náhradu za stanoviště v českých Budějovicích provozuje stanoviště v Bechyni. V sektoru soukromém jsou zejména následující: DSA provozuje stanoviště v Liberci, Hradci Králové a Ústí nad Labem, Helicopter Air Transport GmbH převzalo provozování stanoviště v Ostravě a Jihlavě, Air Transport Europe, spol. s r.o. převzalo provoz stanoviště v Olomouci. Alfa-Helicopter se rozhodla, že se do výběrového řízení nepřihlásí. (MLEZIVOVÁ, 2016)

#### **1.4 FINANCOVÁNÍ PROVOZU LVS**

Provoz LVS je náročnější v porovnání s ostatními slofkami IZS. Na území ČR je LVS financována ze státních subjektů státního rozpočtu, případně z krajských rozpočtů. Jen pro představu, letová hodina vrtulníku se pohybuje v cenových relacích mezi 25 a 45 tisíc Kč, s ohledem na typ provozovaného stroje. Financování LVS je potěeba pro lepší představu rozdělit na dvě části, z pohledu zda se jedná o slofku zdravotnickou nebo slofku zajištění letového provozu. Zdravotnická slofka je financována z rozpočtu Ministerstva zdravotnictví. Tato slofka neznamena jen personál lékařů a záchranářů, ale i zdravotnický materiál a vybavení, léky a v neposlední řadě například náklady. Slofka zajišťující letecký provoz je financována v případě LS P R Ministerstvem vnitra ČR v případě Armády je kompletně provoz financována Ministerstvem obrany ČR. U soukromých provozovatelů financují provoz právníci, následně z rozpočtu Ministerstva zdravotnictví. Financování prostřednictvím Ministerstva zdravotnictví ČR je podmíněno sjednáním smlouvy o spolufinancování s tímto ministerstvem. Tato slofka obsahuje například nákup vrtulníku a náklady na jeho provoz, údržbu a opravy nebo personální slofku o piloti a mechanici. (MLEZIVOVÁ, 2016), (DOBROVOLNÝ, 2008)

#### **1.5 VÝHODY A NEVÝHODY LVS**

Provoz LVS jak už bylo napsáno výše, má jak svoje nesporné výhody, například rychlost a bezpečnost, tak bohužel i své nevýhody a to finanční náročnost nebo závislost na povětrnostních podmínkách. Mezi nevýhody patří finanční stránka věci. Pořízení vrtulníku (v případě vrtulníku EC 135 T2) se pohybuje mezi 100 000 000 a 150 000 000 Kč, v závislosti na vybavení a konkrétních podmínkách v kupní smlouvě mezi kupujícím (provozovatelem) a výrobcem. Provozování vrtulníku je vázáno podmínkami například pravidelný servis. Cena letové hodiny je rozdílná s přihlednutím na typ vrtulníku. Nejnovějším provozovaným vrtulníkem v rámci ČR do 31. 12. 2016 byl vrtulník EC 135. Váha stroje se pohybuje od 2700 kg po 2900 kg a cena letové hodiny

je cca 35.000 Kč u LS PR a cca 25.000 Kč u DSA, a.s. Na druhou stranu u stroje W-3A Sokol se svojí váhou bez mála 4000 kg je cena letová hodina cca 45.000,- Nasazení LVS je limitováno n kolika faktory. Rozhodnutí, jestli se let uskuteční, zda nikoli, má hlavní pilot. Záleží na jeho zkušenostech, výcviku i vybavení (noční lety), ale jsou dána základní kritéria, jako je výška oblátnosti, dohlednost, rychlost v trů.

Základní kritéria pro nasazení LVS vychází z prováděcí vyhlášky 240/2012. § 3, odst. 3 definuje základní kritéria

- a) *v případě prvního nebo druhého stupně naléhavosti tísňového volání, pokud nelze dosáhnout místo události pozemní výjezdovou skupinou v době nezbytné pro účinné poskytnutí první pomoci neodkladně péči*
- b) *Lze-li předpokládat zkrácení doby poskytování péči pacienta k cílovému poskytovateli akutní lékařské péči leteckou výjezdovou skupinou o více než 15 minut ve srovnání s poskytováním péči pozemní výjezdovou skupinou*
- c) *pokud je místo události pro pozemní výjezdovou skupinu nepřístupné nebo obtížně přístupné, nebo*
- d) *lze-li předpokládat, že poskytováním péči leteckou výjezdovou skupinou se významně omezí riziko možného zhoršení zdravotního stavu pacienta, které hrozí při jiném poskytnutí péči. (Prováděcí vyhláška 240/2012, v platném znění)*

(DOBROVOLNÝ, 2008)

## **2 HISTORIE LVS V ČR A SR**

Z pohledu policejního letectví, se počátky této služby datují do doby etnických letových hlídek, tedy do 30. let 20. Století. Tehdy náplň práce letových hlídek specifikoval výnos Ministerstva vnitra MV č. 45.886/13-1935. V tomto období, se letectvo používalo k transportu například raněných velmi sporadicky. Jeden z prvních transportů raněného pomocí vrtulníku se uskutečnil 27. 8. 1956. Při této akci byl pacient transportován z Terezína do Ústřední vojenské nemocnice v Praze. Další transport, tentokrát dvou raněných ostravských horníků byl naplánovaný na 14. 2. 1960. Zajímavostí bylo, že se let uskutečnil v noci a v té době se piloti orientovali pouze pomocí kompasu a stopek. (DLOUHÝ, 2010), (DOBROVOLNÝ, 2008)

## 2.1 HISTORIE LVS V SR

Historie nasazování policejních vrtulníků na území SR, v rámci záchranných akcí, začíná v 60. letech 20. století. Vrtulníky byly nasazovány ve Vysokých Tatrách na pátrací a záchranné akce. Jedna taková akce byla na podzim 1962 v oblasti Doliny Zlomisk, kde byla zachráněna jugoslávská horolezkyně. První koncept LVS vzal z poznatků české delegace na kongresu Airmed konaném v Curychu v roce 1985. Ve stejném roce ministerstvo vnitra SSR svolalo komisi složenou specialisty na letectví, medicínu a horskou službu. Tato komise měla za úkol právě vypracovat koncept LVS a koordinovat zakládání výjezdových základen. Dle víze Karla Kakose a Jiřího Tábry bylo počítáno s 12 výjezdovými základnami vybavenými 1 vrtulníkem a vyškolenou profesionální posádkou. V lokalizaci výjezdových bylo pamatováno na obsluhu dálnic a hlavních silnic, městské aglomerace i v neposlední řadě na horský terén, který byl navrhován rostoucím počtem turistů. Výsledkem bylo založení 18 výjezdových základen. V období od 1. 4. 1987 do 30. 9. 1987 začal zkušební provoz na prvním výjezdovém stanovišti v Praze. Od té doby funguje výjezdová základna nepřetržitě. Do roku 1990 probíhaly další zkušební provoz. V okamžik rozdělení SFR fungovalo 18 výjezdových základen. Na území Česka 11 a na Slovensku 7 základen. (DOBROVOLNÝ, 2008)


Volací znak	Základna	Provoz zahájen	Provozovatel
Kryštof 01	Praha	1. dubna 1987	LS PČR
Kryštof 02	Banská Bystrica	1. července 1987	SlovAir
Kryštof 03	Poprad	7. prosince 1987	SlovAir, od 1991 Air Transport Europe
Kryštof 04	Brno	1. července 1988	SlovAir, od 1992 Alfa Helicopter
Kryštof 05	Ostrava	1. srpna 1989	SlovAir, od 1992 Bel Air
Kryštof 06	Hradec Králové	3. července 1990	LS PČR
Kryštof 07	Plzeň	17. července 1990	SlovAir, od 1990 AČR
Kryštof 08	Košice	1. srpna 1990	ZZS Košice, od 1992 Air Transport Europe
Kryštof 09	Olomouc	1. října 1990	SlovAir, od 1992 Alfa Helicopter
Kryštof 10	Nové Zámky	15. října 1990	SlovAir
Kryštof 11	Bratislava	15. října 1990	SlovAir
Kryštof 12	Jihlava	1. května 1991	SlovAir, od 1992 Bel Air
Kryštof 13	České Budějovice	1. května 1991	AČR
Kryštof 14	Žilina	1. července 1991	ZZS Žilina
Kryštof 15	Ústí nad Labem	září 1991	SlovAir, od 1992 Bel Air
Kryštof 16	Trenčín	1992	SlovAir
Kryštof 17	Havlíčkův Brod	1992	AČR
Kryštof 18	Liberec	1992	Bel Air










Tabulka 2.6 Provozovatelé a stanoviště LVS v SR

Zdroj: Indikace k transportu nemocných a poraněných LZS, 2008, příloha 5

## 2.2 HISTORIE LVS V ČR

Začátkem historie LVS v ČR za jiným okamžikem jejího založení 1. 1. 1993. Na jejím začátku bylo 11 fungujících základen. Rok od založení ČR byla 31. 12. 1994 zrušena základna v Havlíčkově Brodě z rozhodnutí AČR. Důvodem byla nevytíženost této základny, blízkost základny v Jihlavě. Provozování zbylých 10 základen bylo rozděleno mezi dva státní a dva soukromé provozovatele. Základnu v Praze převzala LS PČR, základnu v Plzni AČR. Firma Alfa-Helikopter převzala základny v Jihlavě, Brně, Českých Budějovicích a Olomouci a zbylé základny v Ústí nad Labem, Hradci Králové, Liberci a Ostravě firma DSA. (DOBROVOLNÝ, 2008), (KNEISSEL, 2007)

**Letecká záchranná služba ČR**   
stanice letecké záchranné služby a jejich rádius

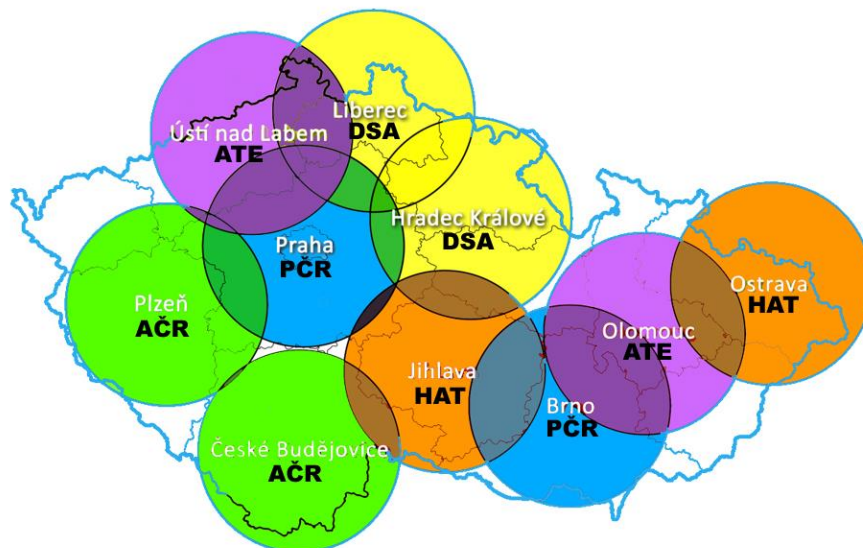
Mapa	Volací znak	Základna	Provozovatel	Typ vrtulníku	Noční provoz
	Kryštof 01	Praha	Letecká služba PČR	Eurocopter EC 135 T2	ANO
	Kryštof 04	Brno	Alfa Helicopter	Eurocopter EC 135 T2+	ANO
	Kryštof 05	Ostrava	DSA	Eurocopter EC 135 T2+	ANO
	Kryštof 06	Hradec Králové	DSA	Eurocopter EC 135 T2	NE
	Kryštof 07	Plzeň	Armáda ČR	PZL W-3A Sokół	ANO
	Kryštof 09	Olomouc	Alfa Helicopter	Eurocopter EC 135 T2+	ANO
	Kryštof 12	Jihlava	Alfa Helicopter	Bell 427	NE
	Kryštof 13	České Budějovice	Alfa Helicopter	Bell 427	NE
	Kryštof 15	Ústí nad Labem	DSA	Eurocopter EC 135 T2+	ANO
	Kryštof 18	Liberec	DSA	Eurocopter EC 135 T2+	ANO

Obrázek 1.1 Provozovatelé LVS do 31.12.2016

Zdroj: Komora záchraná, 2018, dostupné na: <https://www.komorazachranaru.cz/aktualita/mz-cr-chysta-tendr-na-provozovatele-stanovist-lzs-od-1-ledna-2017>

Zlomovým rokem v historii LVS na území ČR byl rok 2016, kdy bylo vypsané nové výběrové řízení na provozování LVS od 1. 1. 2017 do 31. 12. 2019. Firma Alfa-Helikopter, spol. s.r.o. se rozhodla výběrového řízení nezúastnit a nyní probíhá její likvidace. LS PČR provozuje dále základnu LVS v Praze a Brně, AČR bez změny provozuje základnu v Plzni a převzala provozování základny v Českých Budějovicích, kterou přesunula do Bechyn. Stávající soukromý provozovatel DSA provozuje nadále základnu v Ústí nad Labem, Liberci a Hradci Králové. Výběrové řízení vyhrály i další dva soukromé subjekty. Jedním je firma Air Transport Europe ze Slovenska a provozuje

základnu v Olomouci. Druhým je Helicopter Air Transport z Rakouska a provozuje základnu v Jihlavě a Ostravě (MLEZIVOVÁ, 2016)



Obrázek . 2 Rozložení provozovatelů LZS od ledna 2017

zdroj: Komora záchranářů, 2017, dostupné na:

<https://www.komorzachranaru.cz/aktualita/provozovatele-letecke-zachranky-od-ledna-2017-vybrani>



### 3 INTRANASÁLNÍ APLIKACE LÉKŮ

Intranasální aplikace je v PNP diskutované téma. Toto podávání má své odpůrcy, kteří argumentují nevýhodami, jako například omezené množství aplikovaného preparátu nebo nepříjemnými pocity, například pálením v nose při podávání některých medikamentů. Na druhou stranu příznivci argumentují výhodami, a to například jednoduchostí a riziky spojenými se samotnou aplikací v porovnání s dalšími způsoby aplikace. V USA se intranasální aplikace používá již několik desítek let nejen v PNP, ambulantním i nemocničním prostředí, ale i v prostředí domácím, například u epileptiků. Po celém světě lze nalézt desítky a desítky různých studií na téma intranasální aplikace zkoumající účinnost podávajícího preparátu, porovnávají aplikované dávky, rychlost nástupu a v neposlední řadě preference zkoumaných pacientů před jinými možnostmi aplikace. V této práci je odkazováno na několik těchto studií například v zámoří. Z pohledu kompetencí je třeba konstatovat, že aplikace intranasálního léku spadá do indikace lékaře. Jinými slovy intranasální aplikace je plně v kompetenci lékaře. Kompetence zdravotnického záchranáře popisuje §17 zákona 55/2011 v platném znění, kdy intranasální aplikace léku zdravotnickým záchranářem je možná pouze na indikaci lékaře. § 36 stejného zákona hovoří o kompetencích řidiče vozidla zdravotnické záchranné služby, a v tomto ohledu, může řidič intranasálně aplikovat léky, ale také na indikaci lékaře. Dále § 109 vymezuje kompetence zdravotnického záchranáře pro urgentní medicínu. Opět aplikace je možná na indikaci lékaře, ale na podklad interního metodického pokynu, vydaného například primárem dané ZZS, lze vymezit aplikaci některých léků právě záchranářem pro urgentní medicínu. V případě ZZSHMP je to metodický pokyn MP.02.03-P-18 vydaný 30.6.2017, který umožňuje aplikaci mimo jiné Naloxonu i midazolamu.

Farmakum	Nazální	Venozn	Muskulární	Rektální
Midazolam	0,2-0,3 mg/kg (k e e) 0,3-0,5 mg/kg (sedace)	2 ó 2,5 mg	0,05-0,15 mg/kg	0,3-0,5 mg/kg
Ketamin	0,5-1 mg/kg (analgézie) 5-8 mg/kg (sedace)	0,1-0,5 mg/kg 0,25 mg/kg	3-5 mg/kg 6,5-13 mg/kg	
Fentanyl	2 mcg/kg	2-20 mcg/kg		
Sufentanil	0,5-0,7 mcg/kg	0,5-5 mcg/kg		
Naloxon	0,4 ó 0,8 mg	0,4 ó 2 mg		
Anexate	0,1 mg titra n	0,3 mg titra n		

Zdroj: Intranasální aplikace léků v podmínkách ZZS HMP, 2016, prezentace autor Veselý, Vítka, Dandy

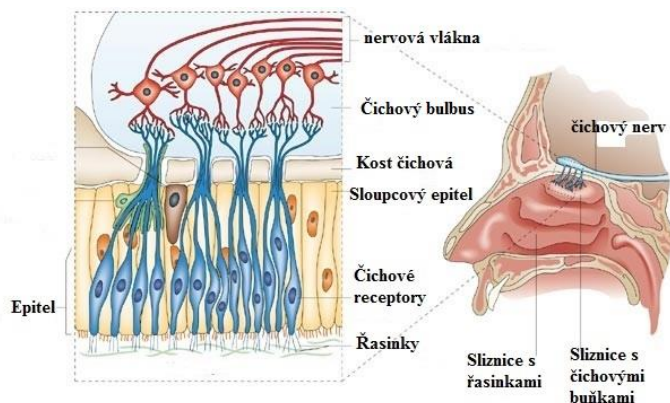
Obrázek . 3 Nej ast j-í léky podávané i.n., dal-í možnosti aplikace a dávkování

### 3.1 ANATOMICKO-FYZIKÁLNÍ PROBLEMATIKA

V nosní dutině se nachází 3 funkční oblasti: ó vestibulum (přibližně 0,6 cm<sup>2</sup>) s málo prokrvenou sliznicí tvořenou více vrstvami epitelových buněk s nosními chlupy, dále olchovou oblastí o ploše 15cm<sup>2</sup>, která je naopak silně prokrvena a je určená k olchu. Poslední částí je respirační oblast o celkové ploše 150 cm<sup>2</sup> sloužící k olchu a zvlhčení vdechovaného vzduchu. Tímto 3 oblastmi projde okolo 500 litrů vdechovaného vzduchu u dospělého člověka za hodinu. Sliznici nosní dutiny kryje vícevrstvý olchový cylindrický epitel. Uvádí se, že její celková plocha je cca 150 cm<sup>2</sup> s objemem nosních dutin okolo 15 ml. Plocha nosní sliznice je zvláště pátomností 3 nosních skoep. olchová sliznice se nachází na horní skoep a její plocha je pouze asi 10 cm<sup>2</sup>, což je asi 10 % plochy celé sliznice. Sliznice kryta hlenovým sekretem, který se tvoří v pohárkových buňkách sliznice a flázami tunica propria. Na spodním olapikálním, distálním olkonci pohárkových a podp rných buněk je 100 ó 300 olasinek. Za 24 hodin se vytvoří 20 ó 40 ml, sekretu, p í emfl pH se pohybuje v rozmezí 5,7 ó 7,2. Kyselý pH má význam jako antibakteriální filtr. Sekret je také tvořen anorganickými solemi a glykoproteinů ol mucinu. Nosní sekret je posouván olasinkami proti choanám rychlostí 3-12 mm za minu-

tu, to má za následek obnovu sekretu na celé ploše nosní sliznice každých 20 minut. Nosní sliznice je bohatě cévně zásobena. Cévním chybí vnitřní elastická membrána, tudíž endoteliální výstelka je přímo spojena s membránovým systémem hladkých svalových buněk v stenózních cév. Stěny těchto cév obsahují v určitém množství drobných ostií, to znamená, že vrstva uložena pod endotelem může být ovlivněna různými látkami zevně podanými. Na konvexitách dolní a střední lastury je vyvinut kavernózní systém, který má analogickou stavbu jako topografie testis genitálu. Tento systém velmi pružně reaguje změnou svého objemu na mechanické, chemické, tepelné a infekční podněty a tím také má vliv na průchodnost nosu. V roce 1895 bylo zjištěno Kayserem, že oba nosní průchody střídají pravidelně svoji funkci. Podrobným zkoumáním nosního cyklu se zabývali Heetderks a podle něho je i cyklus pojmenován. Podstatou tohoto cyklu je, že zatímco je na jedné straně nosní dutina sliznice zduřena a vylučuje v určitém množství sekretu, na druhé straně je naopak splasklá. Za přírodních podmínek trvá jednotlivý cyklus cca 30 minut a je ovlivnitelný různými patologickými faktory. Cyklus probíhá i v noci a řídí ho sympatikus a parasympatikus. Sympatikus způsobuje oplasknutí sliznice způsobem, který způsobuje průchodnost nosu, naopak parasympatikus vyvolá zduření sliznice a zvýšení tvorby sekretu a to má hlavní důvod ohřívání a zvlhčování vdechovaného vzduchu.

Faktory, které ovlivní i.e. aplikaci léků z pohledu biologické dostupnosti, jsou různé. Především se jedná o molekulární hmotnost, rozpustnost látky v tucích, pH roztoku, jeho koncentrace a objem. Dále mohou být zmíněny farmaceutické zpracování a použití urychlovací vstřebávání, místo působení léku, způsob aplikace, distribuce a velikost kapek, krevní průtok nosní sliznicí. Je zapotřebí zmínit i existenci patologických podmínek, které mohou zásadně ovlivnit nosní funkce. V poslední době se potvrzuje fakt, že i.e. aplikaci existuje přímé spojení mezi nosem, respektive sliznicí a mozkem. Existují 3 možnosti transportu aplikovaného léku po vstřebání právě sliznicí. První možností je transport vstřebaného farmaka venózní krví přímo do intrakraniálních žil. Zde je využito komunikace mezi oftalmickými žilami, plexus pterygoideus a sinus cavernosus. Další možností je vstřebávání léčivou sliznicí perineurálním prostorem těchto neuronů přímo do subarachnoideálního prostoru a mozkomíšního moku. Poslední možností je transport mízními cévami také přímo do mozkomíšního moku.



Obrázek . 3 ó anatomie dutiny nosní

Zdroj: Nature Publishing Group, 2006

eský text - autor

### 3.2 HISTORIE A VÝVOJ

Nejstar-í aplikací lék i drog je – upání. P i – upání se ú inné látky vst ebávají p es nosní sliznici a následn celkov p sobí na sliznici. Dle dostupných pramen – upání pochází od indiánských kmen z Jiflní Ameriky. Jednou z nejstar-ích – upaných látek byla pravd podobn látka niopo, vyráb na ze semen akácie. <sup>TM</sup>upání slouffilo pro povzbuzení nálady p i rituálních slavnostech. Dal-í látkou pouffívanou kmenem Otomak v povodí eky Orinoku byl ayopo-cohoba, získávána ze semen *Anadenanthera peregrina*. Její pouffití bylo hlavn jako povzbuzující prost edek p ed bitvou. Semena se rozemlela, následn se p idala voda a tato sm s se nechala louhovat. Jakmile sm s z ernala, p idal se prach ze spálených ulit plfe *Pomacea bridgesi* a praflena na prudkém ohni. Výsledkem byl prá-ek, který indiáni – upali. Díky zámo ským plavbám na p elomu 15. a 16. století se do Evropy dostalo – upání tabáku a rychle si získalo na oblib . <sup>TM</sup>upání se pouffívalo i k tzv. purga ní lé b . Z rostliny *Errhinum purgans* byl extrahován p ípravek, který se – upal, a v ilo se, fle tato látka m la o istit mozek od závadných látek. Do p ípravku se p idával nap íklad tabák, h ebí ek, rozmarýn i majoránka. Výsledná sm s vyvolávala i nikoli kýchání. V pr b hu 17. století se i.n. aplikace zneuffívala k uspání a okradení ob ti, pop ípad i k otrav . Záludn se jed dal podat v kombinaci s vonnou esencí nebo – upacím tabákem. Pr kopníkem a zakladatelem i.n. aplikace v R, byl Broffík. Ve své diserta ní práci navazuje na klinickou studii v nujjící se i.n. aplikaci skopolaminu a atropinu z roku 1953. Hlavním cílem této první studie bylo podání farmak i.n. p i otrav organofosfáty a bojovými plyny. Bo ík popisuje aplikaci r zných látek, hlavn skopolaminu jako premedikaci p ed ORL výkony, ale dále nap íklad histamin, n kterých diuretik v r zných roztocích. ást v novaná p ímo aplikace skopolaminu popisuje aplikaci 10 ó 15 kapek 1% skopolaminu dobrovolník m v pr b hu 10 minut titra ním zp sobem, aby se

eliminovat ztráty v nosohltanu. Údajně po 5 minutách od aplikace postupně klesala tvorba slin a postupnému nástupu sedativního účinku. Vrchol účinku popisuje Borka cca za 20 minut po aplikaci, kdy doba účinku byla asi 1,5 až 2 hodiny. Nejprve byl preparát podáván v tekutém stavu a posléze ve formě tablety. (SVOBODOVÁ, 2017)

### 3.3 VÝHODY INTRANASÁLNÍ APLIKACE

Mezi hlavní výhody i.n. aplikace patří snadnost, jednoduchost a pohodlnost. To znamená, že tato cesta je snadno akceptovatelná i u dětí na rozdíl třeba od rektálního způsobu podání. Nazální aplikace má rychlý nástup účinku. Již během 3 min od aplikace můžeme pozorovat první známky účinku, vrchol účinku je dosažen za 10 až 15 min. Účinek je dobře viditelný a krátkodobý. Způsob aplikace je nebolestivý, rychlost nástupu účinku je výrazně lepší při bukové aplikaci a jsou dosaženy vyšší plazmatické hladiny, tím i intenzivnější účinek. Účinek lze také titrovat, kdy můžeme frakcionovaně podávat malé dávky farmaka každých 5 až 15 minut. Aplikace i.n. umožňuje obejít first pass metabolismu v játrech. First pass je jev v metabolismu léků iv, kde je koncentrace, a tím i účinek léku, podstatně snížena dříve, než lék vstoupí do systémového oběhu. Je to část látky, která se metabolizuje během procesu vstřebávání. Tento proces je spojen s játry a střevní stěnou. Mezi typické látky, u kterých je efekt významný, patří například imipramin nebo lidokain. Lék užitý per os je vstřebáván v trávicím traktu a vstupuje do jaterního portálního systému. Než se dostane do celého těla, putuje portální žílou do jater. Játra mnoho látek metabolizují, takže v takové míře, že se v játrech metabolizuje většina užitých látek. Tento první průchod játry výrazně snižuje samozřejmě účinek léku. Alternativní cesty podání, například formou per rectum, i.v., inhalací, podání pod jazyk nebo samozřejmě i.n., efektu prvního průchodu zabrání. Alternativní způsob aplikace umožňuje vstřebávání přímo do systémové cirkulace. Mezi ty i primární systémy, které ovlivňují efekt prvního průchodu, jsou enzymy trávicího lumenu, enzymy střevní stěny, bakteriální enzymy a jaterní enzymy. Efekt prvního průchodu je podstatně snížen ve stáří, tzv. tzv. biologické dostupnosti léku. Doporučením je aplikovat o 1/2 dávkou léku, oproti mladším pacientům. U i.n. aplikovaných léků se biologická dostupnost pohybuje nad 50 % - u opioidů. U fentanylů činí 70 %, alfentanilu 65 % a sufentanilu okolo 88 %. U midazolamu 50 až 75 % ketaminu 50 %, dexmedetomidinu 50% a u naloxonu dokonce 90 %. Nazální aplikace se může uplatnit především v premedikaci dětí, útlumu keově aktivity, při tlumení pooperační bolesti i při podání specifických antagonistů, například při podávání heroinem.

### 3.4 INTRANASÁLNÍ APLIKACE, LÉKOVÉ SKUPINY A STAVY

#### 3.4.1 Křečové stavy

Křečové stavy jsou mnohdy pro pacienty velmi stresující a z pohledu na nemocného, který právě prodává záchvat křečí. Etiologie křečových stavů je rozsáhlá a je třeba na to myslet, že křečový stav, nerovná se hned jen epilepsie. Mimo jiné se může jednat o nádor CNS, hypoxii, stavy spojené s úrazem hlavy, febrilní křeče u dětí nebo zástavu oběhu. V nich kterých případech může být obtížné zajistit kvalitní invazivní vstup například z důvodu právě probíhajícího křečového stavu, vlivu pacienta či společenské nepřítomnosti. Proto i.n. aplikace může být lehkou, rychlou a téměř neinvazivní a alternativní metodou aplikace.

V roce 2013 Veldhorst-Janssen publikoval ve své disertační práci studii na intranasální aplikaci Midazolamu. Tato studie měla hlavní cíl sledovat 130 dospělých pacientů s epilepsií a jejich preferenci i.n. aplikaci před per rectum. O studii a jejím průběhu museli být informováni i členové rodinní příslušníci z důvodu aplikace midazolamu i.n. při záchvatu v domácím prostředí. Výsledkem bylo, že 71 pacientů jednoznačně preferovalo i.n. aplikaci, 34 pacientů preferovalo spíše i.n. a 25 pacientů se jednoznačně nepřiklonilo k žádné variantě. Nicméně tato studie ukazuje, že aplikace midazolamu i.n. má své nesporné výhody, hlavně z pohledu společenského. (VELDHORST-JANSSEN, 2013)

Mnoho dalších studií, jako například studie Crawforda z roku 2016, i studie Zelcera také z roku 2016 potvrzují, že i.n. aplikace benzodiazepinů je bezpečnou a velmi účinnou formou ke zvládnutí záchvatů v prostředí nejen domácím, ale i ambulantním i nemocničním. Rychlý nástup účinku, společenská přijatelnost, snadnost použití i laiky a účinnost naznačují, že možnost aplikace, by měla být přijata v situacích, kdy není přístup i.v. okamžitě k dispozici. (WOLFE, 2010)

#### 3.4.2 Bolest

Podání analgetik a opiátů i.n., je používáno v prostředí, kde nelze aplikovat preparát přímo i.v. Hlavním zástupci jsou Fentanyl a Ketamin. S akutní bolestí se setkáváme ve všech oborech medicíny a i.n. aplikace dává možnost minimalizovat traumatizování pacienta hlavně psychického u dýchacích pacientů s termickými nebo ortopedický-

mi traumaty. V prostředí PNP dává i.n. aplikace možnost zapojit do léby nebo snižování bolesti i rodiče, pečovatele a jiný personál, díky svojí jednoduchosti. Další výhodou i.n. aplikace při bolestech hned po jednoduchosti, je rychlost nástupu účinku v porovnání s aplikacemi i.v. nebo perorální. Výsledky studie dr. Stanlye ukazují, porovnání hladiny opiátu (v této studii byl použit morphin i.n.), kdy hladiny opiátu po aplikaci i.v. a i.n. měly v časové ose téměř totožné hodnoty. (WOLFE, 2009)

Z pohledu tláění bolesti u pediatrických pacientů byla v roce 2010 publikována studie Lundeberga a Roelofseho ze Švédska o porovnání dávky Sufentanylu aplikovaného i.n. Během 10 let byl aplikován 1000x Sufentanyl i.n. formou aerosolu a výsledkem bylo zjištění, že pro požadovaný efekt analgosedace postačí dávka 0,7 - 1 g/kg a výjimečně nad 1,5 g/kg. (LUNDEBERG, ROELOFSE, 2010)

### 3.4.3 Sedace

I.n. aplikace sedativ je jeden z nejstarších způsobů, používající se například v USA již od 70. let. V drtivě většině používaným lékem je midazolam. Setkání se zdravotnickým personálem je stresující hlavně pro děti. I.n. aplikace sedativ se používá například v drobných zákrocích, kdy je potřeba mírnou aflst ední sedaci. Způsob per os i per rectum jsou z pohledu dávkování adekvátní, ale z pohledu nástupu účinku nejsou ideální. Nástup účinku je několikrát delší. Další výhodou i.n. aplikace je možnost postupného dávkování, vzhledem k faktu, že sedativa mají rozdílné účinky na každého pacienta s ohledem například na hmotnost. To samozřejmě není možné dostatečně zajistit u aplikace per os i per rectum. Hlavním problémem i.m. aplikace není ani tak nástup účinku, ale samotná jehla. Hlavně u dětských pacientů samotná jehla vyvolává afl hysterické záchvaty. Léčba pomocí i.v. aplikace je standardem v sedaci - umožní rychlý nástup i postupné dávkování, ale zavedení i.v. kanyly hlavně u dětských pacientů je mnohdy velkým s ohledem na stres a bolest. V USA a i Anglii proběhlo opt mnoho studií v různých oborech medicíny. I.n. aplikace sedativ se používá mimo jiné hojně v zubním lékařství, na pohotovostech i urgentních případech, před operací jako premedikace, před radiodiagnostickými vyšetřeními, agresivních pacientů (WOLFE, 2008)

Významné místo v problematice sedace zaujímají neklidní i agresivní pacienti. Aplikace léků všeobecně u agresivních, nespolupracujících nebo neklidných pacientů je problematická z několika důvodů. Takoví pacienti jsou často fyzicky omezeni z důvodu nebezpečí pro sebe a okolí a například podání sedativ per os nepřipadá v úvahu ufl jen z důvodu nespolupráce nebo délky nástupu. Ve většině takových případů je sedativum

podáváno i.m., protože bezpečná i.v. aplikace je de facto nemožná, i když aplikace i.m. nese s sebou určitá rizika, jako například poranění o injekční jehlu a tím spojené riziko krví přenosných chorob. Z toho důvodu je alternativní způsob aplikace, v tomto případě aplikace i.n. velmi užitečná. (WOLFE, 2008)

#### 3.4.4 Antidotum opiát

Tradičním preparátem je Naloxon, s možností aplikace i.v., i.m. a v neposlední řadě i.n. Předávkování opiáty a opioidními látkami je jedna z nejčastějších příčin smrti u mladých lidí v „západním světě“. U narkomanů je často velkým problémem zajistit i.v. vstup buď z důvodu nespolupráce a agrese nebo kvůli velmi špatnému stavu pacienta. Proto možnost aplikace Naloxonu i.n. je skvělou alternativou. Z pohledu domácí péče je také nutno říct, že možnost aplikace Naloxonu v domácím prostředí má své opodstatnění. Předávkování opiáty může dojít například při nedodržení intervalů výměny náplastí s opiáty nebo bohužel jako suicidální pokus třeba u nevyžitého nemocného onkologicky nemocného. Aplikace i.n. v domácím prostředí dává možnost rodinným příslušníkům aplikovat Naloxon bez nutnosti jehel. Naloxon funguje velmi dobře, samozřejmě za předpokladu, že je podán včas. V odborných zdrojích lze nalézt opět mnoho studií týkajících se i.n. aplikace hlavně v USA a Anglii. Studie byly prováděny nejen v prostředí nemocničním, domácím ale i v PNP a to je zajímavé pro tuto práci. (WOLFE, 2009)

V roce 2014 publikoval Sabzghabae studie, ve které porovnával Naloxon (0,4 mg) podaný i.v. a i.n. u 100 pacientů, kteří se předávkovali opiáty. U pacientů byla sledována ventilace s fyziologickými funkcemi a jejich vývoj v závislosti na podání Naloxonu. Ventilace byla podporována po dobu 5 minut po podání první dávky Naloxonu. Pokud po těchto 5 minutách stav pacienta nelepší, byla podána druhá dávka. Průměrná doba reakce na i.v. aplikaci Naloxonu, byla bez mála 2 minuty a u aplikaci i.n. 2,5 minuty. Z pohledu fyziologických funkcí nebyl zjištěn zásadní rozdíl. Výsledkem tedy bylo zjištění, že v aplikaci Naloxonu i.v. a i.n. není zásadní rozdíl. Další pozitivní zjištění bylo, že u Naloxonu podaného i.n. byly znatelně menší abstinenční příznaky. (SABZGHABAE a kol., 2014)



### 3.4.5. Epistaxe

Aplikace léků i.n. při epistaxi je spíše problematikou nemocní ní pé e. Pokud epistaxi pacienti nezvládnou v domácím prostředí, vyhledávají pomoc na ambulancích ORL. V první fázi se i.n. aplikují topické anestetika a látky způsobující vazokonstrikci. Používá se 4% kokain nebo preparáty obsahující lidokain, fenylefrin nebo oxymetazolin. Jakmile je epistaxe zvládnuta, může se přistoupit k vizuální kontrole a případně místa možného krvácení kauterizovat. (WOLFE, 2009)

### 3.4.6. Hypoglykémie

Hypoglykémie, je patologický stav, při kterém je snížená hladina (koncentrace) glukózy v krvi. Tento stav doprovází klinické, humorální a biologické projevy. Hladina glukózy je u zdravého člověka nalaženo uváděna 3,5 až 5,6 mmol/l nebo 80-120 mg/dcl. Hypoglykémie se dělí z pohledu hladiny glukózy na lehkou (od 2,9 až 3,3 mmol/l) a těžkou (pod 2,8 mmol/l). Dále hypoglykémie může být s vazbou nebo bez vazby na diabetes. Hypoglykemií tedy může trpět jak diabetik při poruše léčebného režimu či chybou v dávkování medikace nebo při dietní chybě, tak i zdravý člověk, například při zvýšené fyzické zátěži nebo hladovění. Lze se bohužel i setkat s hypoglykemií úmyslnou, a to jako sebeoběť nebo sebevraždou. Hypoglykémie je z klinického hlediska velmi obtížně definovatelná. V prostředí PNP je na hypoglykémii pamatovat namátkou u jakýchkoli poruch v domě, které ových stavů, například podězení na psychiatrické onemocnění či agrese, změny nálad, atd. Dále třeba opocení, tachykardie, poruchy zraku, bolesti hlavy, pocit hladu a mnoho dalších. (DUŠEJOVSKÁ, 2010)

Glucagen je lék obsahující glukagon, což je přirozený hormon mající opačný účinek jako inzulin. Tento lék se používá u pacientů léčených se inzulinem, kteří se dostali z různých příčin do hypoglykémie a nejsou schopni přijmout glukózu per os. Glukagon umožňuje přeměnu glykogenů v játrech na glukózu. Glukóza se následně uvolňuje do krevního oběhu a tím zvyšuje hladinu glykémie. Po aplikaci glucagenu je důležité doplnit uhlohydráty pro lepší tvorbu jaterního glykogenů. Uhlohydráty jsou nejvíce obsaženy v obilninách, zelenině a bramborách. (SUKL, 2005)

Jedna z prvních zmínek o i.n. aplikaci Glucagenu byla publikována v roce 2012, kdy lékař popisuje případ ženy, která byla v bezvědomí a měla glykémii 21 mg/dl (1,2 mmol/l). Po 3 neúspěšných pokusech o zajištění i.v. linky pro podání glukózy, byl podán i.n. 1 mg Glucagenu. Pacientka se poměrně rychle probudila a po krátké době od podání Glucagenu měla hodnotu glykémie 116 mg/dl (6,4 mmol/l) (SIBLEY, 2012)

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

VOKURKA, Martin a Jan HUGO a kol., 2015. Velký lékařský slovník, 10. vyd. Praha: Maxdorf.

SUKL, p íbalový leták, poslední aktualizace 27. 2. 2015

FRAN K, Ond ej, Analýza rozmíst ní skupin LZSS, 2008

Provozní řád Letecké zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy, vedený pod sp. zn.: LS-294/01-2008-9LKR

DLOUHÝ, Michal, Nebe pat ilo také etník m, 2010, Historický kaleidoskop, ISSN 2464 - 7624

LUNDEBERG, S., ROELOFSE, J.A., 2010, Aspects of pharmacokinetics and pharmacodynamics of sufentanil in pediatric practice. Paediatr Anaesth, Indianapolis ó USA, ISSN: 1460-9592

SABZGHABAEI, A. M., EIZADI-MOOD, N., et al. Polsko ó Pozna (2014). "Naloxone therapy in opioid overdose patients: intranasal or intravenous? A randomized clinical trial." Arch Med Sci **10**(2): p. 309-314. ISSN: 1734-1922

VELDHORST-JANSSEN, N. M. (2013). Intranasal delivery of rapid acting drugs: Studies of pharmacokinetics, effect, tolerability and satisfaction, Universitaire Pers Maastricht. PhD Thesis: Patient satisfaction with intranasal midazolam versus rectal diazepam as fast-working rescue medication in epilepsy.

RICKELS, M. R., RUEDY, K. J. et al. Arlington ó USA (2016). "Intranasal Glucagon for Treatment of Insulin-Induced Hypoglycemia in Adults With Type 1 Diabetes: A Randomized Crossover Noninferiority Study." Diabetes Care **39**(2): 264-270. ISSN: 1935-5548

SIBLEY, T., R. JACOBSEN, et al. (2012).USA "Successful Administration of Intranasal Glucagon in the Out-of-Hospital Environment." Prehospital Emerg Care. ISSN: 1545-0066

DUŠEJOVSKÁ, Magdaléna, 2010. Chorobné znaky a príznaky. 1. vyd.. Praha : Grada, 2010, s. 171-177. ISBN: 978-80-247-2764-6.

ÁP, Jan, 2013. Léčba diabetes insipidus u dospělých, Medicína pro praxi, Olomouc, s. 21. ISSN 1214-8687

DOBROVOLNÝ, Daniel, 2008. Indikace k transportu nemocných a poraněných LZS. Praha, diplomová práce

MLEZIVOVÁ, Michaela, 2016. Možnosti zavedení IFR provozu pro potřeby LZS v ČR, Praha, diplomová práce

SVOBODOVÁ, Aneta, 2017. Intranazální aplikace léků v PNP, Praha, bakalářská práce

## PRAKTICKÁ ÁST A

Praktická část této práce, je rozdělena do dvou kapitol, kvůli jejich specifické problematice. První část je věnována používání i.n. aplikací léků a stavům. V textu první kapitoly jsou použity data získána z krajských ZZS. Tyto data byla získána na základě rozhovoru. Cílem tohoto rozhovoru bylo zmapování používání i.n. aplikací u LVS v krajích kde je provozována, ale také i u pozemních výjezdových skupin v jednotlivých krajích. Prvotně byli osloveni náměstci ZZS, dále případně zodpovědné osoby, které mají přístup k potřebným datům. Tyto data byla sbírána v období prosince 2017 afe února 2018. Rozhovor měl osm základních otázek, kdy každý respondent měl prostor na případně doplnit o vlastní názor, upřesnit i situaci v daném kraji. S politováním je třeba konstatovat, že ze 14 krajských ZZS se zpěť ozvalo 6 zodpovědných osob s relevantními daty i přes opakované urgency. I díky těmto odpovědím, si lze udělat rámcový přehled o používání i.n. aplikací u jednotlivých krajských ZZS v ČR. Získaná data byla vyhodnocena a pro lepší přehlednost zpracována do grafů. Na konci této kapitoly je i komentář. Druhá kapitola obsahuje také rozhovory, tentokrát s lékaři z některých medicínských oborů, jako například interní lékařství, ORL, anestezie, psychiatrie i neurologie. Rozhovor se týká hlavně zkušeností respondentů s i.n. aplikacemi, a to zda se v jejich oboru i.n. aplikace používá, jaké mají názory a zkušenosti s touto aplikací.

## **ZZS HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY**

Odpovídná osoba: MUDr. Jan Víték - vedoucí lékárně oblasti I

Odpovídi:

### **1. Kolik intranasálních aplikací evidujete průměrně za jeden rok?**

Cca 15

### **2. V rámci Vašich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?**

RLP/RV

### **3. U jakých stavů intranasální aplikaci využíváte?**

Doplňím objektivně podle diagnóz. Z hlediska osobních preferencí: 1. U dětí před zajištěním PfiK k primární analgezií a analgosedaci, u dospělých k primární sedaci u těžkého PM neklidu a nespoupráce (agresivita, jistě by šlo vyuffít u GTCS), při absolutní nemofnosti i.v. aplikace (narkoman nemá fily o naloxone i.n.) nebo není-li jinak odvodněné zajistit PfiK (hyperventilace o midazolam i.n. se velmi osvědčil), lze také vyuffít při HPO k rychlému podání analgezie bez nutnosti PfiK (vyzkoušena sufenta, možná je také lépe Ketamin)

### **4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dětských pacientů nebo u dospělých?**

Jednoznačně u dětí

### **5. Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?**

Výrazně nám zjednodušuje terapii v situacích uvedených pod bodem 3, velkou výhodou je bezpečnost jak z hlediska manipulace (nehrozí poranění sebe ani pacienta jehlou při PM neklidu) tak z farmakologického hlediska (pomalejší nástup účinku, nízké riziko předávkování)

### **6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace hlavní přednosti?**

Víceméně uvedeno v bodech 3 a 5

### **7. Jsou důvody, pro které intranasální aplikaci léků neupřednostíte?**

Je-li zajištěn i.v./i.o., vždy preferuji tento vstup, nevýhodou i.n. aplikace u nich kterých léků je pálení/bolest při aplikaci (midazolam) a při určitých stavech také výrazné snížení účinku (zahlenění) o typicky u delšího plátcích dť je účinek snížený

### **8. Jaké léky obvykle intranasálně podáváte?**

Ketamin, midazolam, sufentanil, naloxone

## **ZZS OLOMOUCKÉHO KRAJE**

Odpovídná osoba: PhDr. Petr Matouch, vedoucí vzdávacího střediska

Odpovídi:

**1. Kolik intranasálních aplikací evidujete průměrně za jeden rok?**

Průměrně 30

**2. V kterých intranasálních aplikacích evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?**

Pevalují posádky RLP/RV, LVS minimálně

**3. U jakých stavů intranasální aplikaci využíváte?**

Nejmáji u termických a tlakých traumat dítí

**4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dítí nebo u dospělých?**

U dítí

**5. Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?**

Má místo v PNP, s ohledem na rychlou a jednoduchou dostupnost a aplikaci

**6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace léky v hlavní přednosti?**

Rychlost, jednoduchost podání bez nutnosti invazivního zajištění neklidného pacienta

**7. Jsou dítí, pro které intranasální aplikaci léků neupřednostvíte?**

Nepoužíváme, pokud je možné rychle a kvalitně zajistit orální vstup

**8. Jaké léky obvykle intranasálně podáváte?**

Ketamin, benzodiazepiny

## **ZZS KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Odpovídná osoba: PhDr. Nikola Brizgalová, Dis., vedoucí vzdělávacího střediska

Odpovídi:

### **1. Kolik intranasálních aplikací evidujete průměrně za jeden rok?**

Průměrně 1-2 ročně

### **2. V rámci Vašich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?**

Předpokládáme, že cestou RV a nadále po tel. konzultaci s lékařem i cestou RZP

### **3. U jakých stavů intranasální aplikaci vyvoláváte?**

U popálenin, traumat, kde není možnost zavedení i.v./i.o. kanyly (zaklínění v havarovaném voze, atd.) dále k sedaci, analgézii, anxiolýze

### **4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dětí nebo u dospělých?**

Doporučíme i.n. podání zejména u dětí (méně invazivní, lépe snášeno), ale i u dospělých je v některých případech výhodou ovlivnění

### **5. Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?**

Pozitivní o méně invazivita, vymezené riziko poranění záchranářem jehlou

### **6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace léky v hlavní přednosti?**

Léky lze titrovat, nástup účinku celkem rychlý, není invazivní

### **7. Jsou důvody, pro které intranasální aplikaci léků neupřednostvíte?**

Pomalejší nástup účinku než u i.v./i.o. podání, některé léky mohou být hůře snášeny (midazolam i.n.), může být patrně vnímáno pacientem, že mu stříkáte tekutinu do nosu, trauma obličejového skeletu

### **8. Jaké léky obvykle intranasálně podáváte?**

Doporučíme o ketamin, midazolam, sufentanil, naloxon, flumazemil

## **ZZS PLZE SKÉHO KRAJE**

Odpov dná osoba ó MUDr. Ing. Robin <sup>TM</sup>n, MBA, nám stek editel pro zdravotní pé i

Odpov di:

**1. Kolik intranasálních aplikací evidujete pr m rn za jeden rok?**

Pr m rn 12

**2. V t-inu Va-ich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP) ?**

V-e u RLP/RV

**3. U jakých stav intranasální aplikaci vyuffíváte?**

P edev-ím opa eniny

**4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u d tských pacient nebo u dosp lých?**

D ti

**5. Jaký je Vá-názor na pozici intranasáln aplikovaných lék v PNP?**

asto opomíjený zp sob aplikace lék touto cestou. Intranasální aplikace je dobrá v c, ale moc se o ní nemluví a proto n kte í je-t ignorují tuto mofnost.

**6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace lé iv hlavní p ednosti?**

P ednosti p edev-ím u d tí ve smyslu rychlého uklidn ní a lé by bolesti snadným zp sobem bez dal-í traumatizace dít te. Po uklidn ní mofnost periferního filního vstupu

**7. Jsou d vody, pro které intranasální aplikaci lék neup ednost ujete?**

Viz bod 5 ó Lidé asto zapomínají, fle máme k dispozici intranasální st íka ku/aplikátor

**8. Jaké léky oby ejn intranasáln podáváte?**

P edev-ím Dormicum a Ketamin, 1x evidováno podání Flumazenilu

Dodatek ó pan nám stek vidí paralelu v problematice i.n. aplikací se zavád ním i.o. aplikací, kdy n jakou dobu trvalo, nefl si na i.o. personál zvykl.



## **ZZS ZLÍNSKÉHO KRAJE**

Oslovena byla Mgr. Dana Poláková, vedoucí vzdělávacího střediska, ta mě odkázala na vrchní sestru pí. Renatu Týmeškovou, bohužel bez odpovědi.

Zajímavost, kterou mi pí. Poláková napsala v rámci i.n. aplikací je, že v muničním skladu ve Vrbských stáje pokračují likvidační práce. Posádka ZZS zlínského kraje zajišťuje zdravotnický dohled na bezpečném místě při vstupu do areálu. V místě epicentra však působí speciálně prokolení policisté v první pomoci ze skupiny BO výbuch. V rámci dohody se ZZS zlínského kraje mají tyto policisté ve výbavě lékárničky mimo jiné s intranasálními aplikátory s Ketaminem. Případná aplikace by byla samozřejmě na základě konzultace s lékařem.

## **ZZS STŘEDOČESKÉHO KRAJE**

Odpovědná osoba

Odpovědi:

**1. Kolik intranasálních aplikací evidujete průměrně za jeden rok?**

\*

**2. V rámci Vašich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?**

RLP/RV, RZP pouze po tel. konzultaci

**3. U jakých stavů intranasální aplikaci využíváte?**

Trauma včetně popálenin

**4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dětí nebo u dospělých?**

Zcela prioritně u dětí

**5. Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?**

Jednoznačně mají své místo, byť jsou off-label

**6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace léky v hlavní prioritě?**

Jednoznačně jednoduchý nebolestivý přístup. Prioritou je však stále vstup do centrálního kompartmentu, právě u dětí neodkladné postupy. Takže hlavní prioritou a indikací jsou bolestivá nebolestivá analgosedace

**7. Jsou děti, pro které intranasální aplikaci léků neupřednostvíte?**

U dospělých pokud postrádá smysl

**8. Jaké léky obvykle intranasálně podáváte?**

Jednoznačně Fentanyl. Midazolam pálí a nemá analgetickou složku, efekt Ketaminu je obtížně předvídatelný.

\*obtížně dohledatelná chyba ze strany uživatele

## **ZZS JIHO ČESKÉHO KRAJE**

Odpovědná osoba: Mgr. Pavel Procházka, vedoucí vzdělávacího a výcvikového centra  
Pan Procházka bohužel odpoví, že jejich systém neumí data týkající se i.n. aplikací  
vyfiltrovat. Intenzivně se právě tento problém řeší. V rámci interních předpisů a  
doporučení mohou i.n. aplikaci použít posádky RZP po telefonické konzultaci s lékařem,  
v drtivé většině u traumatizovaných dětí, kdy je indikována okamžitá analgosedace  
(je třeba před zajítkem i.v. vstupu)

## **ZZS SEVEROMORAVSKÉHO KRAJE**

Odpovídná osoba: Mgr. Petr Jaroš, MBA, vedoucí výcvikového a vzdělávacího centra

Odpovídi:

**1. Kolik intranasálních aplikací evidujete průměrně za jeden rok?**

\*

**2. V rámci Vašich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?**

\*

**3. U jakých stavů intranasální aplikaci vyvíváte?**

Trauma včetně popálenin, křečové stavy

**4. Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dýchacích pacientů nebo u dospělých?**

Jednoznačně dýchacích

**5. Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?**

Výborný způsob úvodní aplikace léků

**6. Jaké podle Vás mají intranasální aplikace léky v hlavní přednosti?**

Neinvasivnost, rychlost nástupu účinku

**7. Jsou dýchací vody, pro které intranasální aplikaci léků neupřednostvíte?**

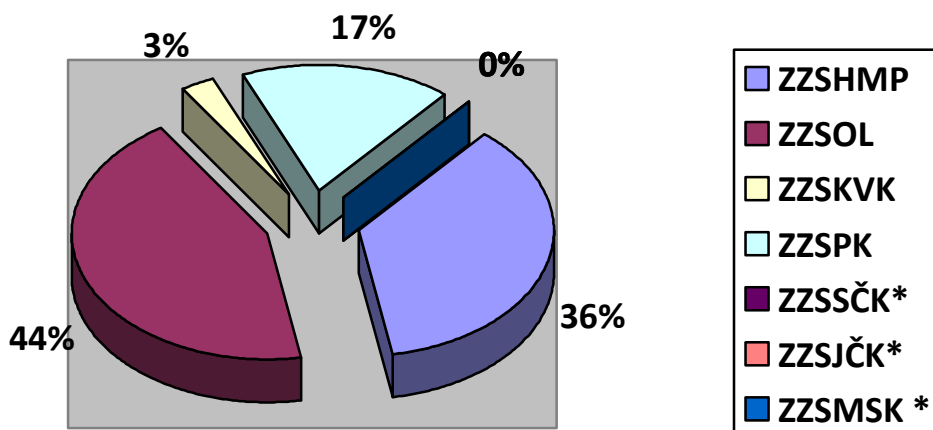
Plavání dýchací se sekrecí z nosu – patná osobní zkušenost

**8. Jaké léky obvykle intranasálně podáváte?**

Benzodiazepiny, analgetika, antikonvulziva

## Vyhodnocení odpovědí na otázku . 1

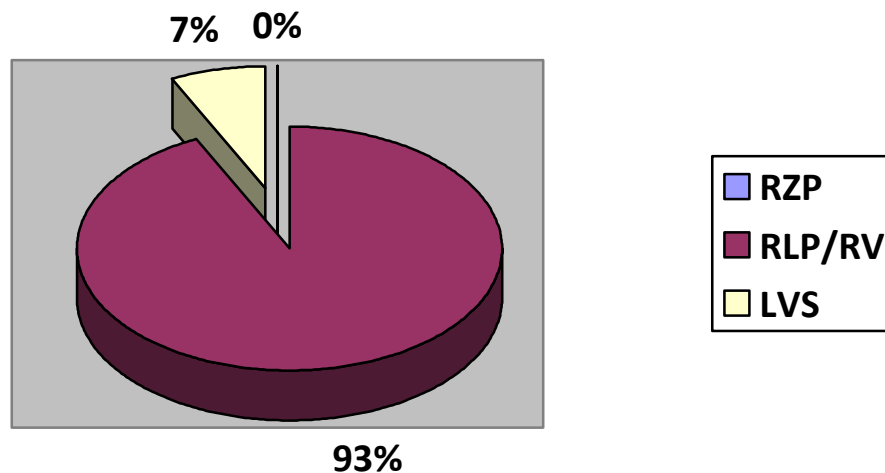
Kolik intranetových aplikací evidujete průměrně za jeden rok?



K této otázce je v první řadě potřeba říci, že je obrovská škrabka, že kvůli nevidování, IT chybám v softwaru a uživatelským chybám u ZZSK, ZZSJČK a ZZSSMK jsem přišel o zajímavá data. Jako dlouholetý zaměstnanec ZZSHMP na pozici zdravotnický záchranář vím, že na území ZZSHMP se i.n. používá v režimu RLP/RV vcelku běžně. Jen já jsem byl přítomen u cca 5 aplikací i.n. u různých stavů. Nicméně se získaných dat lze konstatovat, že se i.n. používají a vcelku běžně jako alternativní aplikace. Další škrabka je nereagující zbytek ZZS. Velmi by mě zajímalo, jak používají i.n. aplikace i jinde. Zde je potřeba znovu zmínit odpověď z Karlových Varů, kde mi bylo sdělena náklonnost managementu k i.n. V tomto období pracují na metodice právě k používání i.n. aplikací a současně pracují i technické podpory ve smyslu aplikátorů.

## Vyhodnocení odpovědí na otázku . 2

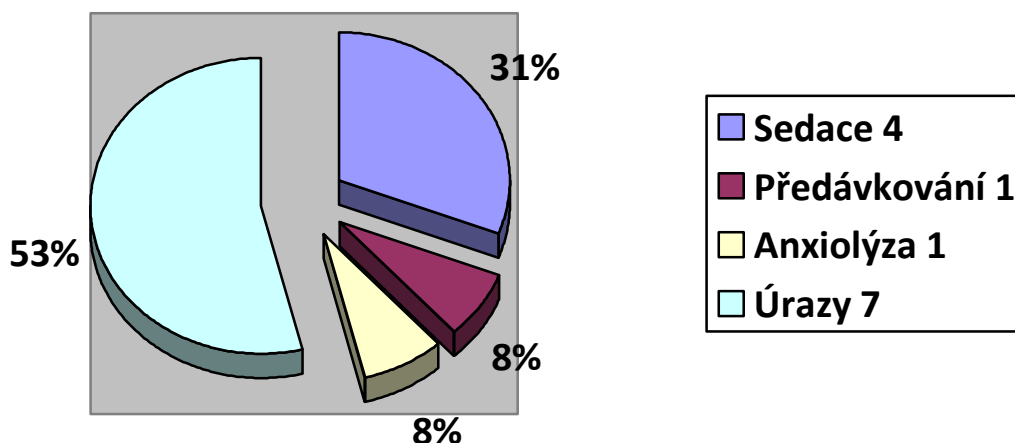
V rámci Vašich intranasálních aplikací evidujete u jakých posádek (LVS, RLP, RZP)?



Z odpovědí na tuto otázku vyplývá používání v rámci RZP pouze na indikaci lékaře, u RLP/RV jsou léky aplikovány v drtivé většině a u LVS naopak sporadicky. Opět u ZZSK a ZZSJK nemám data, nicméně i z těchto dat lze ledasco usuzovat. V rámci LVS se i.n. používá velmi sporadicky, protože v drtivé většině je pacient zajištěn jehlou pozemní posádkou. Ze své praxe mohu uvést použití i.n. aplikace v rámci LVS u daného pacienta opakovaně, kdy zasahující posádka LVS přebírala tohoto pacienta bez zajištění i.v. nebo i.o. vstupu. Lékařem LVS byl aplikován ketamin i.n. a následně zajištěn kvalitní vstup.

### Vyhodnocení odpovědí na otázku 3

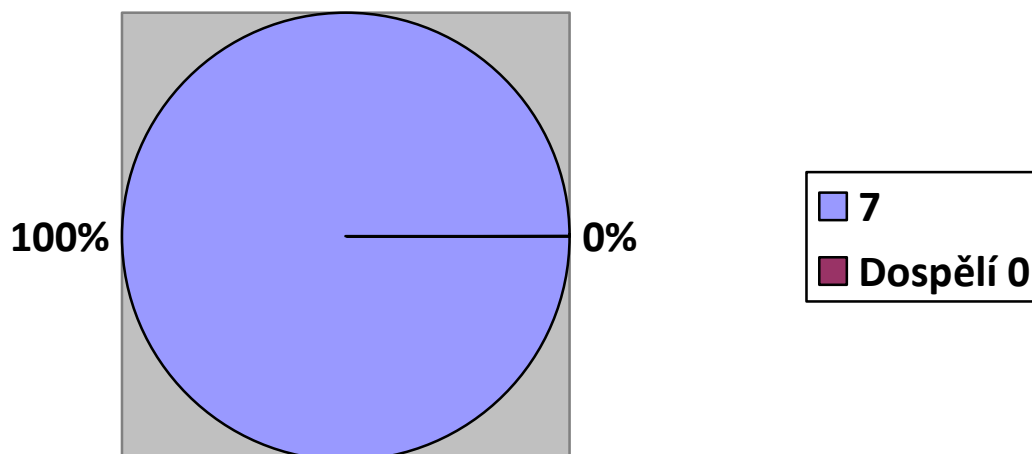
U jakých stavů intranasální aplikaci využíváte?



Nejčastější stavy, kdy se i.n. aplikace používá jsou traumata, hlavně termická. Dále se i.n. aplikace používala při sedaci agresivních a nespolupracujících pacientů, v tísňové situaci s psychiatrickým onemocněním. U těchto pacientů je de facto nemožné zajistit kvalitní i.v., proto i.n. aplikace je vhodnou alternativou. U agresivních a nespolupracujících pacientů je ohrožené zdraví, respektive bezpečnost i zdravotnického personálu ve smyslu poranění o injekční jehlu a případné nakášení krví u nosních chorob. V odpovědích bylo i použití antidota opioidů u narkomanů i u pacientů chronicky nemocných užívajících opiáty. U těchto pacientů mnohdy bývá velkým problémem se zajistit kvalitní i.v., proto je i.n. aplikace opět dobrou alternativou. V odpovědích byla i anxiolýza. V tomto případě typickou diagnózou je akutní stresová reakce i hyperventilace. V tomto případě je zbytečná traumatizace pacienta při zajištění i.v. vstupu a tím je také více stresovat pacienta.

#### Vyhodnocení odpovědí na otázku . 4

Jsou Vámi evidované intranasální aplikace vykazovány více u dětských pacientů nebo u dospělých?

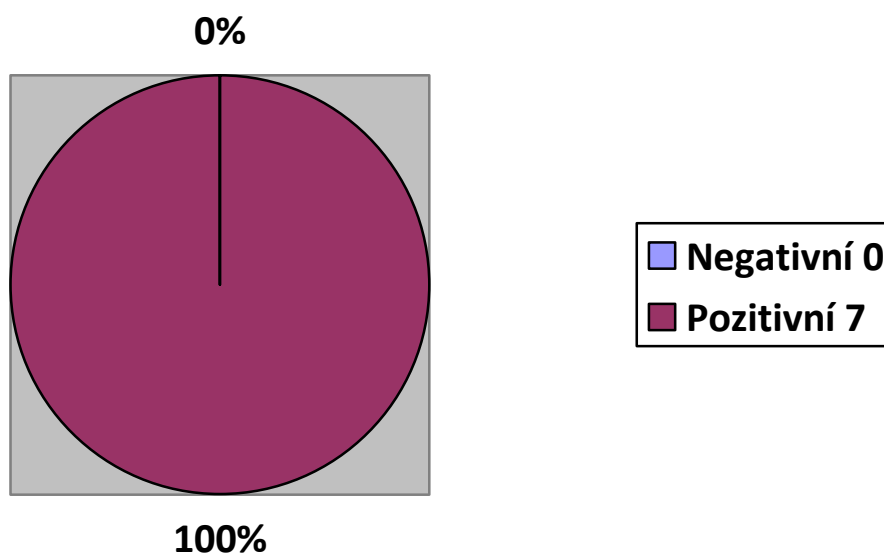


Jednoznačné a předvídatelné bylo, že u této otázky všichni respondenti odpověděli ve prospěch dětských pacientů.



### Vyhodnocení odpovědí na otázku 5

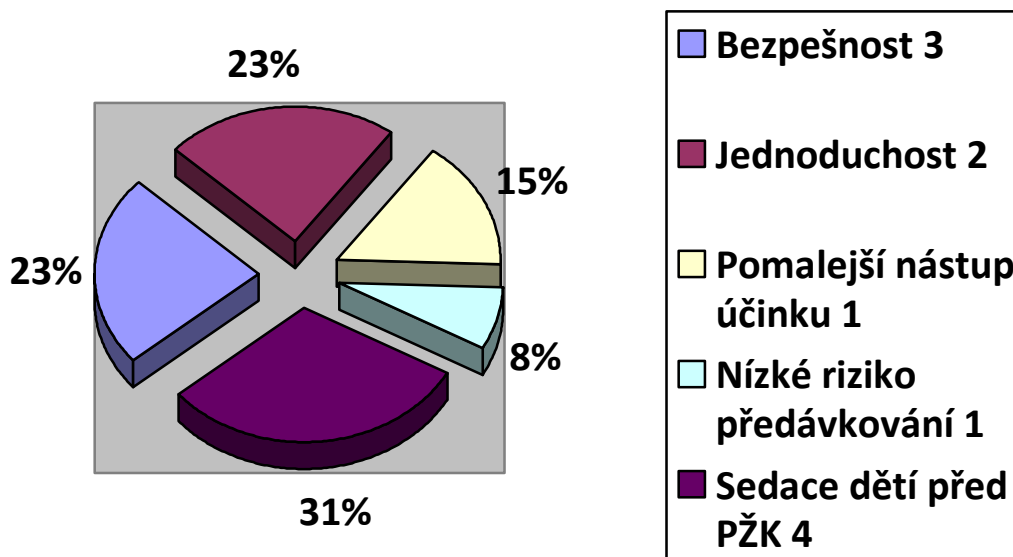
Jaký je Váš názor na pozici intranasálně aplikovaných léků v PNP?



Všichni respondenti se shodují i na důležitosti i.n. aplikací v PNP a jejich nezastupitelnost. Jednoznačně i.n. aplikace jsou chápány jako velmi důležitá alternativa, pokud nelze nebo není zcela možné zajišťovat i.v. nebo i.o. vstup.

## Vyhodnocení odpovědí na otázku . 6

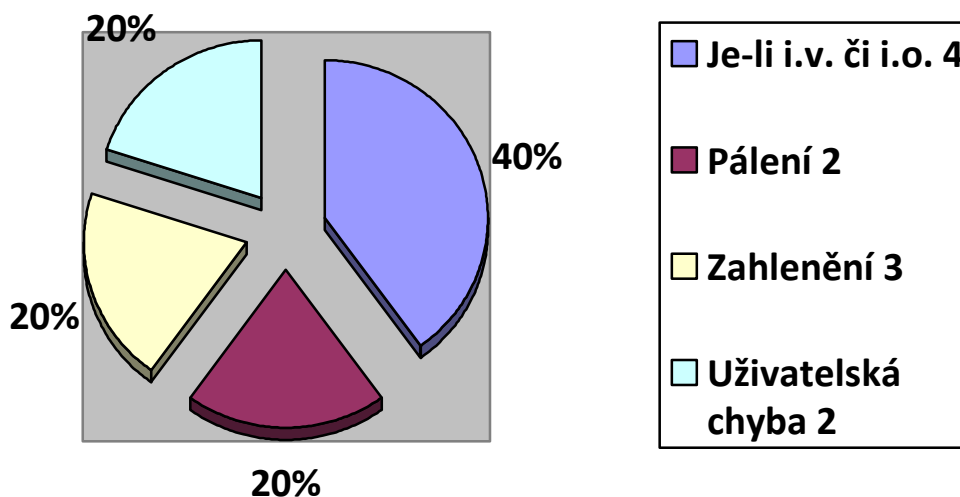
Jaké podle Vás mají intranasální aplikace léčiv hlavní přednosti?



Ve výtu předností i.n. aplikací respondenti spatují bezpečnost aplikace, konkrétně z pohledu jak pacienta, kvůli de facto neinvazivnímu způsobu aplikace, tak i z pohledu personálu. Personál je při aplikaci i.n. chráněn jak před poraněním injekční jehlou, tak před případnými krvácenými chorobami. Stejně procentuálně přednost byla i možnost sedace dětských pacientů před vlastním zajištěním i.v. vstupu. Na druhém místě byla jednoduchost aplikace v porovnání s ostatními aplikacemi. Na i.n. aplikaci je potřeba pouze aplikátor, kdyžli to k zajištění i.v. vstup je třeba více v cíli infuze, sety, kanyla, atd. Poslední dvě možnosti spolu velmi úzce souvisí. Díky pomalejšímu nástupu lze velmi snadno eliminovat případné předávkování.

## Vyhodnocení odpovědí na otázku . 7

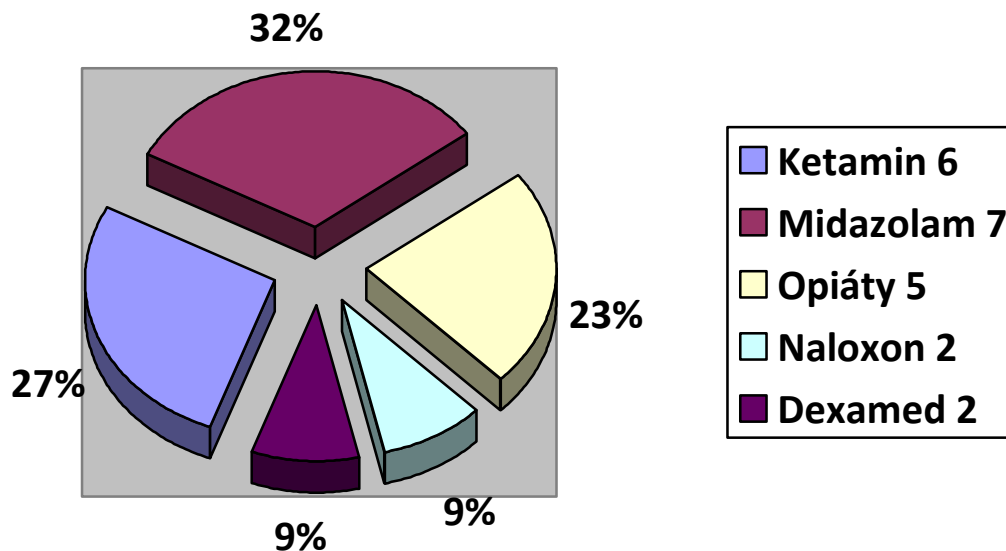
Jsou d vody, pro které intranasální aplikaci lék neup ednost užete?



Kdy se i.n. aplikace neup ednost ují vyplívá i z podstaty samotné ó i.n. aplikace jsou chápány jako alternativní aplikace. I v tomto p ípad v t-ina respondent odpov d la, fle pokud je k dispozici kvalitní i.v. i i.o. vstup, up ednostn ní mají práv tyto vstupy. Dále byl vysloven jako neup ednostn ní vedlej-í ú inek u podání midazolamu i.v., a to nep íjemný pocit afl pálení. V tomto p ípad se doporu uje p ed vlastní aplikací midazolamu aplikovat i.n. n které z lokálních anestetik, nap . mesocain. Zahlen ní bylo vysloveno také jako komplikace. Je to vcelku logický argument. P i zahlen ní, hlavn u del-í dobu bre ících d tí, by aplikovaný lék byl vylou en s hleny, a tudífl by aplikace nesplnila sv j úkol. Bohufel nezanedbatelnou ást odpov dí zaujímá i to, fle nemalá ást léka z n jakého d vo du tento alternativní zp sob nepoufívá. V tomto p ípad se lze p iklonit k názoru nám stka <sup>TM</sup>na, kdy problematiku i.n. aplikací srovnává se zavád ním i.o. aplikací. V té dob i.o. aplikace m li mnoho odp rc , ale v dne-ní dob se i.o. aplikace poufívají v PNP b fln .

## Vyhodnocení odpovědí na otázku . 8

Jaké léky obyčejně intranasálně podáváte?



Odpovědi na léky aplikované i.n. vycházejí z předchozích odpovědí, protože jedna otázka navazuje tematicky na další a problematika se v nich různě prolíná. V tomto případě bylo předvídatelné, že nejčastěji aplikované léky i.n. jsou ketamin s midazolamem, dalším používaným lékem jsou opiáty, nejčastěji sufentanil, a nejméně používaným, respektive jediným, byl naloxon, i když je neméně důležitým lékem. Používání i.n. ketaminu a midazolamu vychází i ze zjištění, že jednoznačně jsou pacienti, u kterých byl lék aplikován i.n., byli dříve, konkrétně dříve s termickými traumaty. Zajímavé zjištění bylo i 2x aplikace dexamedu, což je zástupce kortikoidů. Jsou tvrzení, že právě kortikoidy aplikované i.n. mohou mít vliv na jejich ústrojí.

## PRAKTICKÁ ÁST B

Druhá ást této práce má za hlavní cíl zmapovat používání i.n. aplikací mimo prostředí PNP, konkrétně v nemocničním prostředí. Osloveni byli lékaři s různými atestacemi, jako například ARO, i interní lékaři. Zájem bylo spíše orientační mapování pomocí rozhovorů, jak se i.n. aplikace používají i nikoli a s tím spojený osobní názor, že v nemocničním prostředí se kromě urgentních případů i anestézie i.n. aplikace používají velmi sporadicky, nebo vůbec. Vybraní respondenti odpovídali na 5 otázek týkající se toho, zda i.n. aplikace používají i nikoli, popřípadě jaké osobní zkušenosti mají respondenti.

Za obor neurologie byla oslovena MUDr. Michaela Kesslerová, lékařka FNKV. Na otázku, zda i.n. aplikace ve svém oboru používá, odpověděla, že ne. Odvodnila své tvrzení tím, že nemají aplikátory, nikdy tento způsob nepoužila a pokud nelze zajistit kvalitní péči, zajistí péči. Osobní názor na i.n. nemá, protože tento alternativní způsob podání nepoužívá a nemá s ním zkušenosti.

Za obor chirurgie byla oslovena MUDr. Petra Eliášová, lékařka FNKV. Na otázku, zda ve svém oboru používá i.n. aplikace odpověděla obdobně jako MUDr. Kesslerová, tedy nepoužívá, nikdy neindikovala a ani nemá moc podomí o tomto způsobu aplikace.

Za obor interního lékařství byl osloven MUDr. Petr Bandúr, PhD. lékař a zástupce vedoucí lékařky ČPIK FNKV. Rozhovor byl velmi zajímavý, přínosný a především překvapivým výsledkem. Prvním překvapením byla okamžitá odpověď ANO na otázku, zda je klinice používána i.n. aplikace. Jednoznačně i n. aplikace je používána při diabetes insipidus, což je onemocnění způsobující nadměrné močení, až 20 litrů za den oproti fyziologickému stavu 1,5 litru za den. Diabetes insipidus může způsobit nepřítomnost antidiuretického hormonu, v tomto případě se hovoří o centrální diabetes insipidus, i neschopností ledvin reagovat na tento hormon, potom se jedná o nefrogenní diabetes insipidus. (ÁP, 2013) Při diabetes insipidus je aplikován antidiuretický hormon. Preparát, který se používá má název Desmopressin nebo Minirin. MUDr. Bandúr má jednoznačně pozitivní názor na i.n. aplikace, protože aplikace antidiuretického hormonu je používána jako léčba a diagnostika.

Za obor ARO byla oslovena MUDr. Katarina Veselá, lékařka KAR FNKV. Na KARu prý i.n. občas používají a to u popálených i opařených dětí. Aplikovaným lékem je jednoduše ketamin. MUDr. Veselá má pozitivní názor na i.n. aplikace a považuje je za ideální alternativní a bezpečnou formu aplikací farmak, která je rychlá a má málo nežádoucích účinků.

Byl osloven i plk. MUDr. Tomáš Henlín, lékař ARO ÚVN a armádní lékař. I.n. aplikace prý používá ve všech svých oborech. Moc se mi líbila jeho odpověď i jakých stavech používá i.n. aplikace, a odpověď: „Vždy když si myslím, že je to dobrý nápad - v anestezii a na emergency k sedaci lidí, což si nechtějí nebo jim nejde přichnout fláka, na záchrance k analgesii dětí před flákou, stejně dává vody jako předlé, benzodiazepin i křečích. Ve výtu léků aplikovaných i.n. byl uveden na prvním místě midazolam, dále ketamin, fentanyl a haloperidol. Kontraindikace i situace při kterých nebyla použita i.n. aplikace by se daly shrnout do několika skupin, a to, když je možnost funkčního i.v. vstupu, obličejové trauma, zácpaný nos, výrazná sekrece z nosu, když není možnost aplikátoru s rozprašovačem. V armádě prý kolikrát i.n. aplikace nefungovala ani při traumatech v Afgánistánu po výbuchech (vůde prach a splodiny na nosní sliznici). Osobní názor je velice pozitivní, i.n. aplikace jsou považovány za dobrou věc, pokud se respektují výše uvedené kontraindikace.