

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

**INTRAOSEÁLNÍ PŘÍSTUP – ALTERNATIVA  
PERIFERNÍHO ŽILNÍHO VSTUPU  
V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Ivo Fischer, DiS.**

**Praha 2020**

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

**Intraoseální přístup – alternativa periferního žilního vstupu  
v přednemocniční péči**

Bakalářská práce

Ivo Fischer, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Jana Kotyzová

Praha 2020



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

FISCHER Ivo

3CZZ

### Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti Vám oznamuji schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Intraoseální přístup - alternativa periferního žilního vstupu v PNP

*Intraosseous Access - an Alternative to Intravenous Access in Pre-Hospital Care*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Jana Kotyzová

V Praze dne 1. listopadu 2017

doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.

rektorka

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

*podpis*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych touto cestou poděkovala vedoucí práce MUDr. Janě Kotyzové, za odborné a příkladné vedení bakalářské práce, poskytování cenných rad. Dále děkuji vedení Zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje k umožnění sběru dat pro praktickou část práce.

## ABSTRAKT

FISCHER, Ivo, Dis. *Intraoseální přístup – alternativa periferního žilního vstupu v přednemocniční péči*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Jana Kotyzová. Praha. 2020. 76 s.

Bakalářská práce se zabývá problematikou alternativního zajištění cévního řečiště pomocí intraoseálního vstupu, které má využití v přednemocniční neodkladné péči. Teoretická část práce se zabývá anatomíí a fyziologií kosti, dále poskytuje informace o historii intraoseálního zajištění, jejími výhodami, nevýhodami, indikacemi a kontraindikacemi při zajištění pacienta pomocí intraoseální jehly a komplikacemi při zajištění, dále nás práce seznamuje s technickými možnostmi zajištění a ideálním místem přístupu. Praktická část využívá výzkumné šetření pomocí dotazníku a zkoumá proškolenost, jistotu a míru znalostí v oblasti zajištění intraoseálního vstupu u zaměstnanců Záchrané služby olomouckého kraje.

### Klíčová slova

Anatomie Kosti. Intraoseální vstup. Přednemocniční neodkladná péče. Zajištění intraoseálního vstupu. Zdravotnický záchranář.

## ABSTRACT

FISCHER, Ivo, Dis. *Intraosseous Access – an ernative to Intravenous Access in Pre-Hospital Care* Medical College. Degree: Bachelor (Bc.) Supervisor: MUDr. Jana Kotyzová. Prague 2020. 76 p

This bachelor thesis deals with the issue of alternative securing of the vascular system using an intraosseous connection which is used in the pre-hospital emergency care. The theoretical part of the thesis describes the anatomy and physiology of bones, provides more information about the history of intraosseous access, its advantages, disadvantages, indications and contraindications in the case of securing the patient using intraosseous needles. It deals also with complications which might occur during securing the patient, it also introduces different technical ways for securing and the ideal access point. The practical part is based on the research survey using a questionnaire and it examines the training, security, level of knowledge of ensuring intraosseous entry of employees of the Rescue Service of the Olomouc region.

### Key words

Bone anatomy. Ensuring intraosseous access. Intraosseous access. Paramedic. Pre-Hospital care.

## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
1.1 Anatomie a fyziologie kosti.....	11
1.2 Obecná stavba kosti.....	11
1.3 Kostní dřevina.....	12
1.4 Zásobení kosti.....	13
1.5 Otázka Intraoseálního přístupu.....	14
1.6 Historie.....	15
1.7 Výhody.....	16
1.8 Nevýhody.....	16
1.9 Indikace.....	18
1.10 Kontraindikace.....	20
1.11 Komplikace.....	21
1.12 Místa přístupu.....	22
1.12.1 Tibie.....	22
1.12.2 Femur.....	23
1.12.3 Humerus.....	23
1.12.4 Sternum.....	23
1.13 Technické možnosti zajištění.....	24
1.13.1 Manuální IO systémy.....	24
1.13.2 Poloautomatické IO systémy.....	25
1.13.3 Automatické IO systémy.....	26
<b>2 PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>28</b>
2.1 Dotazníkové šetření.....	29
2.2 Cíl.....	29
2.3 Hypotézy.....	29
2.4 Charakteristika dotazníkového šetření.....	30
2.5 Pilotní studie.....	31
2.6 Organizace šetření.....	31
2.7 Metoda zpracování dat.....	31
2.8 Výsledky šetření a jejich analýza.....	31



2.9	Shrnutí dotazníkového šetření.....	57
2.10	Výstup práce .....	58
2.10.1	Využití .....	58
<b>3</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>61</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>65</b>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Atd.	A tak dále
B.I.G.	Nastřelovací intraoseál
COOK	Manuální intraoseál
EZ-IO	Poloautomatický intraoseál
F.A.S.T.	Hrudní intraoseál
IO, I.O., i.o.	Intraoseální
I.V., i.v.	Intravenózní
OK	Olomoucký kraj
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
t.h	Tělesná hmotnost
tj.	To je
tzn.	To znamená
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

## ÚVOD

O přístup do lidského organismu za účelem léčby vpravováním léčivých přípravků se pokoušeli lékaři a jejich předchůdci od nepaměti. Postupem doby, zvyšováním vědomostí o lidském těle a rozvojem vědy a techniky, docházelo k vývoji i na poli invazivního přístupu do lidského organismu, ať už za účely diagnostickými nebo terapeutickými. V pozdější době, v souvislosti s hledáním způsobů záchrany životů, se přizpůsobily i snahy o rychlejší a šetrnější invazivní techniky, k efektivní léčbě akutních, život ohrožujících stavů. Dnes již neoddiskutovatelný zlatý standard v zajištění akutního pacienta představuje invazivní vstup do krevního řečiště. V počátcích byla dostačujícím zajištěním krevního řečiště invazivní venepunkce kovovou jehlou, ponechanou in situ po dobu akutního stavu. Snahou o eliminaci lokálních či orgánových infekcí a sekundárně i o eliminaci poranění pracovníků ostrými a infikovanými předměty, byly vyvinuty moderní postupy 90. let 20. století, využívající výhodu jednorázových pomůcek. Tento trend zasáhl i oblast venepunkcí. Na základě zkušenosti z oblasti akutní a přednemocniční péče byly vyvinuty speciální jehly - kanyly, pro trvalé zajištění vstupu do krevního řečiště. Z původní obyčejné kovové jehly vznikly dvousložkové kanyly. Vnější část, ponechána v žilním systému, tvořena plastem a vnitřní mandren pro samotnou venepunkci, z kovového materiálu.

Protrahované a obtížné zajišťování vstupu do krevního řečiště u akutních pacientů, zejména v podmínkách přednemocniční neodkladné péče, vedly k vývoji alternativních technik, využívajících fyziologie organismu. Průkopníky na poli alternativního přístupu do krevního řečiště se stala armáda. Nutnost rychlého a kvalitního zajištění raněných vojáků v bojových podmínkách dala vzniknout osteopunkci, se vstupem do krevního řečiště prostřednictvím bohatě prokrvené kostní dřeně. Z armádního prostředí byla alternativní technika způsobu zajištění krevního oběhu převzata civilními poskytovateli první pomoci.

Osteopunkce, neboli intraoseální vstup, též i.o. vstup, je dnes nedílnou součástí zajišťování akutních a kritických pacientů v přednemocniční, ale i nemocniční péče.

# **1 TEORETICKÁ ČÁST**

## 1.1 Anatomie a fyziologie kosti

Kost (os) je obecný název pro jeden z orgánů nacházejícím se v lidském těle. Základní jednotkou podílející se na stavbě kosti je kostní tkáň, tvořena jednotlivými kostními buňkami (osteocyty), kolagenními vlákny a mineralizovanou hmotou. V těle rozeznáváme kostní tkáň dvojího druhu. Kost vláknitou (fibrilární), vyskytující se u člověka při ontogenezi ale i v dospělém věku člověka, zejména v místech drsnatin při úponu vazů a svalů, a kost vrstevnatá (lamelozní), nahrazující během života postupně kost fibrilární, tvořící převážnou část kostry člověka. Z makroskopického hlediska se lamelová kost dělí na dvě formy, na kost hutnou (kompaktní), tvořící plášť kosti a na kost houbovitou (spongiozní), nacházející se uvnitř kosti.<sup>1</sup>

## 1.2 Obecná stavba kosti

Následující popis kosti vychází z anatomického členění, od povrchu kosti do jejího nitra. Povrch kosti je pokryt tuhou vazivovou blánou, nazývanou periost, mající hlavní význam při výživě kosti, jelikož samotný periost je bohatě cévně zásoben. Souběžně s bohatým cévním zásobením je periost i bohatě inervován nervovými vlákny, zodpovídajícími za tzv. kostní bolest. Pod periostem se nachází hlavní obal kosti, kompaktní, přecházející ve spongiózu, zodpovídající za maximální mechanickou odolnost kosti uspořádáním kostních trámců proti nejvyššímu bodu zátěže. Centrální část dlouhých kostí a prostor mezi trámcí spongiózy zaujímá kostní dřevina.<sup>2</sup> Stavbu kosti znázorňuje obrázek 1 (str. 5).

Z biochemického hlediska tvoří kost ze 60 % minerály, z 24 % minerální látka, 12% vody a 4 % tuků.<sup>3</sup>

---

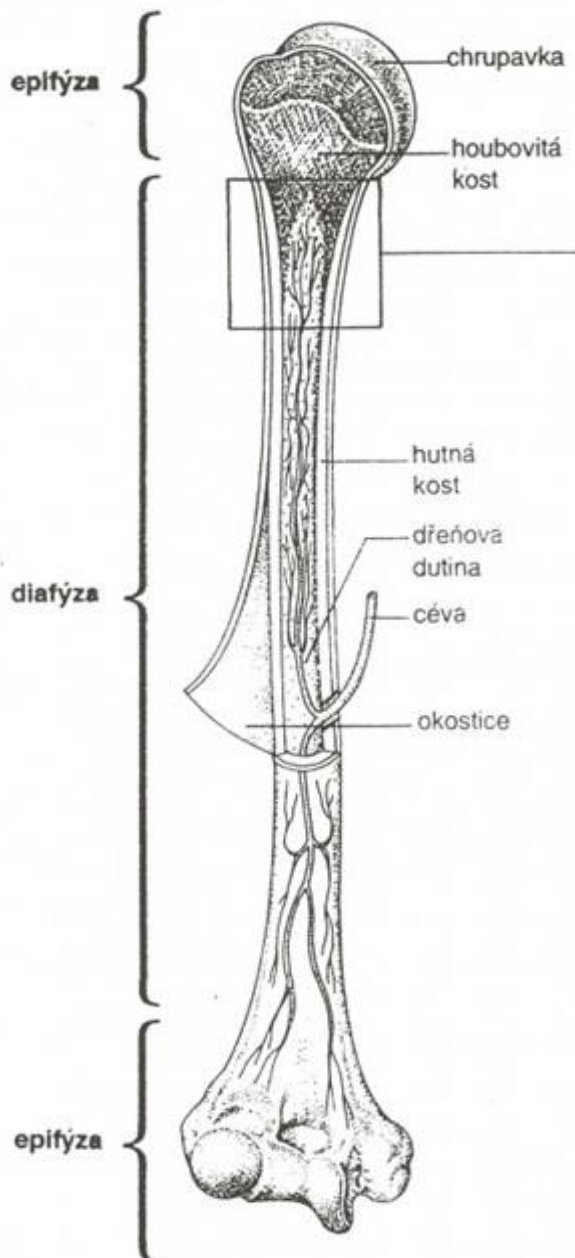
<sup>1</sup> FIALA, Pavel, J. VALENTA a L.EBERLOVÁ. *Stručná anatomie člověka*. 2015. s.17

<sup>2</sup> Tamtéž

<sup>3</sup> DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 2009. s. 59

### 1.3 Kostní dřeň

Kostní dřeň (medulla ossium) je měkká tkáň vyplňující dutiny dlouhých kostí a prostory trámčů ve spongióze. Charakter kostní dřeně se mění v závislosti na věku, přechází z červené barvy, plně funkční krvevorné tkáně, přes žlutou, tukově obohacenou, až po méně funkční, šedě zbarvenou kostní dřeň.<sup>4</sup>



**Červená kostní dřeň** je krvevorným orgánem, skládající se ze sítě retikulárních vláken, do kterých vstupují krevní destičky a krevní buňky. V síti retikulárních vláken jsou uloženy základní buňky pro tvorbu všech typů bílých i červených krvinek a krevních destiček, a to v různé fázi zralosti buněk.<sup>5</sup>

Kostní dřeň produkuje krevní buňky od narození po zbytek života. Postupem času se mění lokality produkce krevních elementů. V dětském věku se krvevorná tkáň nachází ve všech kostech, s přibývajícím věkem ubývá a okolo 20 let se krvevorná udržuje v hrudní kosti a spongióze kloubů dlouhých kostí a ve spongióze krátkých kostí. Dlouho přetrvává krvevorná i krvevorná v žebrech, v plochých kostech pánve a lebky a ve výběžcích, drsnatinách a hranách dlouhých kostí. Postupem věků červenou kostní dřeň nahrazuje kostní dřeň žlutá.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 2009. s. 77

<sup>5</sup> Tamtéž

<sup>6</sup> Tamtéž

<sup>7</sup> Stavba kosti. *Skolajecna, biologie*. [Online].

**Žlutá kostní dřev** představuje pozvolnou infiltraci retikulárních vláken tukovými buňkami, měnicích **Obrázek 1 Stavba kosti**<sup>7</sup>

postupně kostní dřev v tukové vazivo. Pro velký rozsah infiltrace představuje tukové depozitum v kloubních dutinách i poměrně vysoký energetický zdroj. Postupem doby se žlutá, tuková kostní dřev odbarvuje a mění na šedou kostní dřev, představující vazivo zbylé v kostních dutinách po ztrátě tukových buněk.<sup>8</sup>

## 1.4 Zásobení kosti

### Arteriální zásobení

Obdobně jiným tkáním v těle, i kostní tkáň vyžaduje výživu, která je zprostředkována cévním arteriálním zásobením. Kostní tkáň je zásobena a vyživována zejména v diafýze, do níž jako první tepna vstupuje. Nejrozsáhlejší krevní zásobení probíhá prostřednictvím periostálních cév, jež do kostní tkáně vstupují skrz okostici. V nitru cévy vytvářejí četnou síť anastomóz a tím hustou síť vlásečnic. Arteriae metaphysariae je dominantní cévou k zásobení metafyzární oblasti a výživě kostní dřevě i kostní tkáně. V zásobení epifýz dlouhých kostí se uplatňuje arteriae epiphysariae, které jsou četnější.<sup>9;10</sup>

### Venózní zásobení

Žilní systém kostěného aparátu je uzpůsoben k odvodu krve se zplodinami látkové výměna dvěma způsoby. Prvním způsobem je odvod krve žilami probíhajícími podél tepének. Druhý způsob představuje odvod odpadních látek samostatnými kanálky. V případě lebečních kostí vytvářejí široké žilní splavy shluky.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 2009. s. 78

<sup>9</sup> ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2011. s. 155

<sup>10</sup> TROJAN, Stanislav et al. *Lékařská fyziologie*. 2003. s. 54

<sup>11</sup> ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2011. s. 204

## Nervové zásobení

Z hlediska senzitivity je kostní tkáň bohatě protkaná nervovými zakončeními, nacházejícími se v oblasti periostu. Z tohoto důvodu je kostní tkáň velmi citlivá vůči podnětům. Průchod nervových vláken představuje cestu do Haversových kanálků a dále do kostní dřene.<sup>12</sup>

## 1.5 Otázka Intraoseálního přístupu

Intraoseální přístup (dále jen „IO“), též intraoseální inserce, osteopunkce<sup>13</sup>, představuje techniku přístupu do krevního řečiště nepřímou cestou, přístupem přes kostěný obal dlouhých kostí do spongiózní části, kostní dřene, s využitím zejména v urgentních situacích, převážně v přednemocniční neodkladné péči v případě nemožnosti zajištění adekvátního periferního žilního přístupu.<sup>14</sup> IO je pro svou spolehlivost indikován hlavně u dětí, ale pro své přednosti lze nalézt uplatnění i u dospělé populace.<sup>15</sup> Využití v nemocničním zařízení bylo z počátku omezeno velmi vzácně na oblast anesteziologicko-resuscitačních oddělení<sup>16</sup>, dnes je využití IO přístupu volbou číslo jedna u urgentních stavů, vyžadující rychlé zajištění přístupu do oběhu tam, kde je nemožnost provést aseptické zajištění centrální žilní linky pro obtížnost nebo dlouhou dobu zavádění. Mimo urgentních oblastí v nemocničních zařízeních se lze s IO přístupem setkat v podmínkách přednemocniční neodkladné péče při nemožnosti zajištění adekvátního žilního přístupu cestou periferního žilního katetru.<sup>17</sup>

---

<sup>12</sup> Tamtéž. s. 206

<sup>13</sup> Punkce. *Velký lékařský slovník*. [Online]

<sup>14</sup> HORÁČEK, Michal, J., LEJSEK. *Zajištění přístupu jdo krevního řečiště*. In: ŠEVČÍK, Pavel. *Intenzivní medicína*. 2014 s. 99

<sup>15</sup> ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchraný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. 2014

<sup>16</sup> MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. 2011

<sup>17</sup> HORÁČEK, Michal, J., LEJSEK. *Zajištění přístupu jdo krevního řečiště*. In: ŠEVČÍK, Pavel. *Intenzivní medicína*. 2014 s. 99-100

*Intenzivní*

*medicína*. 2014 s. 99-100



Kapitola 2 představuje soubor posledně známých informací a dále zahrnuje přehled o historií IO, o indikačních kritériích, kontraindikacích a o místech možného provedení inserce.

## 1.6 Historie

Prvotní zmínka o teoretické možnosti využití IO k terapeutickým účelům pochází z roku 1922, z práce C.K.Dinkera, popisující jako první v historií funkční oběh ve sternální kosti, ukazující praktické možnosti využití sternálního oběhu k aplikaci transfuzních přípravků.<sup>18</sup>

V roce 1942 Papper provedl srovnání rychlosti účinku podaných léčebných látek cestou IO a klasickou, intravenozní cestou a prokázal přibližně stejnou dobu nástupu účinku při užití obou variant aplikace léčiv do krevního řečiště. V roce 1936 bylo Tocantisem a O'Neillem popsáno vstřebání fyziologického roztoku o objemu 5 ml z proximální části dřevné dutiny do oběhu. Následně Tocantis provedl na králicích další pokusy s aplikací látek do kostní dřevě a pozoroval účinnost nástupu kontrastní látky, inzulínu a mnohých dalších medikamentů. Pozitivní výsledky Tocantisových výzkumů se následně potvrdily i při výzkumech v humánní medicíně.<sup>19;20</sup>

Renesance IO přístupu nastala s nástupem 2. světové války, která byla pro medicínu velkým mezníkem v zavádění nových či inovativních postupů. V tomto období se těšila rozmachu i oblast IO přístupu. Největší uplatnění zaznamenal při používání armádními zdravotníky v případech hemoragického šoku, protože nebylo možno zajistit pro raněné kvalitního žilního vstupu. Uvedená metoda se zcela jistě zajistila o několik set zachráněných životů. Stejně jak rychle přišla metoda IO na výsluní, se záhy po konci 2. světové války, vytratila a upadla na dlouhý čas v zapomnění. Opětný návrat do medicíny lze shledat v 70. letech přispěním Jamese Orlovskeho, jenž se zasloužil

---

<sup>18</sup> DINKER, Cecil, K. *The circulation in the mammalian bone marrow*. *TmJ Physion*. 1922; 62:1-92.

<sup>19</sup> Intravaskularni svtup io.*Akutne*. [Online]

<sup>20</sup> FOËX, Bénédict. Discovery of the intraosseous route for fluid administration. *J Accid Emerg Med*. 2000. [online].

o znovuobjevení dříve využívané techniky. Ve svém editoriale „My kingdom for an IV line“ položil základ pro IO přístup v pediatrii. Z dříve válečné techniky přešla IO aplikace léčiv do běžné humánní medicíny v 80. letech, doporučení pro pediatrickou praxi asociaci American Heart association pediatric life support. Lze tedy konstatovat, že za rozvojem a zdokonalením IO přístupu v posledních 20 letech se velkou měrou podílela pediatrická obec.<sup>21</sup>

## 1.7 Výhody

Hlavní výhody IO aplikační techniky jsou zohledněny rychlosti a jednoduchosti provedení. Průměrná časová jednotka k adekvátnímu a plně funkčnímu zajištění přístupu skrz kostěný skelet dlouhých kostí představuje interval do 1 minuty. Oproti tomu čas k zajištění periferního žilního katetru se pohybuje v závislosti na stavu krevního řečiště od 1 do 10 minut.<sup>22</sup>

Další neméně důležitou výhodou představuje možnost aplikace široké škály farmak, infuzních roztoků ale i krevních derivátů včetně transfuzi. Při volbě IO není zapotřebí provádět změny v dávkování, jelikož účinná dávka je shodná s aplikací farmak do periferního či centrálního žilního katétru, což potvrzují shodné hladiny plazmatických koncentrací podávaných léčiv uvedenými formami. Zásadní výhoda se ukrývá mimo farmakologii a jedná se o benefit nekolabujícího krevního řečiště v dutinách kostí při šokových stavech, které je běžné v případech periferního žilního systému. IO proto lze zavést v každé situaci, která je prostá kontraindikací.<sup>23</sup>

## 1.8 Nevýhody

Hlavní nevýhody IO vstupu vyplývají z anatomického, fyziologického a fyzikálního hlediska dlouhých kostí. Z důvodu neroztažnosti kostního obalu a tím omezeného prostoru v kostní dutině, je hlavní nevýhodou prvotní insuflace roztoku do kostní dřeně, která je pro pacienty při vědomí silně bolestivým zážitkem. I samotná inserce může být bolestivá, proto

---

<sup>21</sup> WAYNE, Marvin. Adult Intraosseous Access: An Idea Whose Time Has Come. *Israeli Journal of Emergency Medicine*. [online]. 2006

<sup>22</sup> DOLISTER, M. et al, *The Journal of Vascular Access*. 2013, [online]

<sup>23</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

se doporučuje znečítlivění místa plánované inserce lokálním anestetikem a následná bolusová dávka anestetika, doporučuje se 1% Mesocain intra oseálně (dále jen „i.o.“) v dávce 50 mg, odpovídající 5 ml 1% roztoku. U dětských pacientů je dávka snížena na 0,5mg/kg t.h. 1% Mesocainu i.o. Pro zavedení IO přístup platí pravidlo proplachu k vytvoření caverny v dutině kosti, čímž se zvýší následná rychlost průtoku. Zvýšit rychlost aplikace je možno podpořit použitím přetlakového systému, přetlakové manžety a tlakem na 300 mmHg.

Z dalších nevýhod systému IO lze vypíchnout finanční stránku. Jelikož se jedná o poměrně novou metodu, jsou i systémy k provedení IO zatížený vyšším finančním vkladem. Toto platí zejména, pokud porovnáme IO vstup s tradičním periferním žilním katetrem. Porovnání ceny centrálního žilního katétru a IO techniky vychází z finančního pohledu rovnocenně.<sup>24;25</sup>

**TABLE III - COMPARISON OF COST ASSOCIATED WITH CVC PLACEMENT, INCLUDING SUBCLAVIAN/INTERNAL JUGULAR (IJ) AND FEMORAL SITES, AND IO VASCULAR ACCESS CATHETER PLACEMENT**

	Item	Hours/Unit	Cost/hour	Cost
Subclavian/IJ	Physician time	0.3[a]	\$125[b]	\$37.50
	Nurse time	0.3[a]	\$30[c]	\$9.00
	X-ray tech time	0.2*	\$26[c]	\$5.20
	Radiology	1	\$35[d]	\$35.00
	Materials	1	\$246.50	\$246.50
	Total			\$333.20
	Average cases/100 central catheters placed	78[e]		
	Cost/100 central catheters placed			\$25,989.60
Femoral	Physician time	0.2[a]	\$125	\$25.00
	Nurse time	0.2[a]	\$30	\$6.00
	Materials	1	\$131.50	\$131.50
	Total			\$162.50
	Average cases/100 central catheters placed	22[e]		
	Cost/100 central catheters placed			\$3,575.00
EZ-IO	Physician time	0	\$125	\$0
	Nurse time	0.02[a]	\$30	\$0.60
	Materials	1	\$99.57 [f]	\$99.57
	Total			\$100.17
	Central catheter average cost/100 cases			\$29,564.60
	EZ-IO catheter average cost/100 cases			\$10,017.00
	Difference in average cost/100 cases			\$19,547.60

**Obrázek 2** Porovnání centrálního katétru a IO vstupu<sup>26</sup>

<sup>24</sup> REMEŠ, R., TRNOVSKÁ S., *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 2013.

<sup>25</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>26</sup> DOLISTER, M. et al, *The Journal of Vascular Access*. 2013, [online]

## 1.9 Indikace

IO přístup se v podmínkách přednemocniční neodkladné péče i nemocniční urgentní péče stal běžnou součástí péče o pacienta v situacích, ve kterých nelze bez rizika prodlení zajistit kvalitní žilní přístup standardní technikou, kterou představuje periferní žilní katetrizace. V takovýchto situacích hovoříme o alternativní formě přístupu do krevního řečiště. Periferní žilní katétr je pro svou jednoduchost a finanční dostupnost volbou číslo jedna. Využívá se nejen v urgentních stavech, ale i v preventivních situacích. Příkladem budiž transporty pacientů mezi nemocničními zařízeními nebo z místa události do koncového zdravotnického zařízení. Toto zajištění se provádí zejména z důvodů možné rychlé změny zdravotního stavu pacienta během doby transportu, která by vyžadovala neprodlené podání medikamentů. Při určitých nosologických jednotkách zdravotního stavu, nelze provést bezpečné a kvalitní zajištění periferní žilní linky katétre. Jedná se zejména o počínající i rozvinuté šokové stavy, které vytvářejí relativní či absolutní snížení krevního řečiště, čímž dochází ke snížení náplně krevního řečiště. Pro další fungování životně důležitých orgánů dochází při nepoměru potřeby a dodávky živin a kyslíku k centralizaci krevního oběhu, což má za následek vazokonstrikci cévního systému na perifériích, způsobenou vyplavenými katecholaminy na podkladě dráždění sympatiku. Mimo vyplavení katecholaminu dochází k vyplavení dalších látek, mediátorů, které podporují vazokonstrikci a zvyšují srdeční výdej, jakožto kompenzaci snížené žilní náplně. Toto snížení objemu v kombinaci s centralizací vede k obtížné možnosti venepunkce periferní žilní linky, která se stává až nemožnou. Před rozvojem IO přístupu byla alternativou k periferní žilní katetrizaci uznávaná volba zajištění centrálního oběhu pomocí centrálního žilního katétru. Vlivem možných závažných komplikací centrálních žilních kanylací, zejména pneumotoraxu, hemotoraxu a mnohých dalších, v kombinaci s nutností přísně aseptického postupu při kanylaci a s nutností odborné způsobilosti legistativní (výkon provádí zejména lékařští pracovníci) a praktickou, staví centrální žilní katetrizaci na okraj. Mimo to, komplikace při zajišťování centrálního žilního katétru může závažným způsobem ovlivnit a zhoršit zdravotní stav pacienta. V podmínkách přednemocniční neodkladné péče nelze provést diagnostiku k vyloučení přítomnosti komplikací ze zajištění centrální žilní linky. Centrální žilní katétr dnes není první ani

druhou možností volby při zajišťování pacientů ani v přednemocniční neodkladné péči, prováděné zdravotnickou záchrannou službou, ani v nemocniční neodkladné péči na urgentních příjmech.

Ve studiích Dolistera a kol z roku 2013, porovnávající IO přístup a centrální žilní přístup bylo dospěno k názorů, že IO přístup je stejně kvalitní a zároveň méně časově náročný oproti centrálnímu žilnímu přístupu. Průměrná doba k zajištění centrálního žilního katétru se pohybuje v průměru okolo 12 minut. Naproti tomu k zajištění IO přístupu postačuje doba okolo 1 minuty. Na základě uvedené studie autor doporučil upřednostnění IO přístupu před katetrizací centrální žilní linky. K výhodám mimo časového faktoru v otázce IO přibývá i faktor širšího uplatnění v rukou ostatních zdravotnických pracovníků, kteří nesmějí zavádět centrální žilní katetry pro vysoký počet možných, život ohrožujících komplikací, ale pro nízký počtem komplikací je možnost provedení IO přístupu širokou zdravotnickou obcí. Jako alternativu periferního žilního přístupu při podání medikamentu atropinu a adrenalinu byly ještě nedávno Evropskou resuscitační radou doporučovány postupy inserce medikamentů intratracheálně při neodkladné resuscitaci Guidelines z roku 2005. V dnešní době se již tato forma aplikace léčiv nedoporučuje pro svou obtížnou možnost nastolení dostatečné míry hladiny plazmatické koncentrace podávaného léčiva.<sup>27;28;29;30;31</sup>

Pro případ zjednodušení a zevšeobecnění lze indikační kritérium shrnout do hlavního, představujícího případ nebezpečí z prodlení. K tomuto může dojít při snaze o zajištění žilního přístupu přesahujících 90 sekund nebo pokud by byly učiněny 2 neúspěšné pokusy kanylace periferní žilní linky. O IO přístupu lze vážně uvažovat vždy, pokud se dá předpokládat nemožnost intravenózní kanylace. Jedná se především o nosologické jednotky jako popáleninová traumata, kardiopulmonální resuscitaci, polytraumata nebo akutní stavy v dětském věku a mnohé další.<sup>32;33</sup>

---

<sup>27</sup> DRÁBKOVÁ, Jana., *Akutní stavy v první linii*, 1977

<sup>28</sup> DOLISTER, M. et al, *The Journal of Vascular Access*. 2013, [online]

<sup>29</sup> ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC J., *Intenzivní medicína*. 2003

<sup>30</sup> KARGES, W., J, DAHOUK S. *Vnitřní lékařství: stručné repetitorium*. 2011.

<sup>31</sup> ERC Guidelines. *Resuscitation: official journal of the european resuscitation council* [online].

<sup>32</sup> DOBIÁŠ, V. et al. *Přednemocničná neodkladná starostlivost*. 2012

<sup>33</sup> REMEŠ, R., TRNOVSKÁ S., *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 2013.

Úlohou IO přístupu v neodkladné péči při resuscitaci, se ve svém nejnovějším vydání zabývají i ERC Guidelines 2015. IO přístup je zde označen za vstup rovný centrálnímu žilnímu vstupu, ale s menší nebezpečností, není dražší a má menší technické nároky na správné provedení.<sup>34</sup>

## 1.10 Kontraindikace

Každá technika prováděna v medicíně má svá úskalí a limity, nejinak je tomu i v případě IO přístupu. V odborné literatuře je možno dle různých autorů nalézt různé dělení. Nejčastější dělení představuje dělení na kontraindikace relativní a kontraindikace absolutní. Ze všeobecných kontraindikací představuje nemožnost zavedení IO vstupu amputace končetiny nebo rozsáhlé poškození tkání v místě předpokládané inserce.<sup>35;36</sup>

### Kontraindikace relativní

Oblast relativních kontraindikací pro IO přístup zahrnuje zejména změny v pevnosti kostního skeletu při osteoporóze a bakteriémie a sepse, zvyšující riziko osteomyelitidy. Mezi relativní kontraindikace je některými autory řazena i obezita.<sup>37</sup>

### Kontraindikace absolutní

Absolutní zákaz inserce při IO vstupu představují změny zvyšující riziko oproti potenciálnímu benefitu. Řadíme zde infekční ložiska v místě inserce, například abscesy, která ohrožují jedince rozšířením infekce a obliterací punkční jehly. Další absolutní kontraindikací představuje nemožnost nalezení správného výchozího bodu k upřesnění místa inserce IO, fraktura kostí v místě plánovaného zavedení, zvyšující případnou extravazací tekutin se vznikem následného compartment syndromu. Mimo chorobné stavy a úrazy jsou k absolutním kontraindikacím indikovány i pacienti s totální

---

<sup>34</sup> ERC Guidelines. *Resuscitation: official journal of the european resuscitation council* [online].

<sup>35</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>36</sup> WAYNE, Marvin. Adult Intraosseous Access: An Idea Whose Time Has Come. *Israeli Journal of Emergency Medicine*. [online]. 2006

<sup>37</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

endoprotézou kolenního kloubu. Pro účely zajištění IO přístupu ve sternální krajině je absolutní kontraindikací již provedená sternální punkce.<sup>38</sup>

## 1.11 Komplikace

Invazivní procedury prováděné na lidském organismu se pojí povětšinou s menší či vyšší mírou potenciálních komplikací. Autoři napříč literaturou se shodují na výčtu těchto komplikací. Hlavní komplikací představuje extravazace, čili únik tekutiny podél invertované jehly z prostor dřeňové dutiny do okolí kostěného skeletu s následným přidruženým compartment syndromu. Příčinou extravazace může být nesprávná volba délky punkční jehly, příliš hluboké zavedení nebo nešetrná manipulace s pacientem.<sup>39</sup> Neméně závažnou komplikací představuje infekce měkkých tkání v oblasti osteopunkce a osteomyelitida, zánět kostního obalu a kostní dřeň. Osteomyelitida může mít příčinu v primární bakteriemií a sepsi před inserci, či v neaseptické přípravě, manipulaci nebo při samotném procesu zavedení IO přístupu.<sup>40</sup>

Další oblast komplikací se pojí s nesprávně provedenou technikou zavedení, při které dochází k aplikaci tekutiny mimo kostní dřeň, mimo kostěný obal a následným rozvojem compartment syndromu. Ke správnému ověření funkčnosti a místa zavedení do kostní dřeň slouží aspirace ihned po zavedení IO jehly. Tato procedura je všeobecně doporučována.<sup>41;42</sup>

V neposlední řadě lze při nesprávně provedené inserci IO jehlou způsobit iatrogenní poškození ve formě fraktury kosti v místě inserce. Věkové hranice ohrožene frakturou při IO zajištění přístupu do krevního řečiště zastupují pediatričtí pacienti a senioři. Malé děti mají křehčí kosti z důvodu nedokončené geneze organismu, u senioru jsou fraktury způsobeny osteoporozou.<sup>43</sup>

---

<sup>38</sup> Tamtéž

<sup>39</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>40</sup> Tamtéž

<sup>41</sup> REMEŠ, R., TRNOVSKÁ S., *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 2013.

<sup>42</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>43</sup> Tamtéž

## 1.12 Místa přístupu

Pro zajištění IO přístupu byla vybrána přesně specifikovaná místa na dlouhých kostech, která jsou jednotlivě probrána níže.

### 1.12.1 Tibie

Tibie, kost holenní, má ve svém průběhu dvě místa uzpůsobená k IO inserci, která se nacházejí na obou koncích, na proximálním i distálním konci kosti.

#### Proximální tibia

V dnešní době se jedná o nejrozšířenější aplikační místo při IO vstupu do krevního řečiště jak u dětí, tak u dospělých. Dle literárních zdrojů se toto místo zavedení uplatňuje až v 85 % z celkového počtu všech zajištění IO přístupu. První písemná zmínka zaznamenaná o provedení inserce do dané oblasti pochází z roku 1940. Správné místo inserce lze pospat pomocí anatomicky lehce rozpoznatelných veličin na tibiai. Konečné místo aplikace určíme po vyhledání tuberositas tibiae, od níž se přesuneme 1-2 cm mediálně a následně 1 cm proximálně. V případě nemožnosti lokalizace tuberositas tibiae lze alternativně určit místo osteopunkce 2 prsty od dolního okraje apex patelle a následně 1 prst mediálním směrem. U malých pacientů pomůže k lokalizaci flexe v kolenním kloubu a zevní rotace končetiny. Díky této technice se proximální část tibie, především mediální kodyl stane více přístupnou. Pro novorozenecký věk je doporučené místo aplikace 1 cm distálně od tuberositas tibiae, což je místo v dostatečné vzdálenosti od růstových chrupavek, které by mohly být případně zasaženy.<sup>44;45</sup>

#### Distální tibia

V dřívějších dobách se využívaly k IO přístupu zevní i vnitřní kotníky. Postupem doby se přešlo k upřednostnění mediálního maeollusu. Laterální kotník se nevyužívá pro svou malou až téměř žádnou přítomnosti dřevné dutiny. Lokalizace inserce se volí 3 cm prominenci vnitřního kotníku a probíhá v 90° úhlu.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>45</sup> DOBIÁŠ, V. et al. *Prednemocnicná neodkladná starostlivosť*. 2012

<sup>46</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]



### 1.12.2 Femur

Femur, kost stehenní, obsahuje jedno místo k použití pro potřeby IO přístupu a využívá se především v dětském věku, zejména pro snadnou orientaci s dobrým přístupem ke kosti. U dospělých osob místo možné aplikace zakrývá mohutná svalovina znesnadňující přístup punkční jehly ke kosti. Lokalizace inserce se volí 1 prst proximálním směrem od horního okraje česky.<sup>47</sup>

### 1.12.3 Humerus

Humerus, pažní kost, je pro svou délku dalším vhodným kostěným prvkem k zajištění IO přístupu, ke kterému se volí pouze jedna oblast, proximální část humeru.

Lokalizace se provádí ve středu velkého hrbolu pažní kosti, tuberculum maius, jenž je možno palpativně od úponu hlavy dvouhlavého svalu, bicepsu. Pro vyhledání místa se doporučuje flexe v lokti do úhlu 90° s dlaní opřenou o břicho. Inserce do proximální části se volí jako alternativa k IO vstupu do proximální tibie, například při amputacích či poraněních, a lze jej využít u osob starších 5 let. Mnohá pracoviště ve světě toto místo používají jako primární místo volby pro IO vstup.<sup>48</sup>

### 1.12.4 Sternum

Sternum, hrudní kost, bylo v minulosti hojně využíváno v armádním prostředí pro jednoduchou lokalizaci v obtížných podmínkách a dostatečné cévní zásobenosti s relativní blízkostí k centrálnímu krevnímu oběhu. Pro inserci do sternální oblasti se používá specificky uzpůsobený typ punkčního aparátu. Bližší seznámení v kap. 2.8<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Tamtéž

<sup>48</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>49</sup> Tamtéž

## 1.13 Technické možnosti zajištění

Během relativně krátkého období znovuobjevení IO přístupu se na trhu postupně objevily technicky různorodé systémy k zajištění přístupu do krevního řečiště prostřednictvím osteopunkce. Dále jsou uvedeny nejčastější druhy IO systému platných k době napsání této práce. Pro zjednodušení lze IO systémy rozdělit pohledem míry využití lidské síly k aplikaci jehly do kostěného skeletu, na IO systémy manuální, poloautomatické a automatické.

### 1.13.1 Manuální IO systémy

V historii představovaly manuální IO systémy jedinou možnou volbu přístupu do kostěného skeletu a jsou tedy nejstarším typem používaným dodnes, především v pediatrickém lékařství.<sup>50</sup>

#### **FAST1®**

Systém IO přístupu FAST1® sestává z 12 cirkulárně uložených jehel. Tato technická pomůcka se používá k inserci do sternální oblast a pracuje na podkladě manuálně vyvinutého tlaku a pružinového mechanismu. Multijehlový systém zajišťuje po provedení sternopunkce dostatečnou stabilizaci v kostní dřeni. Uplatnění nalézá u pacientů od 12 let výš.<sup>51</sup>



Obrázek 3 FAST1<sup>52</sup>

<sup>50</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>51</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

## **Manuální jehla COOK®**

Manuální jehla COOK představuje nejjednodušší systém přístupu ze všech manuálních jehel. Firemně jsou vyráběny ve variantách dle průsvitu jehly od 12 do 20 G. Z důvodu použitých materiálů (chromium-niklová nerez, obsah molybdenu) se jedná o jednu z finančně nejdostupnějších metod. Předností systému je velice dobrá kontrola vyvíjeného tlaku.<sup>53</sup>



**Obrázek 4 COOK<sup>54</sup>**

### **1.13.2 Poloautomatické IO systémy**

Systémy IO s poloautomatickou funkcí jsou založeny na součinnosti přístroje s uživatelem, který ovládá postup inserce. Hlavním zástupcem poloautomatických systémů k IO přístupu představuje EZ-IO®.

## **EZ-IO®**

Poloautomatický systém k zajištění přístupu do kostěného skeletu postaveny na principu vrtačky, s vlastním pohonem a nevyměnitelnou baterií. Udávaná délka použití je uváděná v množství aplikací a představuje cca 1 000 cyklu. Životnost baterie je zhruba 10 let. V rámci balení jsou k dispozici 3 jehly různých velikostí s barevnou

---

<sup>52</sup> FAST1. *Medtree.co.uk*. [Online]

<sup>53</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>54</sup> COOK. *SPservices.co.uk*. [Online]

diferenciaci pro věkové skupiny či pro místa inserce. Růžová barva jehly je určena dětským pacientům s doporučeným váhovým limitem 3 – 39 kg t.h. Žlutá jehla je předurčena svou délkou pro obézní pacienty a modrá punkční jehla pro normostenické dospělé pacienty.<sup>55</sup>



Obrázek 5 EZ-IO vrtačka<sup>56</sup>

### 1.13.3 Automatické IO systémy

Obsluha automatických systému pro inserci při venepunkci je pro uživatele omezena na spuštění systému, který dále nelze pozastavit či jakýmkoliv jiným způsobem omezit. Hlavního zástupce představuje v dnešní době již méně používaný IO systém B.I.G., jenž je dnes nahrazován poloautomatickými IO systémy EZ-IO.

#### **B.I.G.®**

Sytém B.I.G. je sestaven z jednodlitého materiálů, obsahující silnou pružinu, pojistku, vlastní tělo přístroje a před aktivováním skrytou IO jehlu. Zajišťování tímto systémem lze provést do proximální i distální tibie i proximálního humeru a také do radia. Po vyhledání místa inserce se systém B.I.G. přikládá kolmo ke kosti, uživatel

<sup>55</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>56</sup> EZ-IO. *Teleflex*. [Online].

vytáhne pojistku zabraňující samovolnému použití během manipulace se systémem, a následně dochází lehkým vyvinutím tlaku na rukojeť k odjištění, aktivování pružného systému, který velkou rychlostí vystřelí do kosti IO jehlu. Systém B.I.G. je k dostání ve dvou velikostech. Pro dětské pacienty do 12 let s modrou barvou s velikostí IO jehly 18G a pro dospělé pacienty s průsvitem 15 G a červeným zbarvením. Červený IO systém B.I.G. je defaultně nastaven na hloubku penetrace 25 mm bez možnosti změny. Modrý, dětský systém B.I.G. obsahuje nastavitelnou stupnici pro vhodnou volbu hloubky ve vztahu k věku a váze dítěte. Pro děti do 3 let je doporučena hloubka 5 –10 mm, pro děti ve věku od 3 do 6 let je doporučena hloubka 10 – 15 mm a pro děti od 6 do 12 let maximální hloubka 15 mm. Životnost nepoužitého systému je výrobcem deklarována na 5 let.<sup>57</sup>



Obrázek 6 BIG<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> PAXTON, J., Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*. 2012-06-12. [online]

<sup>58</sup> BIG. *BoundTree.com*. [Online].

## **2 PRAKTICKÁ ČÁST**

## 2.1 Dotazníkové šetření

Pro praktickou část bakalářské práce bylo vypracováno dotazníkové šetření, které probíhalo v průběhu roku 2019 na Záchrané službě Olomouckého kraje. Šetření probíhalo pomocí dotazníků. Rozdáno bylo 94 dotazníků což je celkový počet lékařského a zdravotnického personálu v Ú.O. Sever ZZS OK, návratnost byla 61 dotazníků, což je návratnost 57,34 %.

## 2.2 Cíl

Pro praktickou část bakalářské práce bylo stanoveno několik cílů.

Hlavním cílem je zjistit, zdali mají zaměstnanci ZZS ve výjezdových skupinách dostatek znalostí v problematice zabývající se intraoseálním zajištěním pacienta. Dalším cílem je zjistit, zdali si uvědomují své kompetence a podmíněnost zajištění vnitřními předpisy. Posledním cílem je zjistit, zdali zaměstnavatel poskytuje dostatečný prostor pro vzdělávání v oblasti zajištění intraoseálního vstupu.

## 2.3 Hypotézy

Hypotézy byly stanoveny podle předem určeného klíče podle předem určeného cíle.

H1: Předpokládáme, že více než 80 % dotazovaných si myslí, že má dostatek znalostí o tom, jak zajistit pacienta pomocí intraoseálních pomůcek.

H2: Předpokládáme, že více než 75 % neabsolvovalo žádný certifikovaný kurz v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem.

H3: Předpokládáme, že více než 70 % dotazovaných uvede, že jsou si vědomi o úpravě použití I.O. pomůcek pomocí interního předpisu.

H4: Domníváme se, že více než 80 % dotazovaných zná kompetence k použití I.O. pomůcek.

H5: Domníváme se, že více než 70 % zaměstnanců si myslí, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v problematice zajištění pacienta I.O. vstupem.

## 2.4 Charakteristika dotazníkového šetření

Jako metodu pro šetření byl použit dotazník (příloha E).

Dotazníkové šetření je jedna z empirických metod sociálního výzkumu a zároveň je to kvantitativní metoda výzkumu, pomocí kterého se zkoumají jednotlivé jevy. U dotazníku je nutné správně seřadit a formulovat předem připravené otázky.

Největšími výhodami dotazníku je rychlost, jakou je možné informace získat, možnost sběru velkého množství informací a nízké náklady. Na druhé straně největší nevýhodou je možné zkreslení získaných údajů vlivem subjektivního vnímání respondenta.

Dotazník praktické části předkládané bakalářské práce se skládal z 25 otázek a byl určen zdravotním sestřám, zdravotnickým záchranářům, lékařům pracujícím na Záchrané službě Olomouckého kraje.

Respondenti obdrželi dotazník, který jsem vypracoval pomocí programu Microsoft Word, a který jsem rozdál většině zaměstnanců při provozních poradách a při směně na pracovišti.

V dotazníku jsou použity otázky uzavřené dichotomické (6, 7, 9, 25), trichotomické (1, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22), polytomické (2, 10, 16, 19, 20, 23, 24). Dotazník obsahuje otázky polouzavřené (11) a otázky výběrového typu.

Dotazník můžeme podle otázek rozdělit do několika bloků, podle typu zjišťovaných informací.

Otázky č. 1–2 délku praxe respondenta a stupeň vzdělání.

Otázky č. 3–4 zjišťují, zdali někdy v minulosti respondent zajišťoval pacienta pomocí I.O. pomůcek.

Otázka č. 5 zjišťují informace o subjektivní míře znalostí respondenta v oblasti I.O. zajištění pacienta.

Otázka č. 6–25 zjišťují odbornou orientaci v problematice zajištění pacienta I.O. způsobem.



## **2.5 Pilotní studie**

Dotazník byl ještě před zahájením šetření v deseti kopiích poskytnut mezi vybrané spolupracovníky z řad zdravotních sester a zdravotnických záchranářů. A konzultován s renomovaným lékařem z rodinného kruhu. Na základě jejich připomínek, které se týkaly spíše grafické úpravy dotazníku a jeho přehlednosti, byl dotazník upraven do finální podoby.

## **2.6 Organizace šetření**

Sběr informačních dat probíhal v létě roku 2019. Po schválení žádosti o sběru dat a vstřícného přístupu ředitelky příslušného územního odboru, která umožnila realizaci anonymního dotazníkového šetření na provozních poradách, byly tyto následně zpracovány a vyhodnoceny ve lhůtě deseti dnů.

## **2.7 Metoda zpracování dat**

Ke zpracování dotazníkového šetření byl využit počítačový program Microsoft Excel 2016. Výsledky byly převedeny do jednotlivých tabulek s absolutní a relativní četností a následně vyjádřeny pomocí grafů a slovným zhodnocením. Jednotlivé otázky jsou zpracovány samostatně. Číslování tabulek a grafů odpovídá číslování jednotlivých otázek dle dotazníku.

## **2.8 Výsledky šetření a jejich analýza**

Při šetření bylo pracováno s 61 dotazníky, jejich počet byl limitován počtem zaměstnanců a ochotou dotazníky vyplnit.

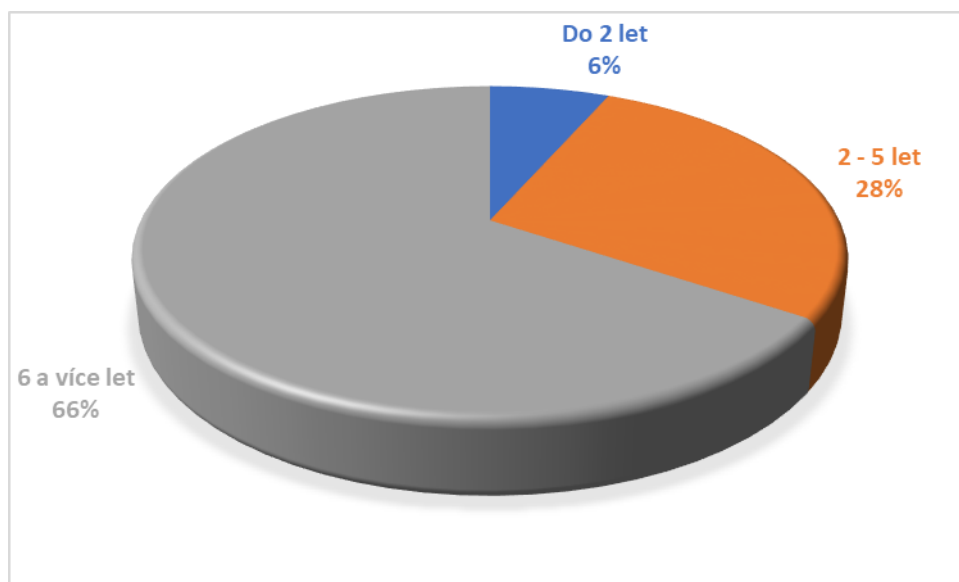
*Na následujících stranách začíná rozbor jednotlivých otázek v dotazníku.*

### Otázka č. 1: Jak dlouho pracujete u ZZS?

Tabulka 1: Délka praxe

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Do 2 let	4	7 %
2-5 let	17	28 %
6 a více let	40	66 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 1: Délka praxe



#### Slovní hodnocení:

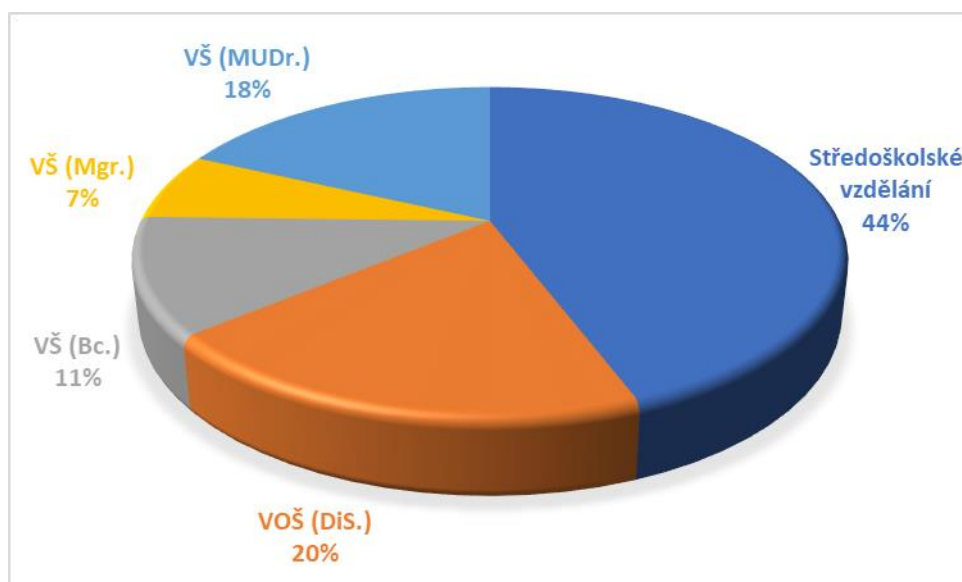
Tato otázka zjišťovala délku praxe respondentů na záchranné službě. Z průzkumu jsme zjistili, že většina respondentů je zaměstnáno u záchranné služby 6 a více let (40 zaměstnanců, což je 66 %). V rozmezí 2–5 let je zaměstnáno 17 respondentů (28 %). Pouze 4 zaměstnanci mají délku praxe na ZZS do 2 let (7 %).

## Otázka č. 2: Jaké je vaše dosažené vzdělání?

Tabulka 2: Vzdělání

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Středoškolské vzdělání	27	44 %
VOŠ (DiS.)	12	20 %
VŠ (Bc.)	7	11 %
VŠ (Mgr.)	4	7 %
VŠ (MUDr.)	11	18 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 2: Vzdělání



### Slovní hodnocení:

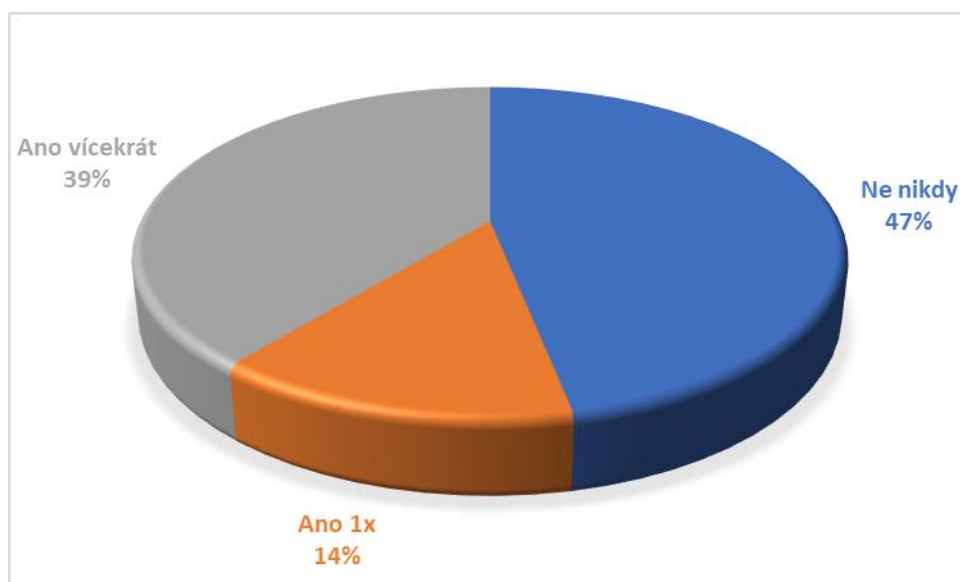
Otázka č. 2 se zaměřuje na stupeň vzdělání respondentů. Z dané tabulky a grafu vyplývá, že 44 % z 61 respondentů, což je 27 zaměstnanců, má středoškolské vzdělání. 12 zaměstnanců (20 %) má vyšší odborné vzdělání. Mezi respondenty bylo 11 lékařů (18 %). Respondentů se vzděláním nižšího akademického stupně zakončeného titulem Bc. je 7 (11 %), vysokoškolské vzdělání vyššího stupně zakončeného titulem Mgr. mají 4 respondenti (7 %).

### Otázka č. 3: Zajišťoval/a jste dospělého pacienta pomocí I.O. vstupu?

Tabulka 3: Dospělý pacient

Odpo věď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ne nikdy	30	47 %
Ano 1x	9	14 %
Ano vícekrát	25	39 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 3: Dospělý pacient



#### Slovní hodnocení:

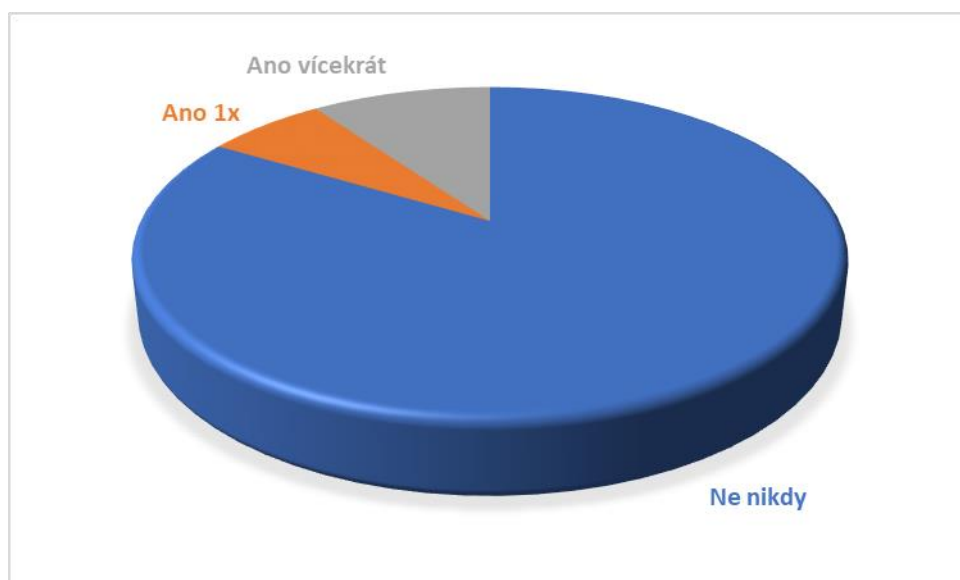
Zajištění dospělého pacienta pomocí IO opakovaně nikdy nezajišťovalo 30 respondentů (47 %), několikrát za svojí praxi zajišťovalo dospělého pacienta IO vstupem 25 respondentů (39). Celkem 9 respondentů zajišťovalo pacienta pomocí IO vstupu jednou za svou dosavadní praxi (14 %).

#### Otázka č. 4: Zajišťoval/a jste dětského pacienta pomocí I.O. vstupu?

Tabulka 4: Dětský pacient

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ne nikdy	51	84 %
Ano 1x	4	7 %
Ano vícekrát	6	10 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 4: Dětský pacient



#### Slovní hodnocení:

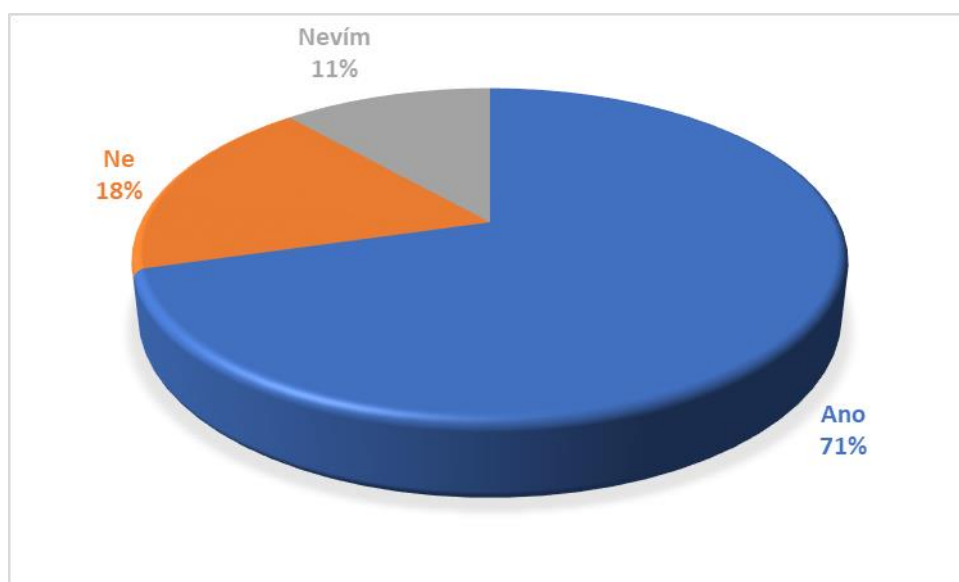
Zajištění dětského pacienta pomocí IO nikdy nezajišťovalo 51 respondentů (84 %), několikrát za svojí praxi zajišťovalo dětského pacienta 6 respondentů (10). Celkem 4 respondenti zajišťovali dětského pacienta pomocí IO vstupu jednou za celou svojí dosavadní praxi (7 %).

**Otázka č. 5: Myslíte si, že máte dostatek znalostí a zkušeností o tom, jak zajistit pacienta pomocí I.O. pomůcek?**

*Tabulka 5: Znalosti a zkušenosti*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	43	70 %
Ne	11	18 %
Nevím	7	11 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 5: Znalosti a zkušenosti*



**Slovní hodnocení:**

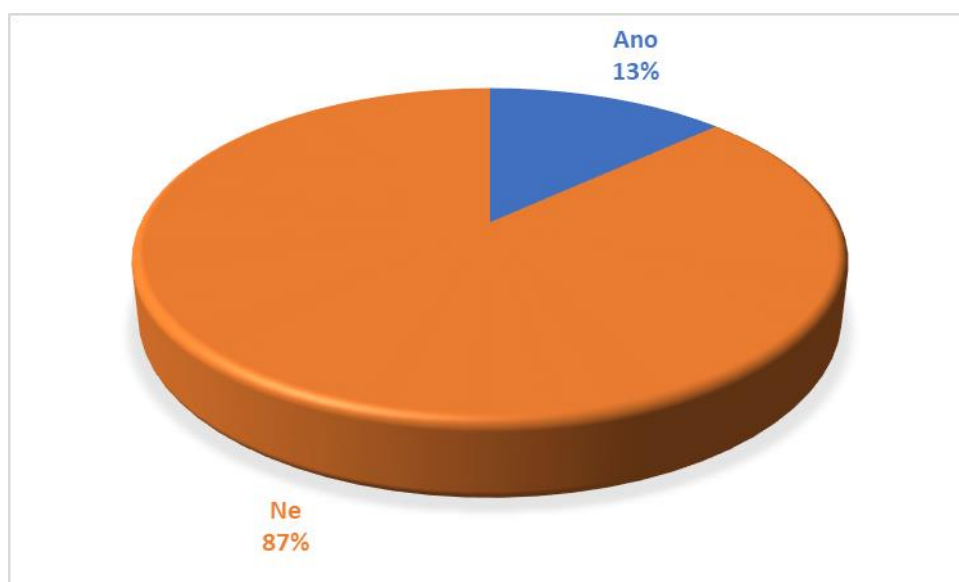
Otázka č. 5 zjišťovala, zdali si respondenti myslí, že mají dostatek znalostí a zkušeností o tom, jak zajistit pacienta IO vstupem. 43 respondentů (70 %) si myslí že ano. 11 respondentů si myslí, že nemá dostatek znalostí a zkušeností (18 %). 7 respondentů (11 %) neví, a tím pádem nemůže rozhodnout, zdali si myslí, že má anebo nemá dostatek zkušeností.

**Otázka č. 6: Absolvoval/a jste certifikovaný kurz v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem?**

*Tabulka 6: Certifikovaný kurz*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	8	13 %
Ne	53	87 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 6: Certifikovaný kurz*



**Slovní hodnocení:**

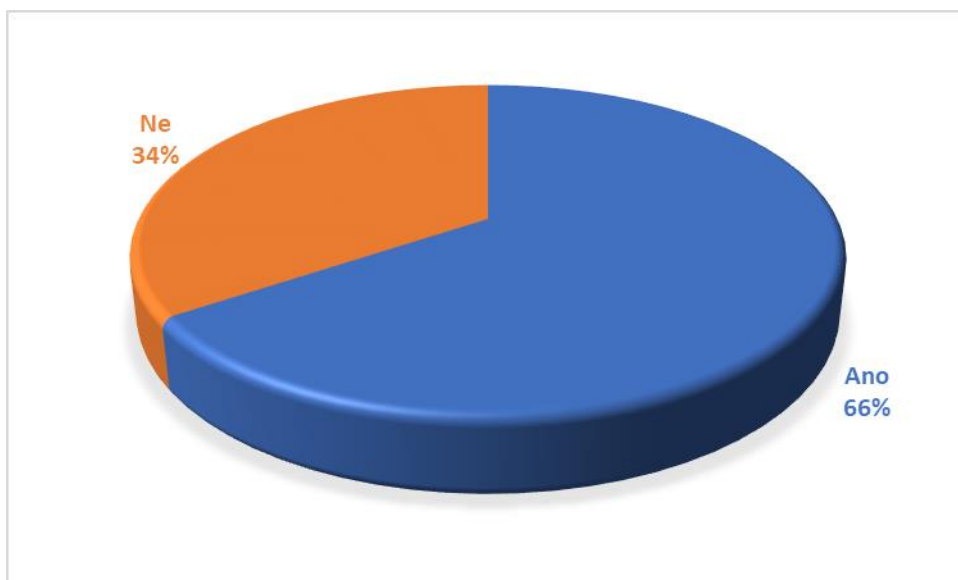
Celkem 53 respondentů (87 %) neabsolvovalo žádný certifikovaný kurz zabývající se zajištěním pacienta pomocí I.O. vstupu. Osm respondentů (13 %) již nějaký kurz absolvovalo.

**Otázka č. 7: Uvítal/a byste vzdělávací kurz k této problematice?**

*Tabulka 7: Možnost vzdělávacího kurzu*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	40	66 %
Ne	21	34 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 7: Možnost vzdělávacího kurzu*



**Slovní hodnocení:**

Možnost vzdělávacího kurzu by uvítalo 40 respondentů (66 %), proti bylo 21 respondentů (34 %).

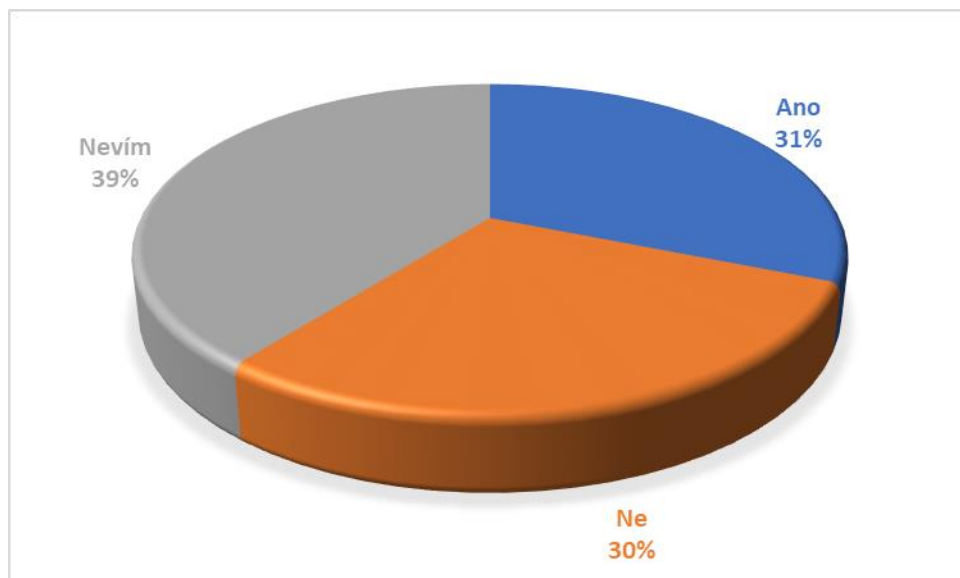


**Otázka č. 8: Myslíte si, že je pro Vás stres ze zajištění pacienta I.O. pomůckami obtížší, kvůli které máte problém pacienta zajistit?**

*Tabulka 8: Stres*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	19	31 %
Ne	18	30 %
Nevím	24	39 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 8: Stres*



**Slovní hodnocení:**

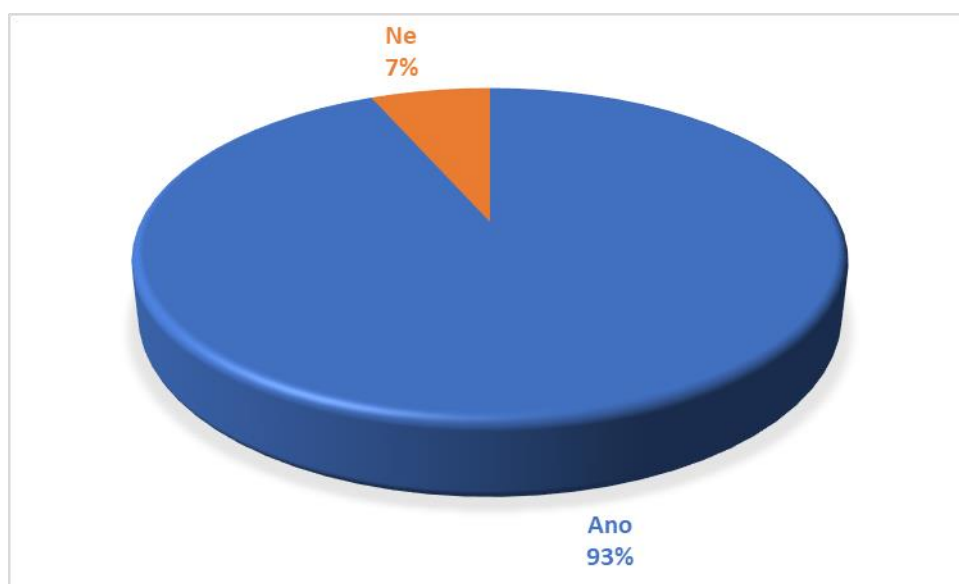
Celkem 24 respondentů (39 %) neví, zdali stres vlastní osoby hraje roli při zajištění pacienta I.O. vstupem. Se stresem se potýká 19 respondentů (31 %), bez stresového faktoru je 18 respondentů (30 %).

**Otázka č. 9: Myslíte si, že máte na pracovišti dostatek pomůcek k zajištění pacienta I.O. vstupem?**

*Tabulka 9: Dostatek pomůcek*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	57	93 %
Ne	4	7 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 9: Dostatek pomůcek*



**Slovní hodnocení:**

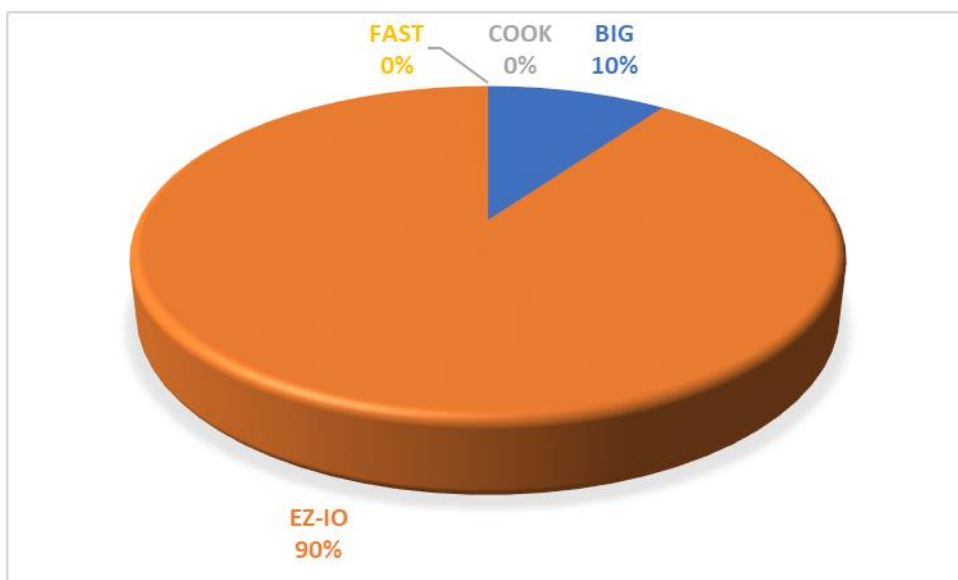
V otázce č. 9 drtivá většina respondentů odpověděla, že má dostatek pomůcek k zajištění pacienta pomocí I.O. vstupu na pracovišti. Odpověď Ano zvolilo 57 respondentů (93 %), odpověď ne zvolili 4 respondenti (7 %).

### Otázka č. 10: Jaké pomůcky k zavedení I.O. vstupu máte k dispozici?

Tabulka 10: Dostupné pomůcky

Odpoověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
BIG	6	10 %
EZ-IO	55	90 %
COOK	0	0 %
FAST	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 10: Délka praxe



#### Slovní hodnocení:

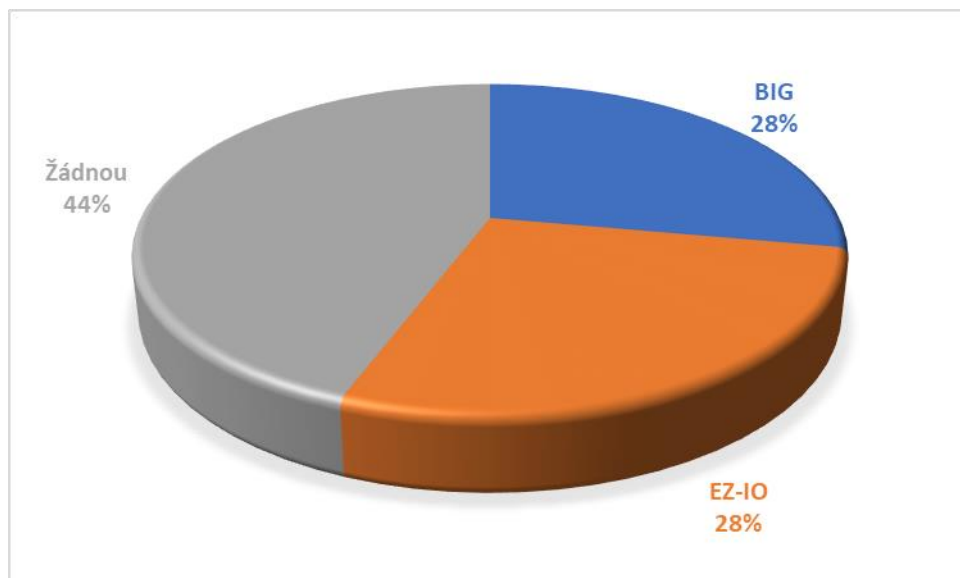
I.O. systémem EZ-IO je vybavena převážná část územního odboru tuto možnost zvolilo 55 respondentů (90 %), pouze 6 respondentů (10 %) uvedlo, že má k dispozici I.O. systém BIG, což odpovídá dotazníkům navrácených z výjezdové základny Javorník.

**Otázka č. 11: Uved'te, kterou pomůcku z uvedených v otázce 9. máte nejlépe osvojenou?**

*Tabulka 11: Preferovaný typ I.O.*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
BIG	17	28 %
EZ-IO	17	28 %
Žádnou	27	44 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 11: Preferovaný typ I.O.*



**Slovní hodnocení:**

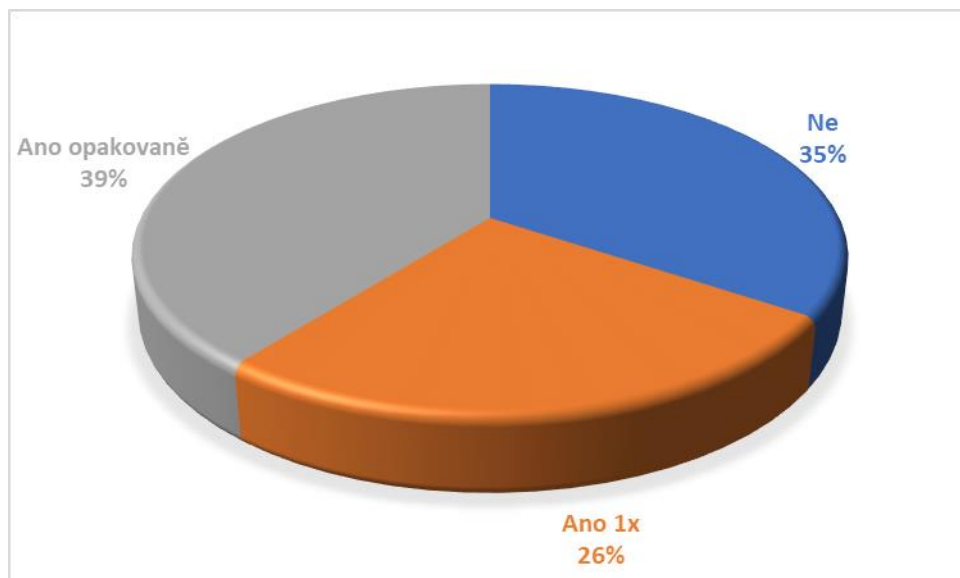
Celkem 27 respondentů (44 %) uvedlo, že nemá osvojenou žádnou pomůcku k zajištění I.O. vstupu, což je způsobeno zřejmě nedostatečnou praxí této techniky. Pomůcku BIG a EZ-10 zvolilo stejné množství respondentů 17 (28 %).

**Otázka č. 12: Využil/a jste možnosti praktického nácviku zavedení I.O. pod vedením lektora vzdělávacího střediska ZZS OK?**

*Tabulka 12: Nácvik s lektorem*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ne	21	34 %
Ano 1x	16	26 %
Ano opakovaně	24	39 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 12: Nácvik s lektorem*



**Slovní hodnocení:**

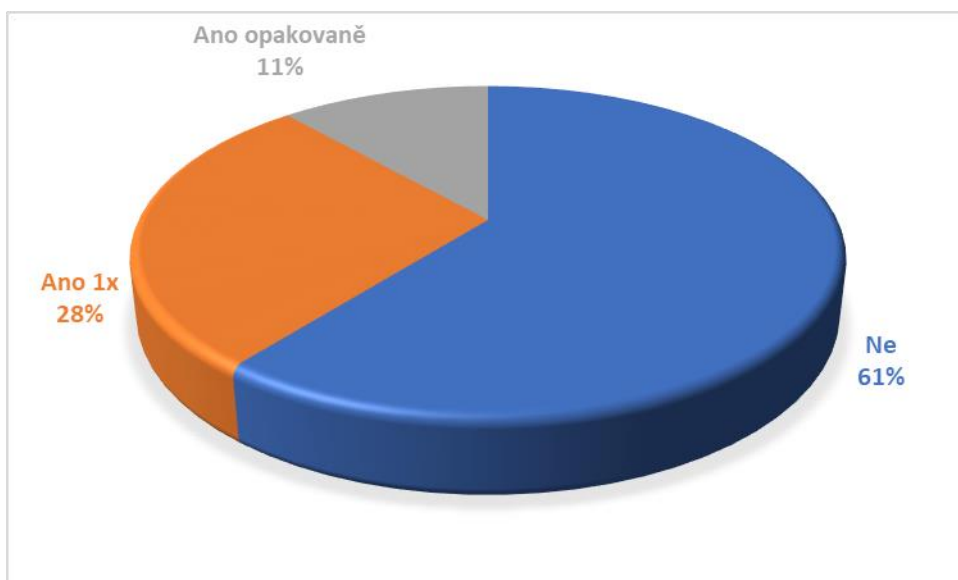
Pod vedením lektora absolvovalo nácvik opakovaně 24 respondentů (39 %), 21 respondentů z nějakého důvodu nácvik neprovedlo 21 respondentů (34 %), celkem 1x si zavedení s lektorem vyzkoušelo 16 respondentů (26 %).

**Otázka č. 13: Využil/a jste z vlastní iniciativy možnost nácviku zavedení I.O. vstupu na modelu na pracovišti?**

*Tabulka 13: Nácvik na pracovišti*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ne	37	61 %
Ano 1x	17	28 %
Ano opakovaně	7	11 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 13: Nácvik na pracovišti*



**Slovní hodnocení:**

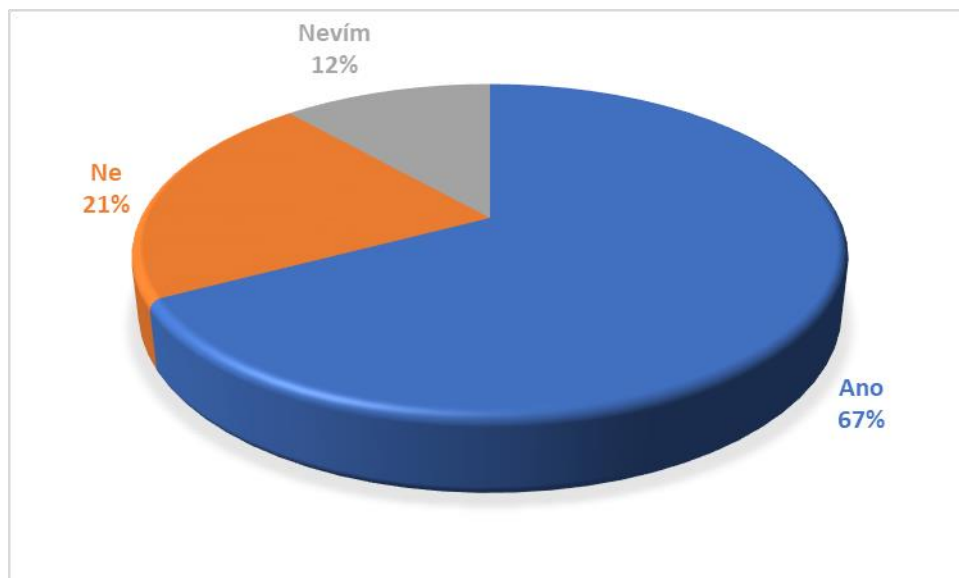
Z vlastní iniciativy na pracovišti nikdy netrénovalo zavádění I.O. vstupu 37 respondentů (61 %), pouze 17 respondentů (28 %) si z vlastní iniciativy vyzkoušelo tréninkově zavést I.O. vstup. Opakovaně trénovalo 7 respondentů (11 %).

**Otázka č. 14: Myslíte si, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem?**

*Tabulka 14: Dostatečné vzdělání*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	41	67 %
Ne	13	21 %
Nevím	7	11 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 14: Dostatečné vzdělání*



**Slovní hodnocení:**

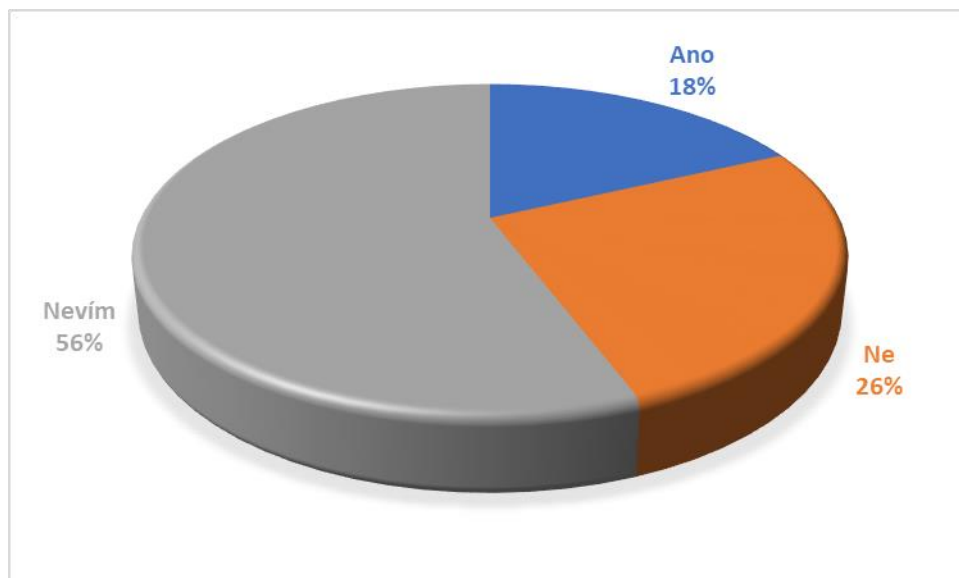
Celkem 41 respondentů (67 %) si myslí, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v této problematice. Pro 13 respondentů (21 %) je vzdělávání ze strany zaměstnavatele v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem nedostatečné. V dané otázce se 7 (11 %) respondentů nemohlo rozhodnout a uvedlo, že neví.

**Otázka č. 15: Máte podmínku použití I.O. setu upravenou vnitřní směrnicí na pracovišti?**

*Tabulka 15: Vnitřní směrnice*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	11	18 %
Ne	16	26 %
Nevím	34	56 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 15: Vnitřní směrnice*



**Slovní hodnocení:**

O tom, že je použití I.O. pomůcek podmíněno vnitřní směrnicí neví 34 respondentů (56 %), odpověď ne zvolilo 16 respondentů (26 %), pouze 11 respondentů (18 %) ví, že použití I.O. pomůcek upravuje vnitřní směrnice.

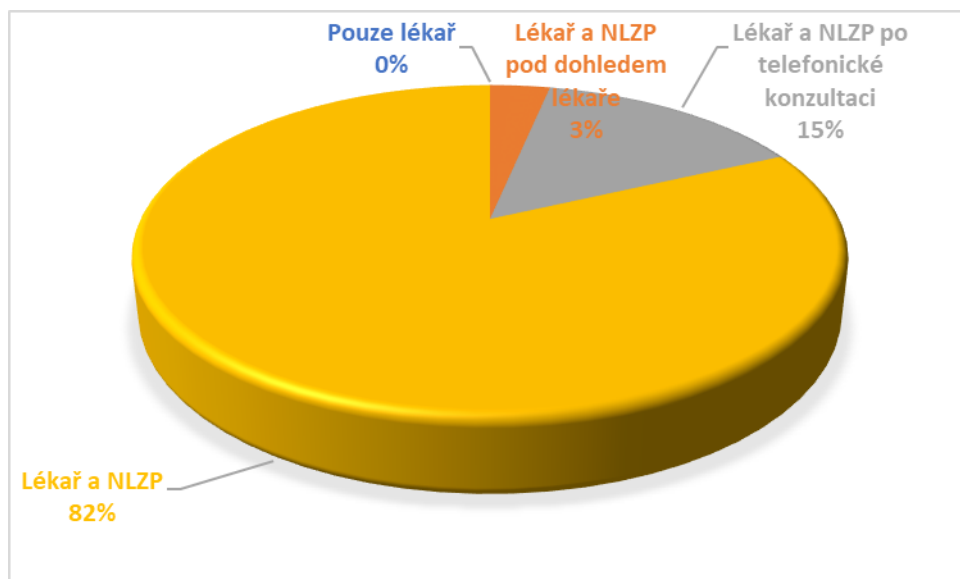


### Otázka č. 16: Kdo může zavést I.O. vstup v rámci ZZS?

Tabulka 16: Kompetence

Odpo věď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Pouze lékař	0	0 %
Lékař a NLZP pod dohledem lékaře	2	3 %
Lékař a NLZP po telefonické konzultaci	9	15 %
Lékař a NLZP	50	82 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 16: Kompetence



#### Slovní hodnocení:

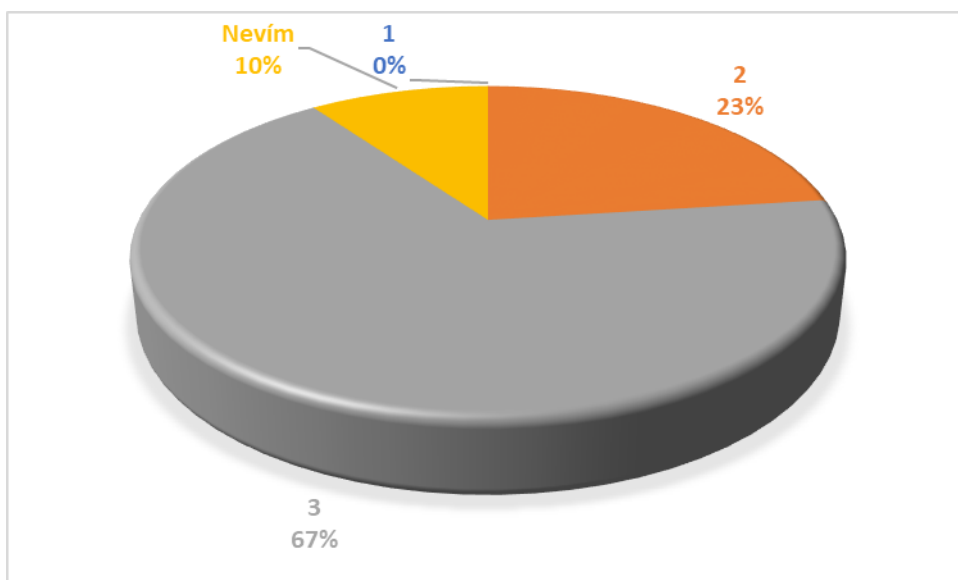
V otázce číslo 16 uvedlo 50 respondentů (82 %), že kompetence mají lékaři a NLZP. Nutnost telefonické konzultace uvedlo 9 respondentů (15 %), možnost že zajištění I.O. vstupu NLZP pracovníkem lze pouze pod dohledem lékaře uvedli 2 respondenti (3 %).

### Otázka č. 17: Kolik druhů vrtacích jehel máte k dispozici?

Tabulka 17: Druhy jehel

Odpoď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
1	0	0 %
2	14	23 %
3	41	67 %
Nevím	6	10 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 17: Druhy jehel



#### Slovní hodnocení:

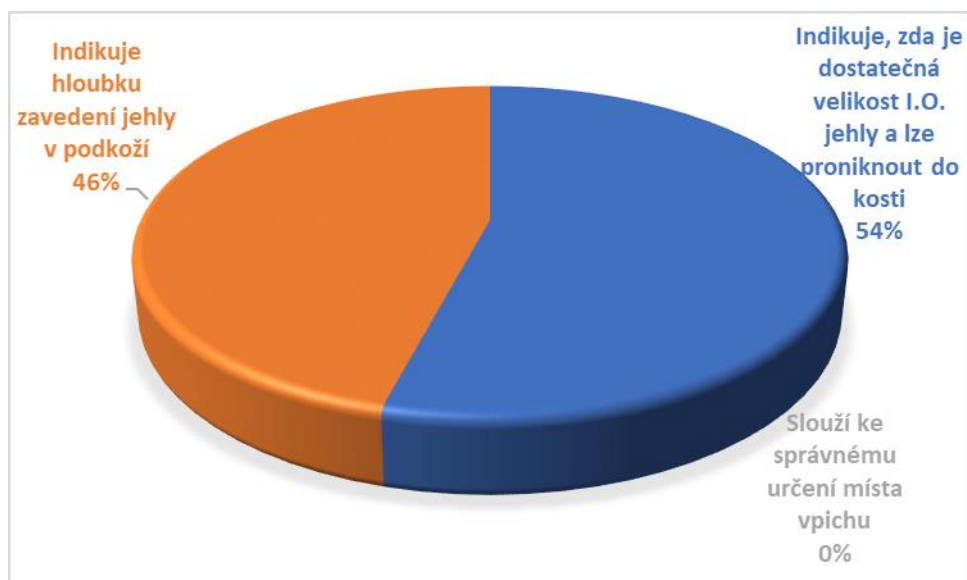
Všechny 3 jehly má k dispozici 41 respondentů (67 %), 14 respondentů (23 %) má k dispozici pouze 2 jehly, a 6 respondentů (10 %) neví kolik jehel má k dispozici.

### Otázka č. 18: Co indikuje proužek na vrtací jehle I.O. setu EZ-IO?

Tabulka 18: Indikátor

Odpořevř	Absolutnř četnost (n)	Relativnř četnost (%)
Indikuje, zda je dostatečnř velikost I.O. jehly a lze proniknout do kosti	33	54 %
Indikuje hloubku zavedenř jehly v podkoží	28	46 %
Slouží ke sprřvnřmu určení mřsta vpichu	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 18: Indikátor



#### Slovnř hodnocenř:

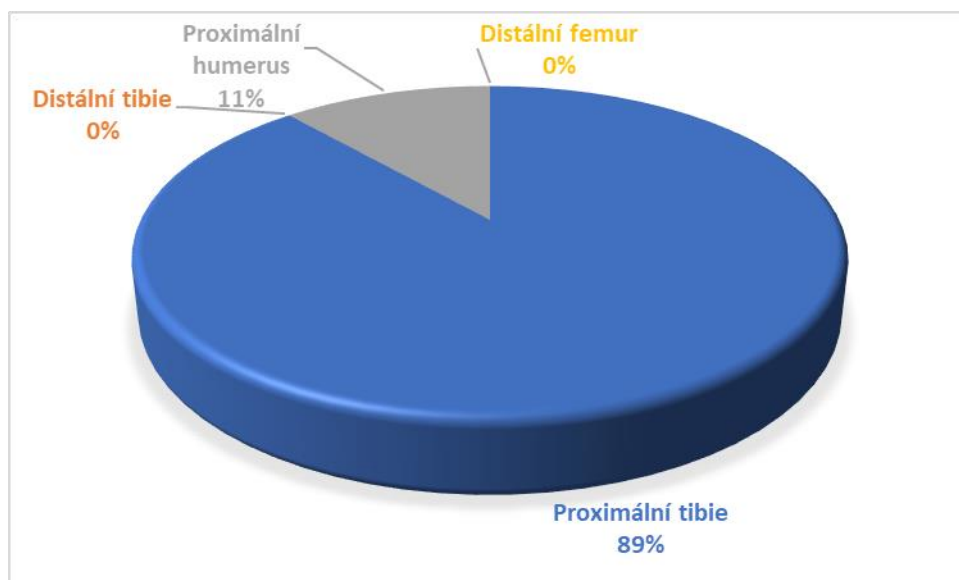
Přesvědčeno o tom, že proužek na vrtací jehle je pro určení, zda je velikost I.O. jehly dostatečnř bylo 33 respondentů (54 %), pro indikaci hloubky zavedenř v podkoží bylo 28 respondentů (46%), třetř odpovřď neurčil nikdo.

### Otázka č. 19: Které místo vpichu je pro Vás nejjednodušší zvolit?

Tabulka 19: Místo vpichu

Odpo věď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Proximální tibia	54	89 %
Distální tibia	0	0 %
Proximální humerus	7	11 %
Distální femur	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 19: Místo vpichu



#### Slovní hodnocení:

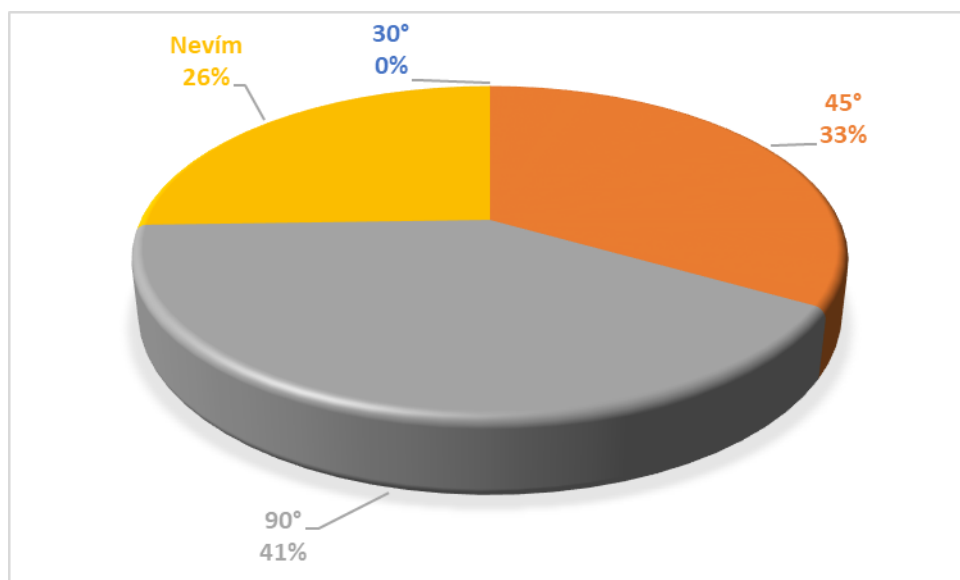
Proximální tibia jako místo, které je pro zavedení I.O. vstupu nejjednodušší zvolit uvedlo 54 respondentů (89 %), Proximální humerus zvolilo 7 respondentů (11 %), další dvě možnosti ne zvolil nikdo.

## Otázka č. 20: Pod jakým úhlem zavádíme I.O. jehlu do proximálního humeru?

Tabulka 20: Úhel zavedení

Odpořed'	Absolutní řetnost (n)	Relativní řetnost (%)
30°	0	0 %
45°	17	33 %
90°	21	41 %
Nevím	13	25 %
<b>Celkem</b>	<b>51</b>	<b>100 %</b>

Graf 20: Úhel zavedení



### Slovní hodnocení:

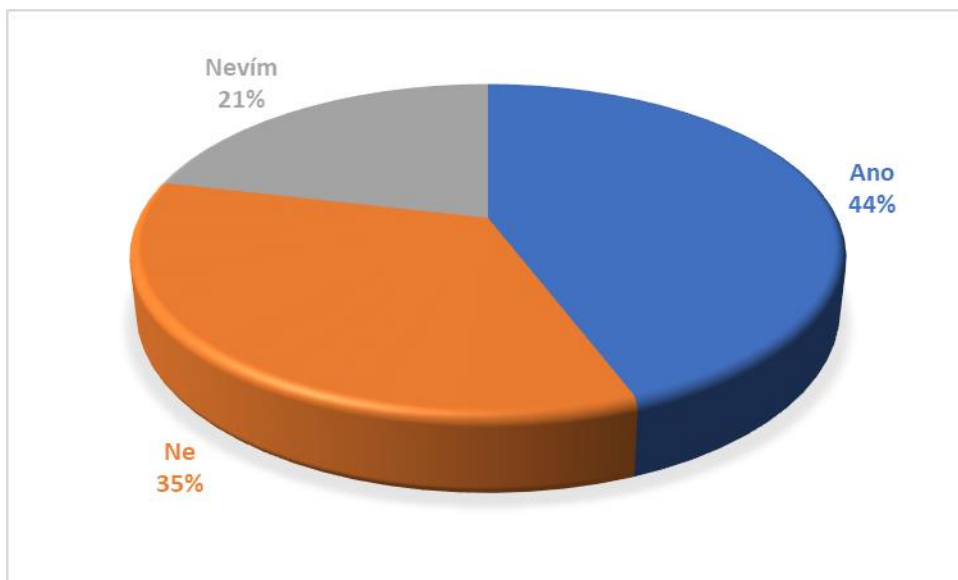
Celkem 21 respondentů (41 %) uvedlo, že do proximálního humeru zavádíme I.O. jehlu pod úhlem 90°, úhel 45° zvolilo 17 respondentů (33 %), možnost nevím zvolilo 13 respondentů (25 %).

**Otázka č. 21: Musíme vždy provést aspiraci po zavedení I.O. vstupu?**

*Tabulka 21: Aspirace*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Ano	27	44 %
Ne	21	34 %
Nevím	13	21 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 21: Aspirace*



**Slovní hodnocení:**

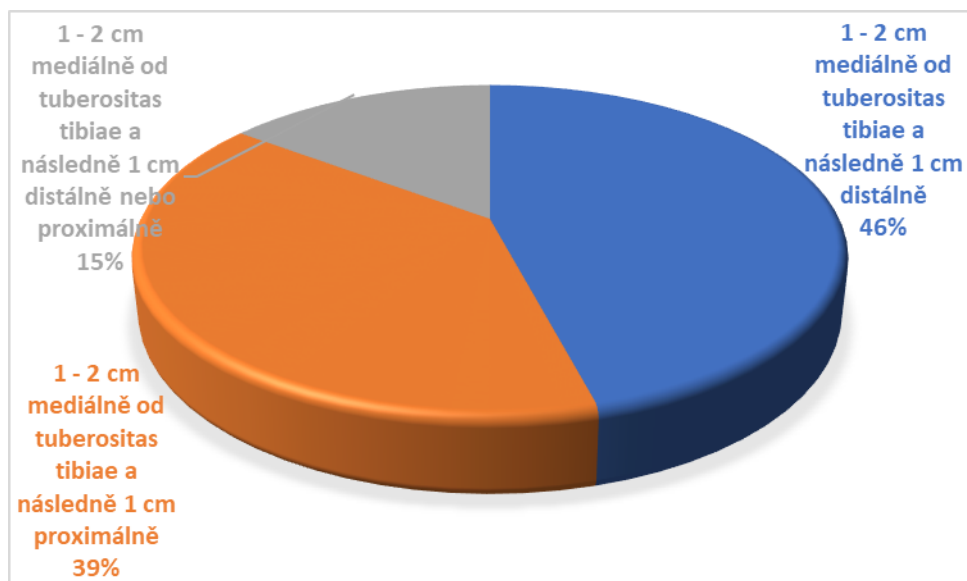
Aspiraci by po zavedení I.O. vstupu provedlo 27 respondentů (44 %), neaspirovalo by 21 respondentů (34 %), nejistých respondentů bylo 13 (21 %) ti zvolili odpověď nevím.

**Otázka č. 22: Ideální místo pro zavedení I.O. vstupu do proximální tibiae u dospělého člověka je?**

*Tabulka 22: Ideální místo*

<b>Odpověď</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
1 - 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm distálně	28	46 %
1 - 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm proximálně	24	39 %
1 - 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm distálně nebo proximálně	9	15 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

*Graf 22: Ideální místo*



**Slovní hodnocení:**

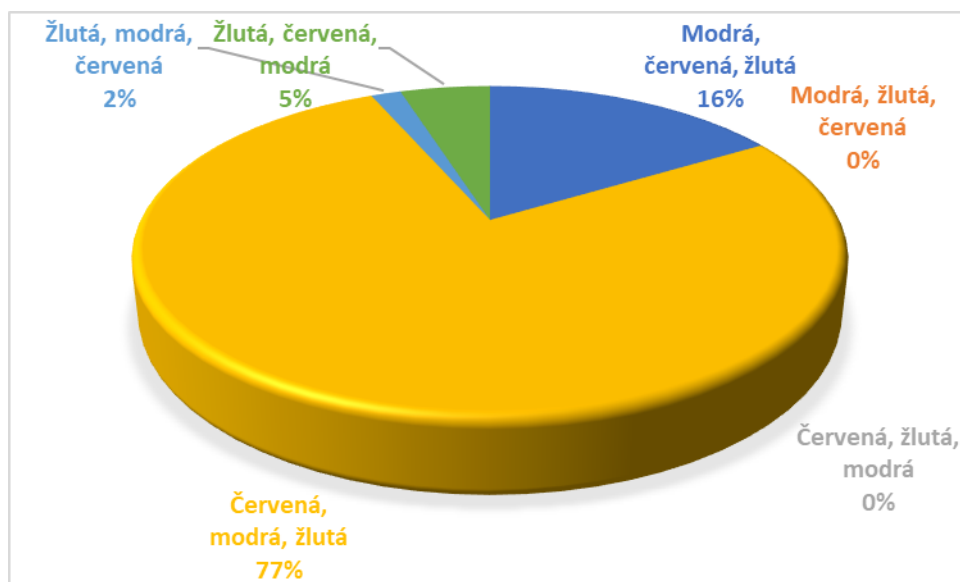
Jako ideální místo pro zavedení I.O. vstupu do proximální tibiae uvedlo 28 respondentů (46 %), že je 1 – 2 cm mediálně od tuberositas tibiae 1 cm distálně. Odpověď 1 – 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a 1 cm proximálně uvedlo 24 respondentů (39 %). Odpověď, kde není důležité, zdali posuneme jehlu 1 cm distálně nebo proximálně uvedlo 9 respondentů (15 %).

### Otázka č. 23: Seřad' I.O. jehly podle barev od nejmenší po největší?

Tabulka 23: Velikost vrtacích jehel

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Modrá, červená, žlutá	10	16 %
Modrá, žlutá, červená	0	0 %
Červená, žlutá, modrá	0	0 %
Červená, modrá, žlutá	47	77 %
Žlutá, modrá, červená	1	2 %
Žlutá, červená, modrá	3	5 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 23: Velikost vrtacích jehel



#### Slovní hodnocení:

V otázce určení pořadí velikosti jehel odpovědělo správně 47 respondentů (77 %), ti zvolili pořadí červená, modrá, žlutá. Pořadí modrá, červená, žlutá zvolilo 10 respondentů (16 %). Pro 3 respondenty (5 %) je pořadí jehel žlutá, červená, modrá. A pouze 1 respondent (2 %) si myslí, že pořadí je žlutá, modrá, červená.

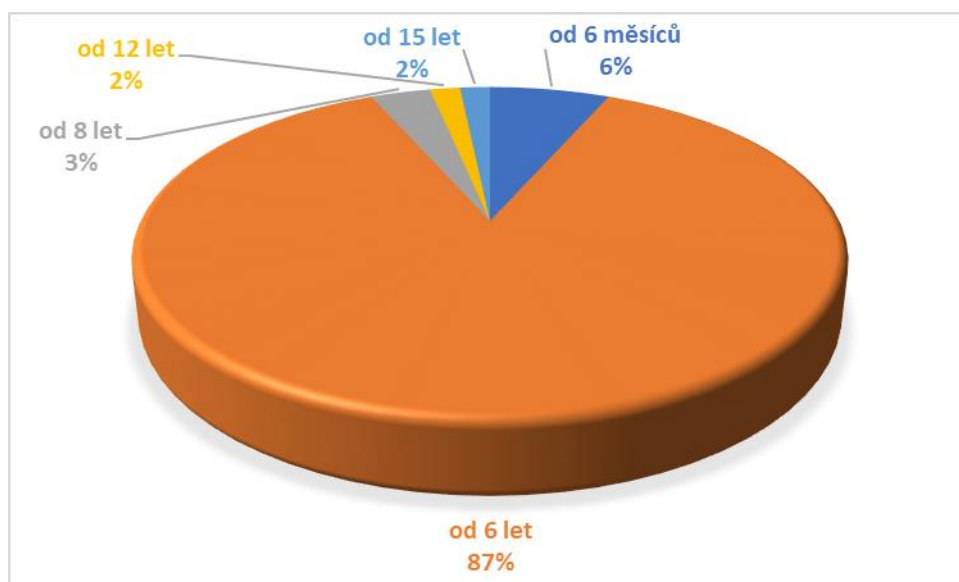


## Otázka č. 24: I.O. pomůcku BIG můžeme aplikovat dospělým a dětem?

Tabulka 24: Věková hranice

Odpoověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
od 6 měsíců	4	7 %
od 6 let	53	87 %
od 8 let	2	3 %
od 12 let	1	2 %
od 15 let	1	2 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 24: Věková hranice



### Slovní hodnocení:

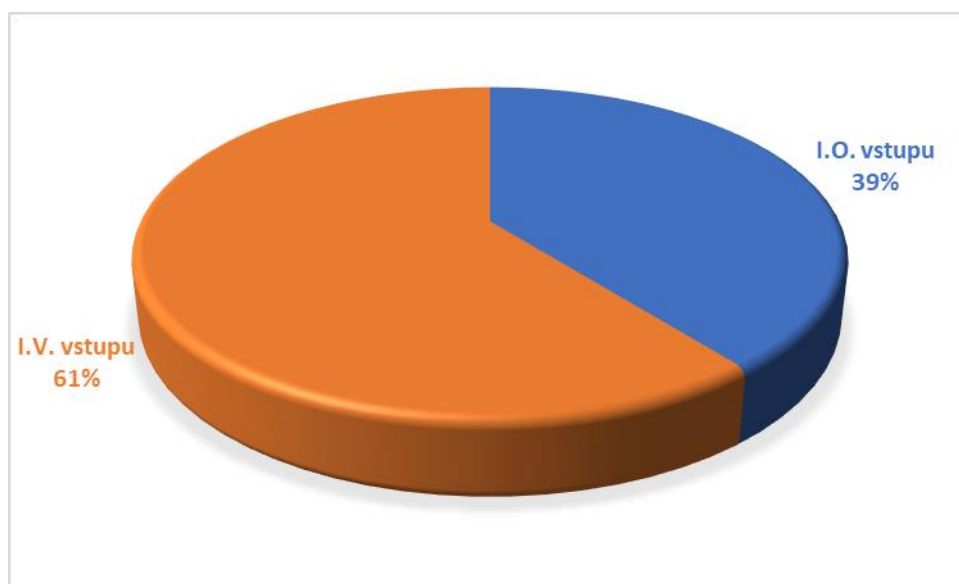
To, že I.O. pomůcku BIG můžeme zavádět dětem od 6 let uvedlo 53 respondentů (87 %). Možnost od 6 měsíců uvedli 4 respondenti (7 %). Od 8 let uvedli 2 respondenti (3 %), a shodně po 1 respondentu (2 %) si myslí, že pomůcka se může zavádět od 12 nebo od 15 let.

### Otázka č. 25: Zajištění pacienta je rychlejší pomocí?

Tabulka 25: Rychlost zajištění

Odpořed'	Absolutní řetnost (n)	Relativní řetnost (%)
I.O. vstupu	24	39 %
I.V. vstupu	37	61 %
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>

Graf 25: Rychlost zajištění



#### Slovní hodnocení:

Pro 37 respondentů (61 %) je rychlejší zavést i.v. vstup, 24 respondentů (39 %) uvádí, že rychlejší je zavést i.o. vstup.

## 2.9 Shrnutí dotazníkového šetření

**H1:** Předpokládáme, že více než 80 % dotazovaných si myslí, že má dostatek znalostí o tom, jak zajistit pacienta pomocí intraoseálních pomůcek.

- Na tuto hypotézu odkazuje otázka číslo 5.
- Hypotéza se nepotvrdila, odpověď ano uvedlo 43 respondentů, což bylo 70 %.

**H2:** Předpokládáme, že více než 75 % neabsolvovalo žádný certifikovaný kurz v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem.

- Na tuto hypotézu odkazuje otázka číslo 6.
- Hypotéza se potvrdila, 53 respondentů, což je 87 % neabsolvovalo žádný certifikovaný kurz.

**H3:** Předpokládáme, že více než 70 % dotazovaných uvede, že jsou si vědomi o úpravě použití I.O. pomůcek pomocí interního předpisu.

- Na tuto hypotézu odkazuje otázka číslo 15.
- Hypotéza se nepotvrdila, pouze 11 respondentů, to je 18 % ví, že mají použití I.O. zajištění pacienta upraveno vnitřní směrnici.

**H4:** Domníváme se, že více než 80 % dotazovaných zná kompetence k použití I.O. pomůcek.

- Na tuto hypotézu odkazuje otázka číslo 16.
- Hypotéza se potvrdila, 50 respondentů, to je 82 % zná kompetence.

**H5:** Domníváme se, že více než 70 % zaměstnanců si myslí, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v problematice zajištění pacienta I.O. vstupem.

- Na tuto hypotézu odkazuje otázka číslo 14.
- Hypotéza se nepotvrdila, byť si 41 respondentů, což je 67 % myslí, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v oblasti zajištění pacienta I.O. přístupem.

## **2.10 Výstup práce**

Výstupem bakalářské práce je výukový materiál vytvořený v programu Microsoft powerpoint. Výstup se zabývá problematikou intraoseálního zajištění pacienta.

### **2.10.1 Využití**

Výukový materiál bude využit v rámci výuky předmětu ošetrovatelství na SZŠ Šumperk. Zároveň bude poskytnut výcvikovému středisku Zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje.

### 3 ZÁVĚR

*Intraoseální přístup – Alternativa periferního žilního vstupu v přednemocniční péči* bylo téma předkládané bakalářské práce. Práci jsem dle předem určeného plánu rozdělil na dvě části. A tou byly části teoretická a část praktická. Téma bylo vybráno na základě častějšího využívání a rozvíjení této metody zajištění pacienta v přednemocniční péči.

Teoretická část bakalářské práce je rozdělena do několika částí v první části nás práce seznamuje s anatomii a fyziologií kosti zejména o stavbě kosti, kostní dřeni a o zásobení kosti. V dalším bodě se teoretická část věnuje samotné otázce intraoseálního přístupu, a to bezmála stoletou historií intraoseálního přístupu do krevního řečiště, následují informace o výhodách a nevýhodách při zajištění pacienta tímto způsobem. Dále se pak zabývá indikacemi, kontraindikacemi a komplikacemi ve vztahu k zajištění pacienta intraoseálním přístupem. Posledními body v teoretické části jsou místa přístupu pro zajištění a technické možnosti zajištění, zde práce informuje o tom, jaké druhy intraoseálních pomůcek známe. Teoretickou část doplňuje také vizuální materiál, a to anatomické zobrazení kosti a zobrazení jednotlivých intraoseálních pomůcek.

Praktická část bakalářské práce je zpracována formou kvantitativní metody výzkumného šetření pomocí dotazníku. V prvním bodě nalezneme předem určené cíle praktické části práce, následuje celkem 5 hypotéz, které daly osnovu a ta vedla ke vzniku dotazníku. Práce nás seznamuje se stručnou charakteristikou dotazníkového šetření, průběhu její pilotní studie, vysvětluje organizaci šetření. Dále zde nalezneme seznámení s vybranou metodou zpracování dat a na závěr zde nalezneme výsledky šetření a jejich jednotlivou analýzu. Každá analýza jednotlivé dotazníkové otázky byla rozdělena do 3 bloků, a to do tabulky s absolutní a relativní četností, grafu odkazující na již zmíněnou tabulku a konečným slovním zhodnocením.

Výstupem bakalářské práce je zpracovaná výuková prezentace, která by měla sloužit jako součást obecného vzdělávání pro účely škol a výcviková střediska pro záchranáře. Tohoto cíle jsem podle mého názoru dosáhl.

Pro mě osobně byla tato práce přínosem, protože jsem si díky ní zopakoval a prohloubil vědomosti v oblasti rozebírané problematiky. Věřím, že i díky této práci dám podnět výcvikovému středisku záchranné služby Olomouckého kraje k pokračování ve skvělé práci, a to především ke školení kolegu. Jak jsem z práce zjistil, byť většina mých kolegu tuto techniku ovládá, je stále co zlepšovat a rozvíjet.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

**ČIHÁK, R.**, *Anatomie I*, 2.Vyd. Praha, Grada, 2011, 522 s. ISBN 9788024738178.

**DOBIÁŠ, V. et al.** *Prednemocničná urgentná medicína*. Vyd. Bratislava, Osveta, 2012, ISBN 9788080633875

**DRÁBKOVÁ, J.**, *Akutní stavy v první linii* 1. Vyd. Praha, Grada, 1977, ISBN 8071692387

**DYLEVSKÝ, I.** *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 9788024732404.

**FIALA, P., VALENTA, J. a EBERLOVÁ, J.** *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 9788024626932.

**HORÁČEK, M., LEJSEK, J.** *Zajištění přístupu do krevního řečiště* In: **ŠEVČÍK, P.** *Intenzivní medicína*. 3. vyd. Praha: Galén, 2014. str. 145-205. ISBN 978-80- 7492-066-0.

**KARGES, W., J, DAHOUK S.** *Vnitřní lékařství: stručné repetitorium*. 1. vyd. Překlad Bernardová J. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-802-4731-087.

**MÁLEK, J. et al.** *Praktická anesteziologie*. 1.vyd. Praha: Grada. 2011. 192 s. ISBN 978-80-2473-642-6

**REMEŠ, R., TRNOVSKÁ S.**, *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 240 s. ISBN 978-802-4745-305.

**ŠEVČÍK, P., MATĚJOVIČ, M., et al.** *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2014. ISBN 9788074920660.

**ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC J.,** *Intenzivní medicína*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 2003, xxi, 422 s. ISBN 80-726-2203-X.

**ŠTĚTINA, J.** et al. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. 584 s. ISBN 978-80-2479-153-1.

**TROJAN, S., et al.** *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha. Grada, 2003, 772 s. ISBN 80-247-0512-5

**BIG.** *BoundTree.com*. [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: <https://www.boundtree.com/IV-Drug-Delivery/Intraosseous-Needles/Bone-Injection-Guns-B-I-G-/p/group001314>

**COOK.** *SPservices.co.uk*. [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: [https://www.spservices.co.uk/item/CookIntraosseousInfusionNeedles\\_59\\_0\\_3743\\_1.html](https://www.spservices.co.uk/item/CookIntraosseousInfusionNeedles_59_0_3743_1.html)

**DAY, M. W.** *Critical Care Nurse: Intraosseous Devices for Intravascular Access in Adult Trauma Patients*. *Columbia: AACN*, 31-03-2011, **31**(2), s. 76-89. [cit. 12. února 2019] ISSN 10.4037/ccn2011615. Dostupné z: <http://ccn.aacnjournals.org/content/31/2/76.long>

**DOLISTER, M., MILLER S., BORRON S., TRUEMPER E., SHAH M., LANFORD M. R., PHILBECK T., E.,** *The Journal of Vascular Access*. 2013, [online]. vol. 14, vydání 3., s. 216-224. [cit. 12. února 2019]. DOI: 10.5301/jva.5000130. Dostupné z WWW: <<http://www.vascular-access.info/article/intraosseous-vascular-access-is-safe--effective-and-costs-less-than-central-venous-catheters-for-patients-in-the-hospital-setting>>



**DRINKER, Cecil K., Katherine R. DRINKER a Charles C. LUND.** The Circulation in the mammalian bone-marrow. *American Journal of Physiology-Legacy Content* [online]. 1922, 62(1), 1-92 [cit. 2019-04-25]. DOI: 10.1152/ajplegacy.1922.62.1.1. ISSN 0002-9513. Dostupné z: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/ajplegacy.1922.62.1.1>

ERC Guidelines. *Resuscitation: official journal of the european resuscitation council* [online]. [cit. 2014-02-28]. Dostupné z: [https://www.resuscitationjournal.com/issue/S0300-9572\(05\)X0214-3](https://www.resuscitationjournal.com/issue/S0300-9572(05)X0214-3)

**FOËX, B.:** Discovery of the intraosseous route for fluid administration. *J Accid Emerg Med.* 2000. [online]. [cit. 02.březen 2019]. Dostupné z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725359/pdf/v017p00136.pdf>>

Intravaskulární vstup io.*Akutně.* [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/intravaskularni-vstup-io-jana-kubalova.pdf>

FAST1. *Medtree.co.uk.* [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: <https://medtree.co.uk/fast1-intraosseous-infusion-system>

**PAXTON, J.,** Intraosseous vascular access: A review. *Trauma.* 2012-06-12, vol. 14, 3. vydání, s. 195-232. [online]. DOI: 10.1177/1460408611430175. [cit. 2014-3-21]. Dostupné z WWW:<<http://tra.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1460408611430175>>

Punkce. *Velký lékařský slovník.* [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/punkce-4>

Stavba kosti. *Skolajecna, biologie.* [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z: [http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery\\_Detail.php?intSource=1&intImageId=238](http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=238)

EZ-IO. *Teleflex*. [Online]. [cit. 02.březen 2019] Dostupné z:  
<https://www.teleflex.com/usa/product-areas/vascular-access/emergency-trauma-products/intraosseous-access/>

**WAYNE, M.** Adult Intraosseous Access: An Idea Whose Time Has Come. *Israeli Journal of Emergency Medicine*. [online] 2006. [cit. 02.březen 2019]. Dostupné z WWW: <[http://isrjem.org/April06\\_Intraosseous.pdf](http://isrjem.org/April06_Intraosseous.pdf)>

# PŘÍLOHY

Příloha A: Seznam tabulek

Příloha B: Seznam Grafů

Příloha C: Čestné prohlášení studenta k získání podkladů

Příloha D: Protokol k provádění sběru dat

Příloha E: Dotazník

Příloha F: Výstup bakalářské práce – Výuková prezentace

## **Příloha A: Seznam tabulek**

<i>Tabulka 1: Délka praxe</i> .....	32
<i>Tabulka 2: Vzdělání</i> .....	33
<i>Tabulka 3: Dospělý pacient</i> .....	34
<i>Tabulka 4: Dětský pacient</i> .....	35
<i>Tabulka 5: Znalosti a zkušenosti</i> .....	36
<i>Tabulka 6: Certifikovaný kurz</i> .....	37
<i>Tabulka 7: Možnost vzdělávacího kurzu</i> .....	38
<i>Tabulka 8: Stres</i> .....	39
<i>Tabulka 9: Dostatek pomůcek</i> .....	40
<i>Tabulka 10: Dostupné pomůcky</i> .....	41
<i>Tabulka 11: Preferovaný typ I.O.</i> .....	42
<i>Tabulka 12: Nácvik s lektorem</i> .....	43
<i>Tabulka 13: Nácvik na pracovišti</i> .....	44
<i>Tabulka 14: Dostatečné vzdělání</i> .....	45
<i>Tabulka 15: Vnitřní směrnice</i> .....	46
<i>Tabulka 16: Kompetence</i> .....	47
<i>Tabulka 17: Druhy jehel</i> .....	48
<i>Tabulka 18: Indikátor</i> .....	49
<i>Tabulka 19: Místo vpichu</i> .....	50
<i>Tabulka 20: Úhel zavedení</i> .....	51
<i>Tabulka 21: Aspirace</i> .....	52
<i>Tabulka 22: Ideální místo</i> .....	53
<i>Tabulka 23: Velikost vrtacích jehel</i> .....	54
<i>Tabulka 24: Věková hranice</i> .....	55
<i>Tabulka 25: Rychlost zajištění</i> .....	56

## **Příloha B: Seznam Grafů**

<i>Graf 1: Délka praxe</i> .....	32
<i>Graf 2: Vzdělání</i> .....	33
<i>Graf 3: Dospělý pacient</i> .....	34
<i>Graf 4: Dětský pacient</i> .....	35
<i>Graf 5: Znalosti a zkušenosti</i> .....	36
<i>Graf 6: Certifikovaný kurz</i> .....	37
<i>Graf 7: Možnost vzdělávacího kurzu</i> .....	38
<i>Graf 8: Stres</i> .....	39
<i>Graf 9: Dostatek pomůcek</i> .....	40
<i>Graf 10: Délka praxe</i> .....	41
<i>Graf 11: Preferovaný typ I.O.</i> .....	42
<i>Graf 12: Nácvik s lektorem</i> .....	43
<i>Graf 13: Nácvik na pracovišti</i> .....	44
<i>Graf 14: Dostatečné vzdělání</i> .....	45
<i>Graf 15: Vnitřní směrnice</i> .....	46
<i>Graf 16: Kompetence</i> .....	47
<i>Graf 17: Druhy jehel</i> .....	48
<i>Graf 18: Indikátor</i> .....	49
<i>Graf 19: Místo vpichu</i> .....	50
<i>Graf 20: Úhel zavedení</i> .....	51
<i>Graf 21: Aspirace</i> .....	52
<i>Graf 22: Ideální místo</i> .....	53
<i>Graf 23: Velikost vrtacích jehel</i> .....	54
<i>Graf 24: Věková hranice</i> .....	55
<i>Graf 25: Rychlost zajištění</i> .....	56



## **Intraoseální přístup – alternativa periferního žilního vstupu v přednemocniční péči**

### **Klíčová slova:**

Akutní stavy, intraoseální přístup, přednemocniční neodkladná péče, kost, intenzivní medicína

### **Rešerše č. 17/2020**

### **Bibliografický soupis**

<b>Počet záznamů:</b>	<b>celkem 32 záznamů</b> (kvalifikační práce – 5, monografie – 15, ostatní – 14)
<b>Časové omezení:</b>	2010 - současnost
<b>Jazykové vymezení:</b>	čeština, slovenština, angličtina
<b>Druh literatury:</b>	knihy, články a příspěvky ve sborníku
<b>Datum:</b>	26. 5. 2020

### **Základní prameny:**

- katalog Národní lékařské knihovny ([www.medvik.cz](http://www.medvik.cz))
- Souborný katalog ČR ([www.caslin.cz](http://www.caslin.cz))
- Informační portál MedLike ([www.medvik.cz/medlike](http://www.medvik.cz/medlike))
- Databáze vysokoškolských prací ([www.theses.cz](http://www.theses.cz), [www.cuni.cz](http://www.cuni.cz))
- Jednotný portál knihoven ([www.knihovny.cz](http://www.knihovny.cz))
- PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)

## **Příloha D: Čestné prohlášení studenta k získání podkladů**

### **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem zpracoval veškeré podklady pro praktickou část bakalářské práce s názvem Intraoseální přístup – Alternativa periferního žilního vstupu v přednemocniční neodkladné péči v rámci studia na Vysoké škole zdravotnické, o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne.....

.....  
Jméno a příjmení studenta

## Příloha E: Souhlas se zpracováním dat

Mob. Tel.: 737 928 339

E-mail: [ivo.fischer1992@gmail.com](mailto:ivo.fischer1992@gmail.com)

Datum: 8.1.2019

MUDr. Petr Šmejkal, MHA

Náměstek pro přednemocniční neodkladnou péči, ředitel územního odboru Olomouc a vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska.

Aksamitova 557/8, 779 00 Olomouc

### Žádost o souhlas k dotazníkovému šetření pro účely bakalářské práce

Vážený pane náměstkú,

Jsem studentem Vysoké školy zdravotnické, o.p.s., Praha 5, studijní obor zdravotnický záchranář. Téma mnou zvolené bakalářské práce je „Intraoseální přístup – Alternativa periferního žilního vstupu v PNP“, z důvodu rostoucí četnosti zajišťování pacientů touto metodou. Pro praktickou část jsem zvolil dotazníkové šetření u zaměstnanců záchranné služby, kde budu zkoumat jejich míru znalostí a dovedností v problematice zavádění intraoseálního přístupu. Vzor dotazníku přikládám k této žádosti. Tímto Vás žádám o udělení souhlasu k rozdáni dotazníku zaměstnancům při příležitosti provozních porad Ú.O. Sever (Šumperk, Jeseník). Čestně prohlašuji, že výtěžná data budou využita pouze pro účel bakalářské práce. Vedoucí bakalářské práce je ředitelka ZZS Šumperk MUDr. Jana Kotyzová.

Děkuji mnohokrát za Vaši vstřícnost.

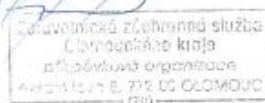
S přátelským pozdravem

Ivo Fischer, DiS.

Řidič záchranář ZZS OK

Pracoviště Šumperk

Souhlas  
10.1.2019  
MUDr. Petr ŠMEJKAL





## Příloha F: Dotazník

Dobrý den,

jsem Váš kolega a zároveň student třetího ročníku oboru Zdravotnický záchranář na Vysoké škole zdravotnické, o.p.s. v Praze. Rád bych Vás požádal o vyplnění tohoto dotazníku, pro zjištění údajů, které budou zpracovány v mé bakalářské práci na téma Intraoseální přístup – Alternativa periferního žilního vstupu v PNP. Dotazník je anonymní a je určen pro zdravotní sestry, záchranáře a lékaře pracující na ZZS OK Ú.O. Sever. Pokud není uvedeno jinak, vyberte vždy jen jednu odpověď. V dotazníku se objevují zkratky jako jsou I.O. – Intraoseální vstup, ZZS OK – Záchranářská zdravotnická služba Olomouckého kraje. Předem děkuji za vyplnění dotazníku a přeji Vám mnoho pracovních a osobních úspěchů.

Ivo Fischer, DiS.

### 1. Jak dlouho pracujete u ZZS?

- Do 2 let
- 2 - 5 let
- 6 a více let

### 2. Jaké je Vaše dosažené vzdělání?

- Středoškolské vzdělání ve zdravotnickém oboru.
- Vysšší odborné vzdělání zakončené titulem za jménem DiS.
- Vysokoškolské vzdělání zakončené titulem Bc.
- Vysokoškolské vzdělání zakončené titulem Mgr.
- Vysokoškolské vzdělání zakončené titulem MUDr.

### 3. Zajišťoval/a jste dospělého pacienta pomocí I.O. vstupu?

- Ne nikdy
- Ano 1x
- Ano vícekrát

### 9. Myslíte si, že máte na pracovišti dostatek pomůcek k zajištění pacienta I.O. vstupem?

- Ano
- Ne

### 10. Jaké pomůcky k zavedení I.O. vstupu máte k dispozici?

- BIG
- EZ-IO
- COOK
- FAST

### 11. Uveďte, kterou pomůcku z uvedených v otázce 9. máte nejlépe osvojenou?

- .....
- Žádnou

### 12. Využil/a jste možnosti praktického nácviku zavedení I.O. pod vedením lektora vzdělávacího střediska ZZS OK?

- Ne
- Ano 1x
- Ano opakovaně

### 13. Využil/a jste z vlastní iniciativy možnost nácviku zavedení I.O. vstupu na modelu na pracovišti?

- Ne
- Ano 1x
- Ano opakovaně

### 4. Zajišťoval/a jste dětského pacienta pomocí I.O. vstupu?

- Ne nikdy
- Ano 1x
- Ano vícekrát

### 5. Myslíte si, že máte dostatek znalostí a zkušeností o tom, jak zajistit pacienta pomocí I.O. pomůcek?

- Ano
- Ne
- Nevím

### 6. Absolvoval/a jste certifikovaný kurz v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem?

- Ano
- Ne

### 7. Uvítal/a by jste vzdělávací kurz k této problematice?

- Ano
- Ne

### 8. Myslíte si, že je pro Vás stres ze zajištění pacienta I.O. pomůckami obtíž, kvůli které máte problém pacienta zajistit?

- Ano
- Ne
- Nevím

### 14. Myslíte si, že zaměstnavatel dbá na dostatečné vzdělání v oblasti zajištění pacienta I.O. vstupem?

- Ano
- Ne
- Nevím

### 15. Máte podmínku použití I.O. setu upravenou vnitřní směrnici na pracovišti?

- Ano
- Ne
- Nevím

### 16. Kdo může zavést I.O. vstup v rámci ZZS?

- Pouze lékař
- Lékař a NLZP pod dohledem lékaře
- Lékař a NLZP po telefonické konzultaci
- Lékař a NLZP

### 17. Kolik druhů vrtacích jehel máte k dispozici?

- 1
- 2
- 3
- Nevím

**18. Co indikuje proužek na vrtací jehle I.O. setu EZ-IO?**

- Indikuje, zda je dostatečná velikost I.O. jehly a lze proniknout do kosti
- Indikuje hloubku zavedení jehly v podkoží
- Slouží ke správnému určení místa vpichu

**19. Které místo vpichu je pro Vás nejjednodušší zvolit?**

- Proximální tibia
- Distální tibia
- Proximální humerus
- Distální femur

**20. Pod jakým úhlem zavádíme I.O. jehlu do proximálního humeru?**

- 30°
- 45°
- 90°
- Nevím

**21. Musíme vždy provést aspiraci po zavedení I.O. vstupu?**

- Ano
- Ne
- Nevím

**22. Ideální místo pro zavedení I.O. vstupu do proximální tibiae u dospělého člověka je?**

- 1 – 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm distálně
- 1 – 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm proximálně

- 1 – 2 cm mediálně od tuberositas tibiae a následně 1 cm distálně nebo proximálně

**23. Seřadte I.O. jehly podle barev od nejmenší po největší.**

- Modrá, červená, žlutá
- Modrá, žlutá, červená
- Červená, žlutá, modrá
- Červená, modrá, žlutá
- Žlutá, modrá, červená
- Žlutá, červená, modrá

**24. I.O. pomůcku BIG můžeme aplikovat dospělým a dětem?**

- od 6 měsíců
- od 6 let
- od 8 let
- od 12 let
- od 15 let

**25. Zajištění pacienta je rychlejší pomocí?**

- I.O. vstupu
- I.V. vstupu

---

Vyplněné dotazníky odevzdejte do schránky na poštu umístěnou na výjezdových základnách Šumperk a Jeseník.

# Příloha G: Výuková prezentace

Snímek 1

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
Praha 5

## INTRAOSEÁLNÍ PŘÍSTUP

VYUKOVÝ MATERIÁL

Vypracoval: Ivo Fischer, DiS.  
Student 3. ročníku oboru zdravotnický záchranář,  
Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.

Snímek 4

## Indikace k zajištění pomocí IO

- Indikace k zajištění pacienta není přímo definována
- Je třeba se řídit především zdravým rozumem
- Zvážit benefit ze zajištění pro pacienta
- Řídit se interními standardy
- Zvážit své schopnosti a dovednosti

Snímek 2


## Obsah

Úvod .....	slide č. 3
Indikace k zajištění pomocí IO .....	slide č. 4
Kontraindikace k zajištění pomocí IO .....	slide č. 5
Komplikace k zajištění pomocí IO .....	slide č. 6
Postup při zajištění .....	slide č. 7
Podávání léků pomocí IO .....	slide č. 8
Zavedení intraoseálního přístupu pomocí EZ-IO .....	slide č. 9
Zdroje .....	slide č. 10
Konec prezentace .....	slide č. 11

Snímek 5

## Kontraindikace zajištění pomocí IO

- Zlomenina ve zvolené kosti
- Nemožnost správného nalezení místa vpichu
- Opakované zajištění do stejného místa v rozmezí 24 hodin
- TEP na zvolené končetině
- Infekce v místě vpichu



Snímek 3

## ÚVOD

Intraoseální přístup do centrálního krevního řečiště je alternativou pro zajištění pacienta pomocí intravenózního katetru.


Metoda zajištění pacienta pomocí intraoseálního vstupu je využívána především v přednemocniční a urgentní péči, kdy je obtížné, nebo z nějakého důvodu nemožné zajistit pacienta pomocí venózního katetru.

Výhoda zajištění pacienta tímto způsobem spočívá především v rychlosti zajištění a ve spolehlivosti přístupu do krevního řečiště.

Snímek 6

## Komplikace zajištění pomocí IO

- Dislokace jehly
- Kompartment syndrom
- Extravazace tekutin
- Infekce
- Špatně zvolená velikost jehly



Snímek 7

**Postup při zajištění**

- Důkladná desinfekce místa vpichu krouživými pohyby začínajícími ze středu směrem ven
- Správné zvolení velikosti IO jehly
- Nastřelení, případně navrtání IO jehly
- Vyláhnutí mandrénu
- Připojení spojovací hadičky
- Aplikace Mesocainu
- Vytvoření kaverny v kostní dřevě pomocí dostatečného množství fyziologického roztoku

Snímek 10

**Zdroje**

- HORÁČEK, M., LEISEK, J. Zajištění přístupu do krevního řečiště in: ŠEVČEK, P. Intenzivní medicína. 3. vyd. Praha: Galén, 2014, str. 145-206. ISBN 978-80-7482-066-0.
- Intravaskulární vstup io-Album. [Online]. cit. 02.březen 2019) Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/intravaskularni-vstup-io-jehla-kubalova.pdf>
- URL adresa obrázku - strana 5 - COOK: <https://www.spsinc.com/images/products/pics/1304951933n693.jpg>
- URL adresa obrázku - strana 6 - BIG: [https://www.researchgate.net/profile/Bernard\\_A\\_Leide/publication/42633851/figure/fig/52574163/4252008/5252008781420/Spring-load-shield-intraosseous-vascular-access-device-BIG-11M-WashMed-R.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bernard_A_Leide/publication/42633851/figure/fig/52574163/4252008/5252008781420/Spring-load-shield-intraosseous-vascular-access-device-BIG-11M-WashMed-R.pdf)
- URL adresa obrázku - strana 8 - EZ-IO: [https://www.baxter.com/usa/en/products/areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/EZ-IO-Family\\_01-184.jpg](https://www.baxter.com/usa/en/products/areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/EZ-IO-Family_01-184.jpg)
- URL adresa videa - strana 10 - zajištění pomocí EZ-IO: <https://www.youtube.com/watch?v=VtSI-dKQo>


Snímek 8

**Podávání léků pomocí IO**

**Základní informace**

Intracetrálně lze podat všechna farmaka která jsou určena pro intravenózní podání. Dávkování léků je totožné s intravenózním podáním. Vzhledem k vyššímu tlaku v prostoru je třeba aplikovat léky pod vyšším tlak, infuze pomocí přetlakové manžety.

**EZ-IO**



Snímek 11

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

Prezentace je výstupem bakalářské práce na téma  
Intravenózní přístup – Alternativa periferního žilního  
vstupu v PNP.

Snímek 9

**Zavedení intraoseálního přístupu pomocí EZ-IO**

video je v českém jazyce  
zřetl. přehled anestezistologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV  
<https://www.youtube.com/watch?v=VtSI-dKQo>

