

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

Kateřina Štěpánková

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Přístupy do žilního systému u dětí

Kateřina Štěpánková

Bakalářská práce

2018

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Štěpánková**  
Osobní číslo: **Z14032**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**  
Název tématu: **Přístupy do žilního systému u dětí**  
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

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

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
  2. Stanovení cílů a metodiky práce.
  3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
  4. Analýza a interpretace získaných dat.
  5. Zhodnocení výsledků práce.
-

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ, Iva OTRADOVCOVÁ a Lucie KUBÁTOVÁ. Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3421-7.
2. MORAVCOVÁ, Markéta a Helena PETRŽÍLKOVÁ. Základy péče v porodní asistenci I.: péče porodní asistentky o ženu v průběhu těhotenství a fyziologického porodu: přehled péče o fyziologického novorozence. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií, 2015. ISBN 978-80-7395-859-6.
3. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
4. CHARVÁT, Jiří a kolektiv. Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5621-9.
5. LARSON, Shawn D. Vascular access in children. [online]. [cit. 2016-6-9]. Dostupné na: <https://emedicine.medscape.com/article/1018395-overview#showall>.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Iveta Černošská  
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 7. května 2018

  
prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Mgr. Jan Pospíchal  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 27. února 2018

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem ve své práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 7. 5. 2018

.....

Kateřina Štěpánková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala své vedoucí práce Mgr. Ivetě Černožské za její ochotu, trpělivost, čas, za odborný dohled a cenné rady, které mi pomohly zkompletovat tuto bakalářskou práci. Dále bych ráda poděkovala své rodině za podporu po celou dobu mého studia.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce je prací teoretickou. První část práce pojednává o charakteristice žilního systému a o doporučených žilních vstupech rozdělených dle vývojových období. Druhá část práce je zaměřena na analýzu odborných článků na toto téma publikovaných ve vybraných odborných databázích.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

děti a mladiství, intraoseální vstup, nitrožilní vstup, žilní vstup

## **TITLE**

Accesses to the venous system of children

## **ANNOTATION**

This Bachelor thesis is a theoretical thesis. The first section of the theoretical thesis discusses characterization of the venous system and potential particular venous accesses divided into seven evolutionary periods. The second section is focused on analysis of available informations of this theme.

## **KEYWORDS**

children or adolescent, intraosseous access, intravenous access, venous access

# OBSAH

Úvod.....	11
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1.1 Specifika jednotlivých vývojových období dítěte.....	13
1.1.1 Prenatální a novorozenecké období.....	13
1.1.2 Kojenecké období.....	15
1.1.3 Období batolete .....	15
1.1.4 Předškolní věk .....	16
1.1.5 Školní věk.....	17
1.1.6 Období dospívání a adolescence .....	17
1.2 Obecná angiologie a anatomie žil .....	18
1.3 Kompetence zdravotnického záchranáře.....	19
1.4 Invazivní vstupy .....	20
1.4.1 Periferní žilní vstup .....	21
1.4.2 Intraoseální vstup.....	24
1.4.3 Pomocná zobrazení při zavádění invazivního vstupu .....	28
2 METODICKÁ ČÁST .....	29
3 DISKUSE.....	47
4 ZÁVĚR.....	50
Použitá literatura .....	51
Přílohy.....	57



## SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Tabulka 1 - Keywords.....	29
Tabulka 2 - Klíčová slova .....	30
Tabulka 3 - Vyhledávání v databázi CINAHL Plus with Full Text .....	31
Tabulka 4 - Vyhledávání v databázi EBSCOhost.....	31
Tabulka 5 - Vyhledávání v databázi PubMed.....	32
Tabulka 6 - Vyhledávání v databázi Medvik.....	32
Tabulka 7 - Seznam zahrnutých studií.....	35
Tabulka 8 - Bair 2008 .....	38
Tabulka 9 - Kim 2012.....	41
Tabulka 10 - Avelar 2012 .....	44
Tabulka 11 - Rothbart 2015 .....	46
Obrázek 1 - Flow chart diagram .....	34

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CŽK	centrální žilní katétr
EKG	elektrokardiogram, záznam srdeční aktivity
ERC	European Resuscitation Council, Evropská resuscitační rada
G	Gauge, mezinárodní klasifikace velikosti kanyl
i.m.	intramuskulární vstup, do svalu
i.n.	intranasálně, intranasální podání léků, nosem
i.o.	intraoseální vstup, do kosti
i.v.	intravenózní podání léků, do žíly
KPR	kardiopulmonální resuscitace
p.o.	per os, podání léků ústy
p.r.	per rectum, vyšetření prstem přes konečník, podání léků přes konečník
PICC	periferně zavedený centrální žilní katétr
PNP	přednemocniční péče
PŽK	periferní žilní katétr
v., vena	véna, žíla
ZZS	zdravotnická záchranná služba

## Úvod

Zajišťování intravenózních vstupů, tedy vstupů, které vedou do žíly pacienta, patří mezi nejzákladnější dovednosti jak všeobecných sester, potažmo zdravotnických záchranářů, tak lékařů. Je to dennodenní chléb zdravotnického personálu. Spolu se zaváděním kanyly do žíly, ať už se jedná o periferní žilní katétr, centrální žilní katétr nebo intraoseální vstup, souvisí i ošetrovatelská péče o katétr či řešení možných vzniklých komplikací. I pro zkušeného profesionála je tento výkon u dětských pacientů velkou výzvou.

Mluvíme-li o vstupech do periferního žilního řečiště, má zdravotnický záchranář v rámci svých kompetencí na výběr dva způsoby – nejpoužívanější periferní žilní katétr a také intraoseální vstup. Žilní přístupy jsou různé, volíme žíly na horní i dolní končetině, u malých dětí se využívá vstupů na hlavě. K tomuto tématu však nepatří jen samotný proces zavádění kanyly do žíly. V dané problematice musíme také uvažovat či zmínit celkový přístup k dětskému pacientovi, edukaci, strach a bolest. Je důležité brát ohledy jednak na věk a chápání dítěte, jednak také na informovanost a spolupráci rodičů.

Toto téma jsem si vybrala, protože zajišťování přístupů do žilního řečiště, péče o ně či příprava pacienta budou v budoucnu moje povinnosti. Je to každodenní aktivita zdravotnického personálu, na které se dá stále mnoho věcí zlepšovat, aby si pacienti, hlavně tedy děti, neodnášely bolestné a strachuplné vzpomínky související se základními odbornými výkony zdravotnického personálu v přednemocniční a nemocniční péči.

Téma práce je zpracováno jako teoretická práce. Pozornost je zaměřena především na možnosti, kam zavést kanylu a na pomocná zobrazení, podrobněji se zabývá oběma typy žilních vstupů. Práce je rozšířena o obecnou anatomii žil, což je kapitola, která doplňuje uvedené informace z pohledu publikovaných obecných anatomických poznatků, a o kapitolu týkající se kompetencí zdravotnického záchranáře.

„NIHIL NOCERE!“                      Především neškodit.

(Auguste François Chomel)

## **CÍLE PRÁCE**

### **HLAVNÍ CÍLE TEORETICKÉ PRÁCE:**

- 1) V rámci teoretické práce shrnout nejvýznamnější publikované informace týkající se problematiky žilních vstupů u dětí s ohledem na kompetence zdravotnického záchranáře.

### **DÍLČÍ CÍLE TEORETICKÉ PRÁCE:**

- 1) Zjistit specifika přístupu k dětem v jednotlivých vývojových obdobích dítěte.
- 2) Zjistit informace publikované o přístupech do žilního systému u dětí s ohledem na kompetence zdravotnického záchranáře a porovnat je s informacemi publikovanými ve vybraných odborných databázích za posledních 10 let.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Specifika jednotlivých vývojových období dítěte

Kapitola se zaměřuje zejména na specifika komunikace, vývoj žilního systému a prožívání bolesti v jednotlivých obdobích.

Již dlouho platí, že dítě není zmenšenina dospělého. Má mnoho fyziologických i anatomických rozdílů, které se v průběhu vývoje dítěte mění.

Dítěti a dospívajícímu ve zdraví a nemoci se věnuje lékařský obor zvaný pediatrie. Zabývá se péčí o děti, prevencí, diagnostikou a léčbou jejich onemocnění. Zahrnuje vývojová období od početí až do období dospívání. Je to nauka o vývoji jedince, která rozděluje dětský věk na prenatální období (embryo a plod) a na období postnatální, kam patří novorozenec, kojeneček, batole, předškolní věk, školní věk a období dospívání (Lebl, 2007, str. 3; Sedlářová, 2008, str. 13).

Existuje několik málo specifíků v ošetrovatelské péči o děti. Je třeba snažit se o mateřský přístup k dítěti, zajistit jeho bezpečnost, zamezit vzniku nozokomiálních nákaz. Dále zaměřujeme pozornost na udržení a další vývoj hygienických návyků, dohlížíme na vhodné a dostatečné stravování, zajišťujeme bezpečné podání léků, pečujeme o spánek a pohodlí dítěte. Především jsme ohleduplní a trpěliví k projevům bolesti u dětí. Využíváme metody pozorování dítěte za účelem získání co největšího množství informací (Novotná, Uhrová, 2007, str. 150).

### 1.1.1 Prenatální a novorozenecké období

Prenatální období je dobou těhotenství, představuje vývoj jedince od oplození vajíčka až po narození. Nejstěžejnější je pro nás právě fáze po narození, tedy období novorozenecké (Kelnarová, Matějková, 2010, str. 60).

Novorozenecké, neboli neonatální, období trvá od okamžiku narození do ukončeného 28. dne (Lebl, 2007, str. 4).

Potřebujeme-li zajistit přístup do žilního řečiště u novorozenců, využíváme žíly v horní (více často), ale i v dolní polovině těla. Mezi ně patří žíly na hřbetu ruky, žíly v kubitální jamce,

žily na hlavě (podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole 1.2). Tyto žíly jsou nejčastější. Mezi méně časté ale také použitelné patří žilní síť na nártu nohy, vena saphena nad vnitřním kotníkem, žíly na dlaňové straně zápěstí a zevní jugulární žíla. Přesný popis s obrázky jednotlivých žil je uveden v Příloze 1 (Moravcová, Petržílková, 2015, str. 132).

Pro kanylaci novorozenců hned po porodu se může kromě výše uvedených použít i velká pupečnicková žíla s vysokým průtokem krve – v. umbilicalis (Vacušková, 2009, str. 110).

V tomto věku má zajištění žilního přístupu několik kroků, které je třeba dodržovat. Mimo zcela běžných věcí jako identifikace novorozence pomocí identifikačního náramku, přípravy pomůcek, aseptického přístupu, výběru místa vpichu a po výkonu i sterilního krytí, je třeba například spolupráce 2 osob. Zvláštností je, že se končetina nezaškrcuje běžným škrtidlem, ale zaškrcení, lépe řečeno stlačení žíly, se provede pouze prsty, aby nedošlo k velké traumatizaci nebo k arteriálnímu zaškrcení. Jehla se při zavádění vede pod úhlem 15 – 45° a při odběrech venózní krve se uplatňuje mikrometoda – odběr malého množství krve. Další důležitou věcí je edukace matky o tom, co se bude s dítětem dít. Vše se však děje s hlavním záměrem uklidnit matku (Moravcová, Petržílková, 2015, str. 132–133).

Co se týká vnímání bolesti, ani novorozenec není o tuto „zkušenost“ ochuzen. U novorozenců se bolest projevuje zejména jako povrchní nebo zrychlené dýchání, apnoické pauzy, pokles parciálního tlaku kyslíku, zvyšuje se krevní tlak a počet tepů za minutu. Dochází také ke změnám tělesné teploty na periférii (chladná akra), ke změnám barvy a prokrvení kůže (kůže je mramorovaná, bledá až cyanotická). Nejvíce se však hodnotí pocení dlaní, které je považováno za validní měření projevů bolesti. K bolesti však nepatří jen změny fyziologických funkcí, nejdůležitějším indikátorem bolesti u novorozenců a kojenců je náhlý silný bolestivý křik, následovaný chvilkou ticha z důvodu apnoické pauzy a několika lapavými dechy (Fendrychová, Borek, 2007, str. 167-168).

### **1.1.2 Kojenecké období**

Pro kojenecké období je charakteristický rychlý a prudký rozvoj somatických, motorických i psychických procesů. Je to období, které začíná 29. dnem věku dítěte a vrcholí prvními samostatnými krůčky, prvním smysluplným slovem i prvním rokem života (Langmeier, Krejčířová, 2006, str. 46).

Stejně jako u předchozího období je nutná edukace matky. Snažíme se však více přizpůsobit vyšetřování věku dítěte. Mluvíme na něj, hrajeme si, snažíme se ho zaměstnat. Opět může být využita asistence druhé osoby. Co se týká úhlu vpichu nebo stlačení žíly, postupujeme jako u novorozence (Moravcová, Petržílková, 2015, str. 132–133).

Místo punkce je nejlépe volit vzestupnou metodou, tzn. začít vpichem na levé horní končetině na hřbetu ruky, při nezdaru postupovat žílou na palcové straně zápěstí, v kubitě a stejným způsobem dále. Alternativní přístup u malých kojenců je na hlavě, u všech věkových skupin pacientů se běžně na dolní končetině zavádí PŽK v oblasti vnitřního kotníku – v. saphena (Fendrychová, 2005, str. 242).

### **1.1.3 Období batolete**

Období od 1 roku do 3 let je označováno jako batolecí věk. Je to období, kdy dochází k výraznému rozvoji dětské osobnosti. Charakteristickým znakem tohoto období je osamostatňování (Hladík, 2008, str. 15).

Mezi nejčastější žilní vstupy v batolecím období patří opět žíly na hřbetu ruky, v kubitě a vena saphena na vnitřním kotníku (Kubalová, 2012, str. 4).

Jak dítě roste a zlepšuje svoje vnímání, přichází i otázka bolesti, která je spojená se zajištěním žilních vstupů. U dětí je jedná o bolest procedurální, což je bolest spojená nebo způsobená nějakými výkony. Projevuje se především jako hlasitý křik a nekonečný pláč. Důležitá je pro dítě v tomto období možnost kontroly – vybrat si ruku na odběr krve, vybrat si, zda bude ležet nebo sedět s rodiči na klíně (Sedlářová, 2008, str. 121).

#### 1.1.4 Předškolní věk

Předškolní období trvá přibližně od 3 do 6 let věku dítěte. Je vymezeno především sociálně, začíná nástupem do mateřské školy a je ukončeno nástupem do školy základní (Hladík, 2008, str. 16).

Pro zajištění žilního řečiště u malých dětí předškolního věku můžeme využít opět přístupů především na horní končetině (loketní jamka, hřbet ruky) či vena saphena, která představuje dobrý vstup díky tomu, že je poměrně velká a má pevnou stavbu. Žilní vstup lze dobře zavést, aniž by se musela palpatovat či přímo vidět (Larson, 2016, str. 2).

Neosobní a pro dítě „nepřátelské“ prostředí zdravotnického zařízení a také přítomnost zdravotnického personálu navozují u dětí nepříznivou situaci pro zvládání bolesti. Jelikož bolest dítě vnímá už od narození, ani předškolák na tom není jinak. Stejně jako u ostatních období dětského vývoje bolest vyvolává behaviorální změny, tedy změny chování, a změny ve fyziologických funkcích. Ty však zůstávají téměř pokaždé stejné (viz kap. 1.1.1), zatímco behaviorální změny se různí. Mezi behaviorální změny v tomto období řadíme změnu výrazu tváře a pláč. Někdy může dítě reagovat na bolest i pohybem těla nebo končetin (Lebl, 2007, str. 210-212).

Avšak na bolest se dá dítě připravit. Příprava probíhá verbálně, formou hry, kdy dítě používá hračku, která slouží jako model a výkon si může pak samo vyzkoušet. V tomto případě je důležitá asistence herního terapeuta. Dalšími formami přípravy na bolest může být modelování (využití nějakého kamaráda nebo rodinného příslušníka, který poslouží jako pozitivní příklad), tělesné cvičení, které omezuje bolest díky tělesným i psychickým prožitkům z pohybu a vede k celkové relaxaci. Účinné je také odvádění pozornosti pomocí zpěvu oblíbené písničky, vyprávění pohádek nebo příběhů, počítání či hádanky. Mluvíme-li o bolesti příliš dlouho, zbytečně ji zdůrazňujeme a dítě se začne víc bát, a upne se na bolestivost výkonu. Je vhodné bolest popsat jiným slovem, např. píchne to jako komár. (Lebl, 2007, str. 212; Sedlářová, 2008, str. 129).



### **1.1.5 Školní věk**

Školní věk lze rozdělit na dvě období: mladší školní věk a starší školní věk. Mladší školní věk trvá od nástupu do školy, to je přibližně od 6 – 7 let do 9 – 11 let. Starší školní věk navazuje na mladší školní věk a trvá do ukončení základní školy, asi do 15 let (Kelnarová, Matějková, 2010, str. 92).

Do periferního žilního oběhu se využívají přístupy především na horní končetině (hřbet ruky, předloktí nebo loketní jamka). Na dolní končetině to může být hřbet nohy, což je ale místo bolestivé, a proto málo používané (Remeš, 2013, str. 143).

Dítě v tomto věku začíná lépe chápat okolnosti, i když je samozřejmě rozdíl mezi chápáním dítěte v první a v deváté třídě. Dítě se od narození s bolestí setkává a získává zkušenosti s různými typy bolesti. Prostřednictvím svých vrstevníků i dospělých osob se učí o bolesti mluvit a vhodně na ni reagovat. V mladším školním věku můžeme stále ještě pozorovat pláč, slzy nebo sténání, když přijde bolestivý podnět. Postupem času se však vnímání bolesti „posune“ a dítě je schopné na to dle svého věku reagovat, třeba už jen mírným pohybem v obličeji či ucuknutím končetiny. Ve věku 7 – 11 let lze využít terapii hrou neboli hraní si, hraní na to nebo o tom, jak zvládat danou bolestivou situaci. Nejvhodnější však pro děti školního věku a následně i dospívající a adolescenty jsou imaginativní techniky. Jedná se o postupy, kdy se dítě soustřeďuje na vyvolání vnitřních obrazů nebo zážitků, které samo zažilo nebo vidělo například ve filmu (Rokyta, 2006, str. 326–329).

### **1.1.6 Období dospívání a adolescence**

Období dospívání trvá zhruba od začátku pubertálního vývoje po dosažení plné pohlavní zralosti a ukončení tělesného vzrůstu. Jedná se o přechodnou fázi života, kdy jedinec už není dítě, ale není ještě ani dospělý. Bývá vymezeno roky 12 až 15 – 16 let. Na něj plynně navazuje fáze nebo období adolescence. Je to období mezi 15. až 20. – 22. rokem (Langmeier, Krejčířová, 2006, str. 139-140).

Zajištění přístupů do žilního systému v tomto věku už je poměrně snadná záležitost. Většinou se využívá přístup v loketní jamce nebo žíly na předloktí (Remeš, 2013, str. 143).

Zvládání bolesti nebo bolest vůbec je v tomto období už mnohem dál než v obdobích předchozích. Dospívající nebo adolescenti zpravidla nepotřebují speciální postupy ani asistenci druhé osoby při zavádění PŽK. Dokáží rozpoznat, že to bude bolet, nebo kdy bolest přijde. Bolest na ně nemá takový psychický dopad jako na malé děti, protože ví, co za tím je. Avšak i v tomto věku existují metody, které pomáhají se s bolestí vyrovnat. Používají se například výše uvedené imaginativní postupy či prosté řešení problémů pomocí debaty, kdy se hovoří o výhodách i nevýhodách daných léčebných metod a variant řešení (Rokyta, 2006, str. 329).

U všech věkových skupin se dají kromě nefarmakologického řešení bolesti využít farmakologické postupy a léčba pomocí analgetik.

## **1.2 Obecná angiologie a anatomie žil**

Cirkulace krve je v našem těle zabezpečena vzájemným propojením tepen neboli artérií, a žil neboli vén, pomocí krevních kapilár. Úlohu pumpy v tomto případě plní srdce, které do tohoto systému vhání potřebnou krev (Naňka, 2015, str. 85).

Krev je červená tekutina, která obsahuje krevní plazmu a krevní buňky. Tepny jsou silné trubice složené ze tří vrstev: vnitřní (tunica intima), střední nebo svalová (tunica media) a zevní vrstva (tunica adventicia). Mají pružné vlastnosti a díky své roztažitelnosti pojmu velké množství krve. Jejich práce je zajišťovat rychlý transport krve do periferie. Kapiláry neboli vlasečnice jsou jemné cévy, které představují kontakt mezi krví a tkání. Díky nim probíhá obousměrná výměna látek a přesun kyslíku a oxidu uhličitého mezi krví a tkáněmi. Žíly představují něco mezi tepnami a kapilárami. Mají také tři typické vrstvy stěny: tunica intima tvořená endotelem, tunica media a adventicia, avšak oproti tepnám je střední vrstva podstatně slabší. Ve většině žil se nacházejí chlopně, které zabraňují zpětnému toku krve, a tak usměrňují pohyb krve k srdci. Většina žil má dále i stejnojmenné tepny (Naňka, 2015, str. 85–87; Hudák, 2017, str. 264).

Co se týká dětské anatomie, ke kanylaci využíváme nejdostupnější žíly na hlavě, na krku, na paži, předloktí i hřbetu ruky. Na dolních končetinách je to oblast vnitřního kotníku či nárt. Mezi nejpoužívanější žíly (viz Příloha 1 a 2) využívané ke kanylaci u dětí řadíme v. temporalis superficialis (spánková), v. supratrochlearis (obličejová, čelní), v. auricularis

posterior (za ušním boltcem), v. jugularis externa (zevní jugulární žíla), v. cephalica, v. basilica, v. cubiti, v. femoralis (stehenní), v. saphena a rete venosum dorsale manus et pedis čili žilní pleteň na hřbetu ruky a na nártu (Moravcová, Petržílková, 2015, str. 132; Hudák, 2017, str. 310-311).

### 1.3 Kompetence zdravotnického záchranáře

*„Zdravotnický záchranář vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace vykonává činnosti v rámci specifické ošetrovatelské péče při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu“ (Vyhláška č. 391/2017 Sb., Čl. I, odst. 55).*

Zdravotnický záchranář může zejména monitorovat a hodnotit vitální funkce včetně snímání elektrokardiografického záznamu, průběžného sledování a hodnocení poruch rytmu i vyšetření a monitorování pulzním oxymetrem. Může zahajovat a provádět kardiopulmonální resuscitaci, využívat ručního křísícího vaku a provádět defibrilaci srdce elektrickým výbojem. Mezi další činnosti patří **zavádění periferního žilního nebo intraoseálního vstupu**, aplikovat přes něj krystaloidní roztoky a provádět nitrožilní aplikaci roztoků glukózy u pacienta s ověřenou hypoglykemií. Může provádět a hodnotit laboratorní vyšetření určená pro neodkladnou péči, řídit pozemní dopravní prostředky a během obtížných podmínek za jízdy využít výstražná zvuková a světelná zařízení, dále smí obsluhovat a udržovat vybavení u všech dopravních prostředků. Zdravotnický záchranář provádí první ošetření ran, včetně zástavy krvácení, zajišťuje a provádí vyproštění, polohování, imobilizaci a transport pacientů. V rámci své odborné způsobilosti může vykonávat činnosti při řešení mimořádných událostí při provádění záchranných a likvidačních prací v rámci integrovaného záchranného systému. Dále zajišťuje dle potřeby péči o tělo zemřelého, přijímá, kontroluje a ukládá léčivé přípravky, manipuluje s nimi, zajišťuje jejich dezinfekci či sterilizaci a jejich zásobu. V rámci probíhajícího porodu může provádět neodkladné výkony, jako například první ošetření novorozence. Může přijímat, evidovat a vyhodnocovat tísňové výzvy a za použití telekomunikační techniky zabezpečovat jejich řešení, v souvislosti s tím provádí telefonní instruktáž k zajištění první pomoci. V neposlední řadě zavádí a udržuje inhalační a kyslíkovou terapii (Vyhláška č. 55/2011 Sb., § 17 odst. 1 a) až p); Vyhláška č. 391/2017 Sb., Čl. I, odst. 56-60).

*„Zdravotnický záchranář při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu může bez odborného dohledu na základě indikace lékaře vykonávat činnosti při poskytování diagnostické a léčebné péče“ (Vyhláška č. 391/2017 Sb., Čl. I, odst. 61).*

V rámci těchto činností může zajišťovat dýchací cesty dostupnými pomůckami, zavádět a udržovat inhalační kyslíkovou terapii, zajišťovat přístrojovou ventilaci lékařem nastavenými parametry a pečovat o dýchací cesty pacientů, i při umělé plicní ventilaci. Může podávat léčivé přípravky, včetně krevních derivátů, a asistuje při zahájení jejich aplikace, zároveň ošetřuje pacienta během aplikace krevních derivátů a tuto aplikaci ukončuje. Zdravotnický záchranář také provádí katetrizaci močového měchýře žen a dívek nad 10 let, a odebírá biologický materiál na vyšetření (Vyhláška č. 55/2011 Sb., § 17 odst. 2 a) až e)).

*„Zdravotnický záchranář dále při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu, vykonává činnosti podle § 4 odst. 1 písm. d), f), n), r)“ (Vyhláška č. 391/2017 Sb., Čl. I, odst. 64).*

## **1.4 Invazivní vstupy**

Invazivní vstup je pomůcka nebo nástroj, který proniká přes kůži do organismu. Invazivní vstupy se nejčastěji zavádějí z terapeutických důvodů (např. aplikace léků) nebo z důvodů diagnostických (měření centrálního žilního tlaku, vyšetření CT). Díky technologickému vývoji se ve zdravotnictví v péči o pacienty využívá čím dál více invazivních vstupů. Slouží ke sledování fyziologických funkcí, aplikují se přes ně léky, odebírá biologický materiál nebo se využívají při drenážích. Invazivní vstupy usnadňují práci sester při komunikaci s lidským organismem. Je však nezbytné zavádět je v jasných indikacích a dobře o ně pečovat. Každý invazivní vstup s sebou nese jak výhody, tak samozřejmě určitá rizika, zejména infekce a krvácení (Vytečková, 2015, str. 76).

Přístupů do žilního systému existuje hned několik. Rozlišujeme je na přímé, nepřímé a speciální. Mezi přímé řadíme PŽK a CŽK, mezi nepřímé i.o. a intratracheální vstupy. Mezi speciální typy přístupů do žilního systému patří tunelizované centrální venózní porty a venózní porty (Fendrychová, 2005, str. 242).

S ohledem na Vyhlášku č. 391/2017 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, dle § 17 a § 109, se tato práce nebude zabývat přístupy, k nimž nelékařský zdravotnický personál nemá příslušné kompetence. Tudiž se omezíme pouze na PŽK a i.o. vstup.

### **1.4.1 Periferní žilní vstup**

Periferní žilní vstup „patří mezi základní výkony v naléhavých situacích tam, kde je potřeba okamžitého a jednoduchého přístupu do žilního řečiště“ (Fendrychová, 2005, str. 242).

Kanylace periferní žíly patří v současnosti mezi běžné výkony jak v nemocniční péči, tak v PNP. K přístupu do periferního žilního řečiště se využívá periferních žilních katétrů. Jedná se o plastové kanyly, které se zavádí přes kovovou jehlu. Po odstranění katétru pak v žíle zůstává pouze měkká plastová kanyla. Materiál katétrů je také různý, nejčastější jsou z polyuretanu nebo teflonu. Existují katétry s křídélky i bez křidélek (viz Příloha 4 a 5). Nejčastěji se využívají katétry jednocestné s otevřeným způsobem žilní kanylace, to znamená, že po odstranění mandrénu hrozí zvýšené riziko úniku krve z kanyly (Vytejková, 2015, str. 77–78).

Existuje několik typů PŽK, které se liší svojí velikostí, průsvitem a průtokem, a také indikací. Bližší informace jsou uvedeny v Příloze 6 a 7. Dětská kanyla, na rozdíl od dospělých, může být ponechána v žíle tak dlouho, dokud nejsou nezaznamenány viditelné komplikace. Při jejím odstranění se pak doporučuje komprese místa vpichu asi 3 – 4 minuty (Bowden, 2016, str. 376; Kapounová, 2007, str. 74).

### **Indikace**

Periferní žilní vstup využíváme zejména při situacích, jakými jsou v první řadě i.v. podání léků, aplikace infuze a parenterální výživy, rehydratační léčba, převody krve a krevních derivátů, perioperační péče. Dále se PŽK dá využít k aplikaci diagnostických látek (podání kontrastní látky) nebo při přípravě k různým vyšetřením (Remeš, 2013, str. 143; Novák, 2008, str. 89; Šnajdauf, c2005, str. 35).

## **Kontraindikace**

Kontraindikace se většinou řídí stavem pacienta. Týkají se zejména lokalizace. Patří sem infekce v místě vpichu, otok končetiny nebo větší úrazy na končetinách, např. zlomeniny, popáleniny, tržné rány (Vytejková, 2015, str. 80).

## **Příprava dítěte**

Důkladná příprava dítěte před jakýmkoli invazivním výkonem je důležitým krokem. Neklidu a obavám z bolestivého výkonu lze předejít šetrnou domluvou přizpůsobenou věku, povaze a klinickému stavu dítěte. Využívá se sedace či analgosedace cestou p.o. nebo jinou alternativní cestou. Výhodná a v poslední době hojně využívaná je metoda aplikace krému s lokálně anestetickým účinkem. Tato směs lidocainu a prilocainu (známá pod názvem EMLA) nanesená na kůži v místě vpichu zabezpečí po asi 20 minutách kvalitní lokální anestezii (Šnajdauf, c2005, str. 35; Larson, 2016, str. 3).

## **Pomůcky k zavedení**

Dle terapeutické indikace, poměrů žilního řečiště, stavu dítěte a anatomických poměrů volíme velikost kanyly. U dětí se však nejčastěji používají kanyly velikosti 20 – 24G s malým vnitřním průměrem a velkým objemem, jak dále vysvětluje tabulka v Příloze 6. Co se týká samotných pomůcek, potřebné je výše zmíněné anestetikum, dezinfekční prostředek na kůži, buničité čtverečky, nesterilní jednorázové ochranné rukavice, injekční stříkačka naplněná fyziologickým roztokem (3ml), krátký infuzní set se závitkem (zvaný často jako dětský set), sterilní krytí místa vpichu, náplast, emitní miska a kontejner na ostrý odpad. Neboť je dítě malé, neustále se hýbe. Je tedy důležité kanylu správně a pevně fixovat. K tomuto účelu se využívají různé pásy, náplasti či „arm board“ – malá dlaha, která kryje kanylu, chrání ji před dislokací a umožňuje tak infuzní terapii (Fendrychová, 2012, str. 400; Bowden, 2016, str. 376).

## **Zavedení periferního žilního katétru**

Periferní kanyly jsou dobře dostupné, zavádí se stejnou technikou jako u dospělých, ale vlastní zavádění je u malých dětí a kojenců obtížnější (Klementa, 2014, str. 189).

Nejprve najdeme vhodnou žílu a místo vpichu. Pokud má být aplikováno anestetikum, aplikuje se, a dle druhu anestetika se vyčká, než nastoupí účinek. Dále si připravíme všechny potřebné pomůcky, které jsou nutné, a správnou velikost katétru. Provedeme hygienickou dezinfekci rukou. Propláchneme (naplníme) krátký infuzní set se závitěm fyziologickým roztokem z injekční stříkačky. Oblékneme si rukavice. Přiložíme škrtidlo nad vybrané místo zavedení katétru. Před dezinfekcí palpujeme vybranou žílu. Následně očistíme kůži místa vpichu a její okolí antiseptickým tampónem (jestliže se využívá 2 % chlorhexidin, dezinfekce probíhá metodou „back and forth“ = „tam a zpět“ po dobu 30 vteřin, pokud se využívají alkoholové dezinfekce, postupujeme krouživými pohyby od středu ke kraji). Místo se nechá 30 vteřin zaschnout, u novorozenců se dezinfekce stírá sterilním tampónem. Nedominantní rukou sejmeme ochranný obal katétru a provedeme punkci kůže pod úhlem 45° zkosenou stranou katétru nahoru, rovnoběžně s žílou. Zmenšíme úhel jehly a postupujeme, dokud neuvidíme v katétru krev. Uvolníme škrtidlo. Zavádíme katétru dále do žíly, zatímco jemně vytahujeme jehlu. Podržíme si katétru nedominantní rukou a připojíme infuzní set. Vyzkoušíme správnou polohu katétru tím, že z injekční stříkačky aplikujeme trochu roztoku do kanyly, a sledujeme známky infiltrace. Katétru zafixujeme pomocí náplasti, obvazu či transparentního krytí. Popíšeme jej datem, časem zavedení a velikostí katétru. Někdy se také přidává heparinová zátka. Celé ještě jednou upevníme obvazem či „arm boardem“ podle toho, jak potřebujeme, abychom zabránili vytažení katétru. Nakonec zlikvidujeme a uklidíme použité věci, a provedeme hygienickou dezinfekci rukou (Bowden, 2016, str. 397–381).

## **Komplikace**

Mezi nejčastější komplikace řadíme infekci v místě vpichu, vytvoření hematomu, krvácení či trombózu (ucpání) žíly (Fendrychová, 2012, str. 401).

Nepodaří-li se zajistit periferní žilní katétru, existují i alternativy, které se využívají zejména v emergentních či urgentních stavech, kdy je nezbytné okamžitě zahájit léčbu. Mezi tyto alternativy využívané u dětí patří podání léků per rectum (p.r.), intranasálně (i.n.),

intraoseálně (i.o.) a speciálně u novorozenců je to umbilikální cestou přes umbilikální žílu – viz Příloha 3 (Kubalová, 2012, str. 11).

#### **1.4.2 Intraoseální vstup**

Intraoseální vstup představuje „*bezpečnou techniku zajištění dočasného nepřímého žilního přístupu v urgentních situacích, kdy selhaly pokusy o intravenózní přístup*“ (Remeš, 2013, str. 145).

Výhody intraoseálních vstupů spočívají v tom, že jsou rychlé, tedy rychle zavedené, ale hlavně jsou efektivní, a jsou-li zavedeny správně, představují plnohodnotnou náhradu jiných žilních vstupů. Další plus intraoseálního podání je v tom, že krevní řečiště v kostním prostoru nekolabuje na rozdíl právě od žil (Klementa, 2014, str. 99; Vytejšková, 2015, str. 116).

Intraoseálně lze podávat všechna farmaka, která se podávají intravenózně. Dávky léků jsou identické jak při i.o. podání, tak u i.v. podání. Jen je třeba aplikovat léky pod vyšším tlakem – použít přetlakovou manžetu (Mixa, 2017, str. 82).

První reference o použití intraoseálního přístupu u dětí jsou již z roku 1947. Je prokázáno, že intraoseální podání farmak je účinné. Podle platných doporučení ERC patří tato cesta při KPR u dětí k první volbě při selhání zajištění periferní žilní linky. Hrot speciální jehly s trokarem pronikne ve vybraných vhodných místech přes kůži a kortikalis do dřevné dutiny kosti, kde se nalézají nezkolabované žíly a těmi se následně roztok rychle přenesse do systémové krve. Zavedení je rychlé v závislosti na typu jehly, anatomických podmínkách, a především na zkušenosti zavádějícího zdravotnického personálu. Jehla by neměla být v místě vpichu ponechána déle než 24 hodin, neboť hrozí riziko infekčních komplikací. Tímto přístupem mohou být podávány léky i infuzní roztoky o větších objemech, přičemž speciální jehly tento vstup zjednodušují. Indikace, kontraindikace, komplikace i délka ponechání jehly jsou stejné jako u dospělých. Nácvik zavádění je možný s pomocí vhodných dětských тренаžerů a tréninkových jehel (Klementa, 2014, str. 189).



## **Indikace**

Intraoseální vstup použijeme tedy, selže-li žilní linka nebo nám z nějakého důvodu periferní žilní vstup nejde zajistit. Mezi nejčastější indikace patří poruchy vědomí, šok, závažné trauma a KPR. Speciální indikací jsou jiné akutní stavy, kdy je obvyklý intravenózní přístup příliš obtížný nebo dokonce nemožný. Obvykle se této variantě snažíme vyhnout nebo ji odsouváme na co nejpozději. Jedná se totiž o velice invazivní zákrok (Klíma, 2003, str. 299; Remeš, 2013, str. 145).

## **Kontraindikace**

Situace, kdy intraoseální vstup rozhodně nezavádíme, jsou možnost zavedení žilního vstupu, trauma v místě nebo nad místem vpichu na některé z končetin, osteoporóza, infekce nebo popálení v místě vpichu. Mezi další kontraindikace patří zavedený kovový materiál v kosti, kde chceme vstup zavést, či zavedený intraoseální vstup ve stejné končetině v posledních 24 hodinách (Klementa, 2014, str. 98–99).

## **Místa zavedení intraoseálních jehel**

Literatura uvádí, že se nejčastěji intraoseální jehla zavádí po třech neúspěšných pokusech o periferní žilní kanylaci, nebo do 90 vteřin. Nepodaří-li se žilní vstup zajistit v tomto časovém úseku, přechází se k zavedení intraoseálního vstupu (Vacušková, 2009, str. 110).

To, kde zvolíme místo vpichu nebo místo zavedení, závisí na anatomických faktorech i na typu intraoseálních jehel (Klementa, 2014, str. 99; O'Callaghan, 2005, str. 8).

Místem punkce obecně může být proximální tibia (1 cm mediálně od tuberositas tibiae), vnitřní malleolus (3 prsty nad vnitřním kotníkem) nebo hlavička humeru. Dalším místem je patní kost. Speciální místo, které využívá zvláštní jehly a používají ho především armádní složky, je sternum (Remeš, 2013, str. 145).

U dětí se místa zavedení intraoseální jehly rozdělují podle věku. U dětí ve věku pod 6 měsíců zavádíme i.o. vstup do patní kosti. Je-li jim do 6 let, místem vpichu bude proximální tibia 2 – 3 cm pod tuberositas tibiae a současně mediálně. Děti ve věku 6 až 12 let by měli mít zavedený i.o. vstup v mediální části tibiae 3 cm nad vnitřním kotníkem nebo v laterální části

femuru 3 cm nad laterálním kondylem. U dětí nad 12 let a adolescentů se využívá přední části hlavičky humeru (Klementa, 2014, str. 98; Remeš, 2013, str. 145).

Co se týká velikosti jehel a potažmo katétrů, využívá se u dětí do 6 měsíců jehla velikosti 18G, děti 6 až 18 měsíců mají velikost 16G, a u dětí starších 18 měsíců se používají velikosti 14G (Klementa, 2014, str. 99).

## **Typy jehel**

V rámci PNP se v České republice se nejčastěji využívá navrtávacího systému EZ-IO. Dále existují i méně využívané systémy, jakými jsou nastřelovací systém BIG či FAST 1<sup>TM</sup> a manuální intraoseální jehla COOK IO. Jejich využití je však spíše výjimkou (Remeš, 2013, str. 146; Mixa, 2017, str. 81).

## **Jehly zaváděné pomocí speciální vrtačky EZ-IO**

Využívají se speciální kanyly, které jsou uzpůsobené k jednoduchému nasunutí na speciální vrtačku s akumulátorovým pohonem a zavrtání do kosti (viz Příloha 8). U dětí je možné jehlu zavádět jen v místě proximální tibie. Je možné využít jehlu červené barvy délky 15 mm, od 3 do 39 kg, nebo jehlu modré barvy délky 25 mm u dětí nad 40 kg (Klementa, 2014, str. 100).

## **Postup při zavedení**

Nejprve si připravíme všechny pomůcky, lokalizujeme místo vpichu a končetinu imobilizujeme. Místo vpichu řádně odezinfikujeme. Pod úhlem 90° (v případě humeru 45°) propíchneme kůži a podkoží jehlou až ke kosti bez stisknutí spouště. Zkontrolujeme, že alespoň jeden černý proužek na jehle je stále viditelný nad kůží (slouží jako kontrola správné hloubky zavedení), pokud ne, je třeba delší jehla. Stiskneme spoušť vrtačky a postupujeme mírným tlakem až do pocitu náhlé změny odporu, dokud nedosáhneme dřevěné dutiny. Není třeba zavádět jehlu celou, část může zůstat nad povrchem kůže. U malých dětí je dobré vyvarovat se probodnutí protější strany. Odstraníme trokar, připojíme předem propláchnutou prodlužovací hadičku a sterilně kryjeme. Aspirujeme krev k ověření

správné pozice. Propláchneme dřeňovou dutiny rychlým úvodním bolusem 2 – 10 ml fyziologického roztoku (podle velikosti dítěte). Dobře umístěná jehla je pevně v kosti a tekutiny do ní jdou volně. Nakonec zkontrolujeme, zda nedošlo k extravazaci (Mixa, 2017, str. 82).

### **I.O. jehla B.I.G (Bone Injection Gun)**

Skládá se z vlastní i.o. kanyly s trokarem, který je uložen v plastovém těle a je uzavřen červenou plastovou bezpečnostní pojistkou, hrot jehly je schován pod krytem (viz Příloha 9 a 10). Po přiložení na místo vpichu a uvolnění pojistky je kanyla vystřelena pružinou do kosti. Pro děti nad 12 let je určena jehla velikosti 15G modré barvy, pro děti do 12 let je určena jehla velikosti 18G červené barvy (Klementa, 2014, str. 101).

#### **Postup při zavedení**

U nastřelovacího systému BIG nejprve vyhledáme vhodné místo a končetinu stabilizujeme. Místo vpichu odezinfikujeme. Je důležité nastavit hloubku vpichu. Jehlu umístíme kolmo na kost a vytáhneme bezpečnostní pojistku. Následuje stlačení, kdy jehla pronikne kostí. Poté odstraníme zavaděč a fixujeme intraoseální vstup. Aspirujeme malé množství kostní dřeně pro potvrzení správné pozice a hloubky. Označíme i.o. přístup a zajistíme pravidelný proplach či kontinuální infuzi, aby se zabránilo ucpaní vstupu (Remeš, 2013, str. 146).

### **Manuální intraoseální jehla**

Manuální intraoseální jehla je vyráběná v několika modifikacích. Skládá se z vlastní jehly uložené v plastovém těle, uvnitř je trokar (viz Příloha 11). Některé umožňují nastavení délky zavedení, aby je bylo možné zavádět bezpečně. Podle velikosti jsou určeny pro dospělé, jiné pro děti, některé pak zcela výhradně pro děti mladší 24 měsíců. Vyžadují však zkušenosti s jejich používáním, k průniku do kosti je nutné vydat značnou sílu. Jsou málo používané z důvodu psychologické bariéry zdravotnického personálu (Klementa, 2014, str. 99).

## **Postup při zavedení**

Nejprve najdeme tuberositas tibie, od ní určíme bod 2 cm distálně a 1,5 cm mediálně. Odezinfikujeme místo zavedení. Uchopíme jehlu a pronikáme na periost při kontinuálním tlaku na jehlu. Pokračujeme až do dosažení menšího odporu, tedy pronikneme-li kompaktní kostí a dostaneme se ke kostní dřeni. Vytáhneme trokar, aspirujeme malé množství kostní dřene. Poté podáme bolus fyziologického roztoku. Podání by mělo být bez odporu (Šnajdauf, c2005, str. 37).

### **1.4.3 Pomocná zobrazení při zavádění invazivního vstupu**

Sonografické vyšetření představuje „*aktivní pátrání po anatomických a patologických poměrech v těle pomocí mechanického (ultrazvukového) vlnění*“ (Cholt, 2013, str. 19). Vyšetření provádí lékař v různých rovinách a směrech, aby odhalil patologické změny a srozumitelně je zobrazil. Hlavními výhodami ultrazvukového vyšetření je minimální invazivita, nepříznivé účinky, minimum komplikací a minimální nepohodlí vyšetřovaného. Mezi hlavní negativa tohoto pomocného vyšetření patří především časová náročnost vyšetření, subjektivní pohled vyšetřujícího a obtížná orientace omezená rozměry sondy. Předpokladem úspěšného vyšetření je vedle dobrého přístroje i dostatečná zkušenost vyšetřujícího a znalost anatomie a hemodynamiky. Pro zachycení pomalých toků se využívají vysokofrekvenční sondy, které však slouží jen pro povrchové vrstvy kůže (Cholt, 2013, str. 19, 26).

Dalším způsobem, kterým se dá zobrazit krevní řečiště, je zařízení VeinViewer®. Využívá neškodné infračervené záření, velice podobné záření používanému při pulzní oxymetrii. Toto záření proniká pacientovou kůží a je absorbováno krevním hemoglobinem, zatímco okolní tkáň ho odráží zpět k zobrazovací hlavě přístroje. Zde jsou odražená data zachycena a zpracována pomocí patentovaných algoritmů. Následně se přidají barvy a kontrast, a výsledkem je signál v reálném čase, který je odeslán zpět na povrch kůže. Zařízení je navrženo pro odolnost a maximální přesnost (VeinViewer® Flex, 2012, str. 1).

Vein Viewer® je univerzální (pro všechny pacienty), umí zachytit přesné detaily (proto je ideální pro zobrazení malých žil u dětí, pro geriatrické či onkologické pacienty). Dále se dá vybrat mezi třemi velikostmi zobrazovací hlavy, opět ideální pro dětské pacienty. Jak VeinViewer® pracuje, je zobrazeno v Příloze 12 (VeinViewer® Flex, 2012, str. 2).

## 2 METODICKÁ ČÁST

K sestavení přehledu a sepsání této teoretické práce byla zvolena metoda rešerše článků v odborných časopisech a publikovaných studiích.

Před samotným vyhledáváním studií bylo nutné vymezit téma a stanovit kritéria pro výběr. Každý jednotlivý pacient, který byl předmětem vyhledávaných studií, musel být dítětem, tedy jeho věk se pohyboval v rozmezí 0 až 18 let. Byl to pacient, kterému byl zaveden periferní žilní katétr nebo intraoseální vstup ať už v přednemocniční nebo nemocniční péči. Hodnocení bylo zaměřeno na počet úspěšně zavedených katétrů za co nejkratší čas s minimálními následky.

K iniciálnímu vyhledávání publikací bylo použito internetové databáze CINAHL, EBSCOhost, PubMed a Medvik. Na základě zadaných klíčových slov (viz Tabulka 1 a 2) systém vygeneroval níže uvedený počet článků a studií.

### Výzkumné otázky

1. Jaké jsou nejnovější publikované studie na téma periferních žilních a intraoseálních vstupů u dětí a adolescentů?
2. Jaký je přínos těchto studií pro praktické využití v praxi?

Tabulka 1 - Keywords

<b>Keywords</b>
<b>intravenous access</b>
<b>intraosseous access</b>
<b>children</b>
<b>adolescent</b>
<b>venous access</b>

Tabulka 2 - Klíčová slova

<b>Klíčová slova</b>
<b>nitrožilní vstup</b>
<b>intraoseální vstup</b>
<b>dítě</b>
<b>dospívající</b>
<b>žilní vstup</b>

Vyhledávání bylo časově omezeno. Aby byla práce aktuální, bylo zadáváno časové rozmezí posledních 10 let, konkrétně od 1. 1. 2008 do 28. 2. 2018. Použity byly pouze studie publikované v českém a anglickém jazyce dostupné s plným textem.

Do každé databáze jsem postupně zadávala jednotlivá klíčová slova. Výsledky vyhledávání v databázích CINAHL, EBSCOhost, PubMed a Medvik pro jednotlivá klíčová slova a jejich varianty s využitím Booleovských operátorů AND a OR jsou zobrazeny v Tabulkách 3, 4, 5 a 6.

Tabulka 3 - Vyhledávání v databázi CINAHL Plus with Full Text

Vyhledávání v databázi CINAHL Plus with Full Text		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1	intravenous access	87
2	intraosseous access	25
<b>3</b>	<b>1 OR 2</b>	<b>103</b>
4	children	98 876
5	adolescent	17 475
<b>6</b>	<b>4 OR 5</b>	<b>106 830</b>
7	venous access	<b>290</b>
<b>8</b>	<b>3 AND 4 AND 5</b>	<b>4</b>

Tabulka 4 - Vyhledávání v databázi EBSCOhost

Vyhledávání v databázi EBSCOhost		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1	intravenous access	183
2	intraosseous access	42
<b>3</b>	<b>1 OR 2</b>	<b>209</b>
4	children	443 607
5	adolescent	68 469
<b>6</b>	<b>4 OR 5</b>	<b>474 114</b>
7	venous access	<b>620</b>
<b>8</b>	<b>3 AND 4 AND 5</b>	<b>10</b>

Tabulka 5 - Vyhledávání v databázi PubMed

Vyhledávání v databázi PubMed		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1	intravenous access	1 165
2	intraosseous access	74
<b>3</b>	<b>1 OR 2</b>	<b>1 198</b>
4	children	276 940
5	adolescent	226 558
<b>6</b>	<b>4 OR 5</b>	<b>395 357</b>
7	venous access	<b>1957</b>
<b>8</b>	<b>3 AND 4 AND 5</b>	<b>45</b>

Tabulka 6 - Vyhledávání v databázi Medvik

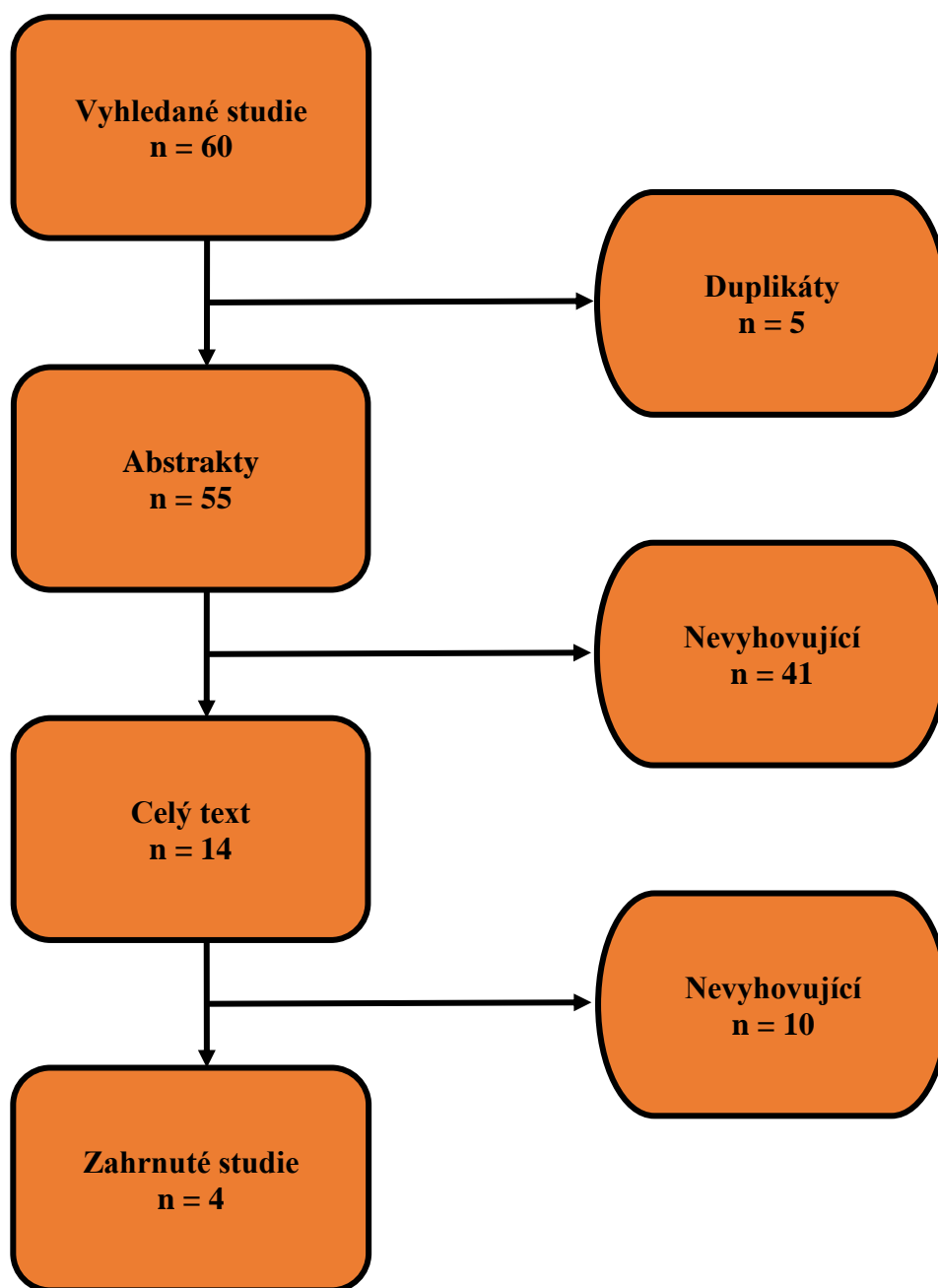
Vyhledávání v databázi Medvik		
Číslo	Klíčové slovo	Počet výsledků
1	intravenous access	39
2	intraosseous access	7
<b>3</b>	<b>1 OR 2</b>	<b>46</b>
4	children	15 146
5	adolescent	8 116
<b>6</b>	<b>4 OR 5</b>	<b>18 874</b>
7	venous access	<b>172</b>
<b>8</b>	<b>3 AND 4 AND 5</b>	<b>1</b>



Z celkem 60 nalezených studií jsem nejprve vyřadila 5 duplikátů, které byly nalezeny v databázích EBSCOhost a PubMed. Na základě názvu a abstraktu jsem následně vyřadila 41 studií, neboť byly nevyhovující z hlediska mých kritérií. Ze zbylých 14 studií jsem po prostudování celých textů musela 10 vyřadit. Celý postup znázorňuje vývojový diagram zahrnutých studií, tzv. Flow chart diagram (viz Obrázek 1).

V první studii (Mogale, 2015) se zabývali alternativními vstupy do žilního řečiště intraoseální cestou u kadaverů, ve druhé (Ohchi, 2015) srovnávali mechanickou a manuální i.o. punkci na simulátoru dospělé, dětské a novorozenecké tibie. Třetí studie (Panebianco, 2009) se týkala žilních charakteristik spojených s ultrazvukovou podporou při kanylaci periferní žíly nikoliv dětí ale dospělých. Čtvrtá studie (Suominen, 2015) pojednávala o i.o. vstupu u novorozenců a kojenců v souvislosti s KPR. V páté studii (Nadler, 2014) řešili zkušenosti izraelských obranných složek s i.o. vstupem, většina se však týkala dospělých pacientů (z 60 pacientů 3 bylo pod 5 let a u 10 se nedal zjistit věk). Šestá, sedmá a osmá studie nebyly studiemi, nýbrž články; jeden pocházel z nemocnice v Zurichu a zabýval se historií i.o. vstupu a jak ho nejlépe zavádět (Neuhaus, 2014), druhý byl z konference NIVAS a týkal se minimalizování traumatu u dětí a lepšího zavádění různých vstupů (Carey, 2017). Třetí (Ribeiro de Sá, 2012) byl článek, který z dostupných databází v Jižní Americe vyhledával historii, psychologické aspekty, indikace a výhody i.o. vstupu vzhledem k protokolu KPR American Heart Association (2010). Devátá studie (Bolcato, 2017) opět nebyla studií, byla to zpráva o případě předčasně narozeného dítěte a komplikací, které způsobilo zavedení periferního žilního katétru. Poslední vyřazený článek (Greene, 2012) hovoří teoreticky o periferní žilní kanylaci, i.o. vstupu a tekutinové resuscitaci.

Obrázek 1 - Flow chart diagram



Celkem jsem tedy do svého přehledu zahrnula 4 studie (viz Tabulka 7). Studie jsou očíslované čísly 1 až 4 a jsou seřazeny dle roku publikování od nejstarší k nejnovější.

Tabulka 7 - Seznam zahrnutých studií

<b>Číslo</b>	<b>Autor a rok vydání</b>	<b>Typ studie</b>
<b>1.</b>	Bair 2008	randomizovaná kontrolovaná a pilotní
<b>2.</b>	Kim 2012	randomizovaná kontrolovaná
<b>3.</b>	Avelar 2012	reprezentativní kohortová
<b>4.</b>	Rothbart 2015	nerandomizovaná retrospektivní

## HODNOCENÍ VYBRANÝCH STUDIÍ

### 1. Ultrasound-Assisted Peripheral Venous Access in Young Children: A Randomized Controlled Trial and Pilot Feasibility Study

Tato studie je nejstarší z mého seznamu. Byla publikována 15. 3. 2008, avšak probíhala od srpna 2003 do července 2004. Autoři, kteří se podíleli na zpracování studie, jsou Aaron E. Bair, John S. Rose, Cheryl W. Vance, Emily Andrada-Brown a Nathan Kuppermann z Kalifornské univerzity v Davisu. Jedná se o randomizovanou kontrolovanou a pilotní studii.

**Metody:** Tato randomizovaná klinická studie probíhající na dětské pohotovosti se týkala dětí mladších 7 let, kterým byl zaveden i.v. vstup a u kterých se nezdařil první pokus. Pacienti byli následně náhodně vybíráni do skupiny, ve které se pokračovalo v zajištění i.v. vstupu dle standardů (č. 1), nebo do skupiny, kde se při zavádění využíval ultrazvuk (č. 2). Vhodné byly pouze ty děti, které byly hemodynamicky stabilní. V té skupině, která využívala ultrazvukovou podporu, žíly lokalizoval lékař z dětské pohotovosti, který označil kůži, pod kterou ležela cílová žíla. Ve druhé skupině bez ultrazvukové podpory byly žíly zajišťovány dětskými sestrami z pohotovosti, které se spoléhaly pouze na viditelné známky na kůži. Používala se metoda „cross-over“ po dvou neúspěšných pokusech o zajištění žilního vstupu, to znamená, že ve skupině č. 1 se po dvou neúspěšných pokusech pokračovalo v zajišťování žilního vstupu pomocí ultrazvukové podpory. Nepovedlo-li se ani tehdy po dvou pokusech zajistit i.v. vstup, záleželo na ošetřujícím lékaři, jak bude postupovat. Ve skupině č. 2 po dvou neúspěšných pokusech s využitím ultrazvuku opět záleželo na postupu ošetřujícího lékaře. Zaznamenávána byla četnost a správná lokalizace vstupu do žíly. Na konci této studie porovnávali hodnoty úspěchů v obou skupinách oproti rozdílu v 95 % intervalu spolehlivosti (CI).

**Výsledky:** Do této bylo zařazeno 47 dětí během 1 roku výzkumu, 3 z nich byly vyřazeny z analýzy z důvodů nedodržení postupů (n=44). Průměrný věk dětí byl 9,5 měsíce. Periferní žíly byly zobrazovány u všech pacientů ve skupině s ultrazvukovou podporou (n=23) stejně jako u těch, u kterých nejdříve selhala standardní technika (n=21; 8 z 21 pacientů). Venepunkce na první pokus ve skupině s ultrazvukovou podporou byla úspěšná u 13 z 23 pacientů (57 %, CI: 35 % ku 77 %) oproti skupině využívající standardní zavedení 12 z 21 pacientů (57 %, CI: 34 % ku 78 %), rozdíly mezi skupinami 0,6 %. Na první pokus zavedený katétr ve skupině s ultrazvukovou podporou byl 8 z 23 pacientů (35 %, CI: 16 % ku 57 %), u druhé skupiny se povedlo zavést katétr na první pokus u 6 z 21 pacientů (29 %,

CI: 11 % ku 52 %), rozdíl mezi skupinami 6 %. Mezi 8 pacienty, kteří přešli ze skupiny č. 1 na ultrazvukovou podporu, byla venepunkce úspěšná u 6 z nich (75 %). Všechny žíly zobrazené ultrazvukem byly patrné v loketní jamce nebo distálně od ní, podobně tomu bylo i v oblasti kotníku.

**Závěr:** V této pilotní a randomizované kontrolované studii Bair informuje o zkušenosti se zajištěním periferního žilního vstupu u dětí pomocí ultrazvuku po neúspěšném prvním pokusu o zajištění PŽK běžným způsobem. Zatímco se dají adekvátně zobrazit periferní žíly u všech dětí z této studie, nelze objasnit klinický benefit ultrazvukové podpory při kanylaci periferních žil lékaři s omezenými zkušenostmi s využíváním ultrazvuku oproti standardním technikám po jednom neúspěšném pokusu dětských sester o zavedení i.v. vstupu. Tato studie je také limitována tím, že se poměrně malá – malé množství pacientů.

Tabulka 8 – Bair, 2008

Číslo	Otázka	Výsledek	Komentář
1.	Jsou pacienti přiřazeni do jednotlivých skupin náhodně?	ANO	
2.	Mohou pacienti rozhodnout, zda budou součástí výzkumu?	?	Jedná se o randomizovanou studii.
3.	Jsou výstupy pacientů kompletně zaznamenávány a zahrnuty do analýzy?	ANO	
4.	Jsou na začátku kontrolní a experimentální skupina srovnatelné?	ANO	U všech pacientů se nepodařilo zajistit žilní vstup na první pokus na dětské pohotovosti.
5.	Prováděl výkon častěji NLZP?	?	Nelze zjistit počet dětských sester.
6.	Byla požadována nějaká odborná znalost nebo zkušenost při výkonu?	ANO	Dětské sestry musely mít zkušenost a praxi v oboru, všichni podstoupili hodinový trénink.
7.	Zaznamenávaly se důvody, proč se jednalo o neúspěšný pokus?	NE	
8.	Byly výstupy měřeny spolehlivou metodou?	ANO	

## 2. Efficacy of VeinViewer in pediatric intravenous access: a randomized controlled trial

Druhou studií je studie publikovaná 14. 3. 2012. Byla zpracována kolektivem autorů Min Jounga Kima. Studie probíhala od 1. 4. 2011 do 31. 5. 2011. Jedná se o randomizovanou kontrolovanou studii.

**Metody:** Tato studie zahrnovala děti od 1 měsíce do 16 let. Byly hospitalizované na dětském oddělení a byl jim zaveden periferní žilní vstup. Celý výzkum byl prováděn za denního světla. Před každým výkonem se využívalo DIVA skóre (difficult intravenous access score – skórovací systém na identifikaci dětí, u kterých bude těžké zajistit žilní vstup). Skóre zahrnovalo 4 kategorie: palpace žíly, viditelnost žíly, věk pacienta a předčasný porod v anamnéze. DIVA skóre pomáhá určit, u koho hrozí riziko, že se první pokus o zavedení periferního vstupu nepovede (hodnota více než 3 body, více než 50 %, značí vysoké riziko neúspěchu). Míru složitosti zavedení i.v. vstupu sestry subjektivně hodnotí jako lehkou (Easy), střední (Intermediate) a těžkou (Difficult).

Každý pacient byl náhodně rozdělen buď do VeinViewer® skupiny, která využívala VeinViewer® k prvnímu zajištění žilního vstupu, nebo do kontrolní skupiny na základě počítačem vygenerovaného čísla. Pokud pokus s VeinViewer® selhal, rozhodnutí o tom, zda ho dál využívat, bylo na zvážení sestry bez ohledu na to, do jaké skupiny pacient patřil.

**Výsledky:** Mezi 128 vybranými pacienty 15 odmítlo spolupracovat a 2 byli vyloučeni z důvodu časového presu. Konečně tedy 111 pacientů bylo náhodně rozděleno do 2 skupin: VeinViewer® (n=54) a kontrolní skupiny (n=57). Všem pacientů byl první pokus o i.v. vstup proveden na základě příslušnosti ke skupině. Žilní vstup byl úspěšně zaveden na první pokus u 77 pacientů (69,4 %), ve VeinViewer® skupině byl výsledek 39 z 54 pacientů, v kontrolní skupině 38 z 57 pacientů. V kategorii Easy se povedlo i.v. vstup zavést u 58 z 67 pacientů, v kategorii Difficult byl úspěch 19 ze 44 pacientů s DIVA skóre vyšší než 4. V kategorii Easy nebyly žádné významné rozdíly mezi oběma skupinami. V kategorii Difficult byl rozdíl znát, VeinViewer® skupina 14 z 24 pacientů, kontrolní skupina 5 z 20 pacientů.

Dále se porovnával čas zavedení periferního žilního vstupu u 77 pacientů, u kterých se podařil i.v. vstup na první pokus. Průměrný čas v kategorii Easy ve VeinViewer® skupině byl 36 vteřin, v kontrolní skupině 39 vteřin. V kategorii Difficult se časy od sebe lišily více, VeinViewer® skupina 54 vteřin, kontrolní skupina 92 vteřin.

**Závěr:** VeinViewer® je zařízení, které je užitečné u pediatrických pacientů, kteří mají predispozice k obtížně zaveditelnému žilnímu vstupu, a přispívá k úspěšnosti zavedení.



Tabulka 9 – Kim, 2012

Číslo	Otázka	Výsledek	Komentář
1.	Jsou pacienti přiřazeni do jednotlivých skupin náhodně?	ANO	
2.	Mohou pacienti rozhodnout, zda budou součástí výzkumu?	?	Studie byla randomizovaná.
3.	Jsou výstupy pacientů kompletně zaznamenávány a zahrnuty do analýzy?	ANO	
4.	Jsou na začátku kontrolní a experimentální skupina srovnatelné?	ANO	Všichni pacienti byli přijati na dětské oddělení.
5.	Prováděl výkon častěji NLZP?	ANO	Jednalo se o dětské sestry, které poslední 3 roky pracovaly na dětském oddělení či novorozenecké JIP.
6.	Byla požadována nějaká odborná znalost nebo zkušenost při výkonu?	ANO	Trénink dětských sester probíhal po dobu 2 týdnů.
7.	Zaznamenávaly se důvody, proč se jednalo o neúspěšný pokus?	NE	
8.	Byly výstupy měřeny spolehlivou metodou?	ANO	

### 3. Predisposing factors for peripheral intravenous puncture failure in children

Třetí studií je reprezentativní kohortová studie z roku 2012. Hlavním autorem je Ariane Ferreira Machado Avelar, avšak na celém projektu se podíleli i její kolegové profesori z Univerzity (Universidade Federal de Sao Paulo) v Brazílii.

**Metody:** Do této studie bylo zahrnuto 335 dětí a dospívajících, kterým byla provedena periferní žilní punkce (PIP) s „over-the-needle“ katétry. Zároveň byly hospitalizovány na dětské chirurgii v nemocnici v Sao Paulo. Při přijetí na oddělení, kde studie probíhala, byly všem pacientům prohlédnuty periferní žíly na základě palpce a pohledu v různých částech těla. Katétry se zaváděly maximálně na 4krát, po 4 neúspěšných pokusech žádný další pokus nebyl. Do analýzy se započítával poslední úspěšný pokus. Zavedení periferního žilního katétru bylo považováno za závislou proměnnou a bylo hodnoceno jako „ANO“ nebo „NE“. „ANO“ znamenalo úspěšné zavedení katétru do žíly s následujícími kritérii: zavedení žilního katétru bez odporu, který by se projevil refluxem krve, infuze 2 ml NaCl, nepřítomnost stížností dítěte na bolest a nepřítomnost palpačních a pohledových změn v místě zavedení katétru. „NE“ pak znamená absenci zmíněných kritérií.

Mezi faktory, které se posuzovaly, patřily věk pacienta, pohlaví, barva kůže, punkce dominantní končetiny, váha pacienta, předchozí anamnéza, dřívější invazivní vstupy, užití ultrazvuku při zavádění katétru, velikost katétru, metoda punkce a použití škrtidla.

**Výsledky:** Výsledky analýzy uvádějí úspěch žilní punkce u 300 ze 335 pacientů (89,6 %), neúspěšný pokus byl pouze u 35 z 335 pacientů (10,4 %). Důvody nepodařeného zavedení katétru byly hematoma v 18 případech ze 35 (51,5 %) následovaný propíchnutím žíly u 9 pacientů (27,5 %), dále nesprávná punkce u 5 pacientů (14,3 %), a další jiné důvody u 3 pacientů (8,6 %). Většina dětí, u kterých byl katétr zaveden bez problému, byly europoidní rasy, školního věku, praváci, bez předchozího lékařského záznamu o špatném či nepovedeném zavedení i.v. vstupu. V rámci demografických charakteristik ve vztahu k věku, pohlaví, barvě kůže a dominantní končetině nebyly nalezeny žádné rozdíly v neúspěšném zavedení i.v. vstupu. Nicméně na základě statistiky se potvrdilo, že predispozice k neúspěšnému zavedení i.v. vstupu mají pacienti, kteří mají neúspěšný pokus o i.v. vstup v anamnéze, a pacienti se špatnou stravou.

**Závěr:** Tato analýza ukazuje na podstatné vlivy neúspěšného zavedení i.v. vstupu. Mezi ně patří obtížně zaveditelný katétr v minulosti (v anamnéze), malnutrice, předchozí zavedení

PICC a CŽK, dřívější komplikace intravenózní terapie – flebitida (zánět žil) a infiltrace (sáknutí). Největší vliv na neúspěch však má v minulosti zavedený CŽK a malnutrice.

Tabulka 10 – Avelar, 2012

Číslo	Otázka	Výsledek	Komentář
1.	Jsou pacienti přiřazeni do jednotlivých skupin náhodně?	ANO	Byly zařazováni za základně úspěšného či neúspěšného pokusu.
2.	Mohou pacienti rozhodnout, zda budou součástí výzkumu?	ANO	Rozhodoval jejich souhlas nebo souhlas rodičů.
3.	Jsou výstupy pacientů kompletně zaznamenávány a zahrnuty do analýzy?	ANO	
4.	Jsou na začátku kontrolní a experimentální skupina srovnatelné?	?	Neexistuje takové rozdělení. Ale vše se týkalo pacientů přijatých na stejném oddělení.
5.	Prováděl výkon častěji NLZP?	ANO	
6.	Byla požadována nějaká odborná znalost nebo zkušenost při výkonu?	ANO	Jednalo se o dětské sestry se zkušeností minimálně 1 rok v oboru.
7.	Zaznamenávaly se důvody, proč se jednalo o neúspěšný pokus?	ANO	
8.	Byly výstupy měřeny spolehlivou metodou?	ANO	

#### **4. Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre-operation setting in pediatric patients**

Čtvrtá studie pochází z Berlína. Jedná se o nerandomizovanou retrospektivní studii publikovanou 21. 9. 2015. Autorem je Andreas Rothbart následovaný kolegy z anesteziologického oddělení Virchowské kliniky v Berlíně.

**Metody:** Do této studie, která probíhala od ledna do března 2011, bylo zahrnuto 238 pediatrických pacientů ve věku 0 až 17 let. Zahrnuti byli ti pacienti, kteří podstoupili chirurgický nebo jiný operativní výkon. Všichni participanti včetně novorozenců, kojenců a ostatních dětí byli rozděleni do skupin (kontrolní skupina se 124 pacienty, experimentální skupina se 114 pacienty) a to nenáhodně. Randomizace v tomto případě nebyla proveditelná, protože data byla získána retrospektivně ze systémového řízení kvality kliniky. V kontrolní skupině byla periferní žilní kanylace vedena bez jakéhokoli podpůrného zařízení. V experimentální skupině se kanylka prováděla s podporou infračerveného světla AV300. Čas a počet pokusů, dokud se nepodařilo zajistit spolehlivý žilní přístup, byly hlavními body studie.

**Výsledky:** Průměrný čas zajištění úspěšného žilního přístupu byl u experimentální skupiny 2 minuty, u kontrolní skupiny 1 minuta. Průměrný počet pokusů o zajištění vstupu byl vyšší u experimentální skupiny než u kontrolní. Na první pokus se podařilo zajistit spolehlivý žilní vstup u 51 pacientů ze 114 v experimentální skupině a u 90 pacientů ze 124 v kontrolní skupině. Mezi oběma skupinami nebyly žádné velké rozdíly jen ten, že v experimentální skupině byl vyšší počet aplikovaného lokálního anestetika (EMLA), a to konkrétně u 75 pacientů ze 114 na rozdíl od kontrolní skupiny, kdy byla EMLA použita u 57 pacientů ze 124.

**Závěr:** V této studii nebylo možné snížit ani čas, ani počet pokusů potřebných k zajištění spolehlivého žilního vstupu s využitím infračerveného světla AV300. Určité limity této studie jsou dány nedostatečnou randomizací a absencí kontroly variability mezi různými operátory. Odvozené závěry jsou tudíž také limitované, ale výsledky studie ukazují, že „laser supported cannulation“ nemůže být doporučena jako standardní postup pro praxi. Nicméně může být využita v případech, kdy periferní žíly jsou špatně vidět, nebo když se o i.v. vstup pokouší nezkušený zdravotnický personál.

Tabulka 11 – Rothbart,2015

Číslo	Otázka	Výsledek	Komentář
1.	Jsou pacienti přiřazeni do jednotlivých skupin náhodně?	NE	Randomizace nebyla možná.
2.	Mohou pacienti rozhodnout, zda budou součástí výzkumu?	NE	Jednalo se o retrospektivní data. Pacienti už nebyli přítomní.
3.	Jsou výstupy pacientů kompletně zaznamenávány a zahrnuty do analýzy?	ANO	
4.	Jsou na začátku kontrolní a experimentální skupina srovnatelné?	ANO	Všichni jsou to pacienti přijatí kvůli nějakému zákroku.
5.	Prováděl výkon častěji NLZP?		
6.	Byla požadována nějaká odborná znalost nebo zkušenost při výkonu?	ANO	Klinika sama věnovala čas a zdravotnický personál zaškolila.
7.	Zaznamenávaly se důvody, proč se jednalo o neúspěšný pokus?	?	Není uvedeno.
8.	Byly výstupy měřeny spolehlivou metodou?	ANO	

### 3 DISKUSE

Cílem práce bylo najít a zjistit publikované informace o přístupech do žilního systému u dětí a zároveň porovnat informace ve vybraných odborných databázích publikovaných za posledních 10 let. Mělo se jednat tedy o periferní žilní katétr nebo o intraoseální vstup.

Během hledání a analýzy výsledků jsem zjistila, že se nepodařilo nalézt žádnou studii, která by uváděla, že při nezajištění PŽK využije zdravotnický personál intraoseální vstup. Jako nejvýznamnější metoda využívaná při neúspěšných pokusech o periferní žilní vstup u dětí se ukázala ultrazvuková podpora a krátkovlnné infračervené záření.

Tři ze čtyř zahrnutých studií (Bair, 2008; Kim, 2012; Rothbart, 2015) využívaly při zajištění žilního vstupu ultrazvukovou podporu či infračervené světlo. Beze sporu nám přístroje typu VeinViewer® či AV300 usnadňují práci. Ale i přes počáteční benefity, které se může zdát, že přístroje mají, nelze prokázat jejich významný vliv při zajišťování žilních vstupů v praxi.

Studie Kim (2012) a Rothbart (2015) se zabývaly také časem stráveným při zavádění i.v. vstupu. Rothbart (2015) dále zkoumal i počet pokusů o periferní žilní kanylaci. Studie Bair (2008) rozdělovala zajištění žilního vstupu na venepunkci a samotnou kanylaci. Studie Kim (2012) výzkum rozšířila o kategorizaci pacientů dle skórovacího systému DIVA. Studie Rothbart (2015) také jako jediná využívala před katetrizací lokální anestetikum EMLA a dle jejich výsledků je patrné, že má tento anestetický krém vliv na zavedení katétru. Ukázalo se, že nejspíše způsobuje vazokonstrikci periferních žil, bledost kůže a edém v místě aplikace, a tudíž celý proces kanylace znesnadňuje. Její vedlejší účinky jsou však mírné a velký vliv na zavedení i.v. vstupu nemají. Existují však i další faktory, které proces zajištění žilního vstupu ovlivňují, a to spíše negativně.

Jediná studie Avelar (2012) mapovala důvody nebo vedlejší faktory, které mohly vést k nezavedení periferního žilního katétru či mohly tento proces ovlivnit. Rozdělila je do tří skupin: související s dětmi, předchozí intravenózní terapie a současná žilní punkce. Mezi proměnné související s dětmi patřil věk, pohlaví, barva kůže a punkce dominantní končetiny. Proměnné spojené s předchozí terapií byly předchozí hospitalizace, předchozí intravenózní terapie, druh naposledy zavedeného katétru, výskyt flebitidy či infiltrace jako místní komplikace intravenózní terapie. Okolnosti spojené se žilní punkcí byly použití ultrazvukové podpory při punkci (ano či ne), speciální příprava dítěte na zákrok pomocí

terapeutické hračky, čtení či vysvětlování, co se bude s pacientem dít (ano či ne), velikost katétru (22G nebo 24G), metoda punkce (přímá a nepřímá) a využití škrtidla (ano či ne).

Studie Avelar (2012) patří tedy mezi nejkompexnější. Ukazuje na skupinu dětí, u kterých je zajištění i.v. vstupu na první pokus úspěšné. Většinou jsou to příslušníci europoidní rasy ve školním věku, mají dominantní pravou ruku a nemají žádný lékařský záznam o špatném zajištění i.v. vstupu. Studie také ukázala, že barva kůže a pohlaví nemají na periferní žilní kanylaci žádný vliv.

Všechny z uvedených studií se zabývají zavedením periferního žilního katétru v nemocničním prostředí. Vyžadují po participantech hospitalizaci na daném oddělení, ať už na urgentním příjmu, pohotovosti nebo dětském oddělení. Zároveň jsou všechny z uvedených studií limitovány poměrně krátkým časem tréninku s daným přístrojovým pomocníkem. Nikde se nevyskytuje odborník, který by s přístrojem pracoval déle. Je však dobré, že byl takový trénink před studií zabezpečen všem účastníkům.

Výše zmíněné slouží jako odpověď na výzkumnou otázku č. 1.

Výsledky šetření dále byly porovnány s bakalářskou prací Jiřího Turoňe (Turoň, 2012), práce s názvem Intraoseální přístup – alternativa periferního žilního vstupu, a s bakalářskou prací Nikolý Benešové (Benešová, 2016) s názvem Zajištění intravenózních vstupů u dětí.

Turoň (2012) se zabýval pouze intraoseálním přístupem, četností využití a znalostmi praktických dovedností zdravotnických záchranářů u intraoseálního vstupu. Využil metodu kvantitativního výzkumu pomocí dotazníku, které rozeslal mezi Zdravotnické záchranné služby Moravskoslezského kraje. Řešil však znalosti a techniky obecně, nezaměřoval se konkrétně na dětské pacienty. Proto v porovnání s mojí prací pro mě není jeho práce přínosem. Benešová (2016) řešila intravenózní vstupy u dětí do 3 let. Využila metodu kvalitativního výzkumu pomocí polostrukturovaného rozhovoru, kde měla předem připravené otevřené otázky. Benešová (2016) se sice zabývala dětskou tematikou, avšak řešila pacienty jen do 3 let a nezabývala se pouze invazivními vstupy v rámci kompetencí zdravotnického záchranáře. Rozšířila je o CŽK, PICC a pupeční žilní katétr, naopak i.o. vstup nezmínila. Zabývala se především zkušenostmi sester s invazivními vstupy.



Výzkumná otázka č. 2 se týkala přínosu studií pro praktické využití. Studentka Dagmar Vávrová (Vávrová, 2014) ve své bakalářské práci s názvem Péče o periferní žilní kanylu uvedla, že během výzkumu (studium odborné literatury) narazila na studie zaměřující se na využití infračerveného záření a ultrazvuku při zajišťování periferního žilního vstupu. Také uvádí, že mezi použitím již zmíněných pomůcek a běžným způsobem zavedení periferního žilního katétru nebyl shledán velký rozdíl, a že použití moderních technologií neznamená vždy větší úspěšnost. Zároveň v akutních indikacích nebo při dobré palpaci působí prosvěcování žil zdlouhavě, téměř až nevhodně. Z jejího šetření je také patrné, že využití ultrazvuku může zdravotnickému personálu pomoci při identifikaci komplikací spojených se zavedeným žilním vstupem. Tuto teorii podporuje i bakalářská práce Elišky Brunclíkové (Brunclíková, 2017) s názvem Ošetrovatelská péče o žilní vstupy se zaměřením na prevenci komplikací, která podobně jako Vávrová (2014) uvedla, že využití ultrazvuku pomohlo identifikovat známky tromboflebitidy, a tudíž se minimalizovaly následné komplikace, neboť došlo ke včasnému vytažení katétru. Bohužel jednalo se o případ zavedeného midline katétru, nikoli periferního žilního katétru.

Z uskutečněného hledání je jasně patrné, že nalezené studie nijak významně nepřispívají ani ke zlepšení a omezení počtu vpichů, ani k časové náročnosti spojené se zajištěním žilních vstupů. Je to možná dáno malým vzorkem zkoumaného souboru (728 dětí), možná nerovnoměrným zastoupením jednotlivých věkových kategorií.

Limitem studií může být také to, že ani jedna z nalezených studií se nezabývala možností zavedení intraoseálního vstupu. Tato metoda nebyla předmětem ani jedné z nalezených studií.

## 4 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je zaměřena na přístupy do žilního systému u dětí. V teoretické části byl vytvořen krátký přehled možných a dostupných míst pro vstup do žilního systému. U každého vývojového období jsou uvedeny nejpoužívanější vstupy. Avšak teoretická část zahrnuje pouze ty vstupy, ke kterým je zdravotnický záchranář ze zákona kompetentní. Zahrnuje tedy periferní žilní vstup a intraoseální vstup, jelikož není dost dobře možné obsáhnout, detailně prozkoumat a zpracovat veškeré možné invazivní vstupy. Práce je teoretického charakteru, tudíž se soustředila na hledání publikací či studií dostupných ve vybraných odborných databázích.

Vyhledávání v odborných databázích ukázalo, že existuje velmi málo studií, které se týkají problematiky žilních vstupů u dětí. Vyhledané studie se nejčastěji zaměřují na pomocné zobrazovací metody, jakými jsou ultrazvuk a infračervené záření, při zavádění katétru do žíly. Žádná ze studií nezkoumá jednotlivé možné vstupy nebo jejich výhody z hlediska pozice katétru či dostupnosti k němu, pouze je nezmiňuje. Žádná ze studií se nevěnuje zajištění intraoseálních vstupů. Zabývají se jen zajištěním periferního žilního vstupu. Zkoumanými položkami jsou nejčastěji čas zavedení katétru do žíly nebo počet pokusů před správnou punkcí.

Z celého šetření se tudíž ukázalo, že ultrazvuková podpora při zavádění periferního žilního katétru u dětí nepřináší významný benefit ani ve snížení počtu punkcí a následných žilních kanylací, ani ve zkrácení času při tomto výkonu. Její využití by se nemělo stát standardem. Využívat by se měla pouze v případě, kdy jsou periferní žíly špatně viditelné nebo pokouší-li se o žilní vstup nezkušený zdravotnický personál.

Bylo by určitě vhodné zajistit pro zdravotnický personál školení nebo kurzy, které by se danou problematikou zabývaly. Rozšířily by se tím znalosti cévního řečiště u dětí, nacvičila by se spolupráce s nimi. Dalším možným zlepšením by mohlo být zavedení nebo alespoň rozšíření problematiky žilních vstupů u dětí do výuky nejen středního zdravotnického personálu.

Tato bakalářská práce by mohla představovat zjednodušený přehled o žilních vstupech u dětí, o možných komplikacích a o přístupu k dětským pacientům v rámci jednotlivých vývojových období. K rozšíření práce by pomohlo vytvoření stručného přehledu (doporučení pro praxi) či věnovat se všem možným a dostupným invazivním vstupům u dětí.

## Použitá literatura

AVELAR, Ariane Ferreira Machado, Daniela CAVALCANTE DE NEGRI, Solange ANDREONI a Mavilde da Luz Goncalvez PEDREIRA. *Predisposing factors for peripheral intravenous puncture failure in children*. Revista Latino-Americana de Enfermagem [online]. 2012. [cit. 2018-04-18]. ISSN: 1518-8345. Dostupné z: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692012000600009&lng=en&nrm=iso&tlng=en#nt1](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692012000600009&lng=en&nrm=iso&tlng=en#nt1)

BAIR, Aaron E., John S. ROSE, Cheryl W. VANCE, Emily ANDRADA-BROWN a Nathan KUPPERMANN. *Ultrasound-Assisted Peripheral Venous Access in Young Children: A Randomized Controlled Trial and Pilot Feasibility Study*. Western Journal of Emergency Medicine [online]. 2008; 9(4): 219–224, [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2672282/>

BENEŠOVÁ, Nikola. *Zajištění intravenózních vstupů u dětí* [online]. České Budějovice, 2016 [cit. 2018-04-23]. 81 s. /id/f5z6dz/BP\_Nikola\_Bene\_ov.pdf. Dostupné z: <https://theses.cz/dok/rfmgr.pl>. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Machová Alena, Mgr.

BOLCATO, Matteo, Mariana RUSSO, Damiano DONADELLO, Daniele RODRIGUEZ a Anna APRILE. *Disabling Outcomes After Peripheral Vascular Catheter Insertion in a Newborn Patient: A Case of Medical Liability?*. American Journal of Case Reports [online]. 2017; 18: 1126-1129. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.12659/AJCR.904736. ISSN: 1941-5923. Dostupné z: <https://www.amjcaserep.com/download/index/idArt/904736>

BOWDEN, Vicky R. a Cindy Smith GREENBERG, 2016. *Pediatric Nursing Procedures*. Fourth Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer. ISBN 978-1-4511-9236-0.

BRUNCLÍKOVÁ, Eliška. *Ošetrovatelská péče o žilní vstupy se zaměřením na prevenci komplikací* [online]. Olomouc, 2017 [cit. 2018-04-26]. 44 s. /id/k3fj3o/. Dostupné z: [https://theses.cz/id/k3fj3o/Brunclikova\\_Eliska\\_Osetrovatelska\\_pece\\_o\\_zilni\\_vstupy.pdf](https://theses.cz/id/k3fj3o/Brunclikova_Eliska_Osetrovatelska_pece_o_zilni_vstupy.pdf). Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd. Sedláková Gabriela, Mgr.

BYDŽOVSKÝ, Jan. 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.

BYDŽOVSKÝ, Jan. 2010. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu: záchranná služba, praktický lékař, lékařská služba první pomoci, urgentní příjem*. Praha: Triton, Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-351-6.

CAREY, Brian. *Promoting paediatric IV access*. British Journal of Nursing [online]. 2017; 26(19): 40. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.12968/bjon.2017.26.19.S40. Dostupné z: [https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2017.26.19.S40?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed](https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2017.26.19.S40?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed)

ČESKO. Vyhláška č. 391 ze dne 16. listopadu 2017 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sběrka zákonů České republiky. 2017, částka 137/2017. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391/zneni-20171214>

ČESKO. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sběrka zákonů České republiky. 2011, částka 20/2011. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55/zneni-20171214>

DAVIES, Gill. 2013. *Kompletní historie medicíny*. Brno: CPress. ISBN 978-80-264-0099-8.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Ivo BOREK. 2007. *Intenzivní péče o novorozence*. V Brně: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-447-4.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Ivo BOREK. 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-547-1.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Michal KLIMOVIČ. 2005. *Péče o kriticky nemocné dítě*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 80-7013-427-5.

GREENE, Nathaniel, Sanjay Bhananker a Ramesh RAMAIAH. *Vascular access, fluid resuscitation, and blood transfusion in pediatric trauma*. International Journal of Critical Illness & Injury Science [online]. 2012; 2(3): 135-142. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.4103/2229-5151.100890. Dostupné z: <http://www.ijciis.org/article.asp?issn=2229-5151;year=2012;volume=2;issue=3;page=135;epage=142;aulast=Greene>

- HLADÍK, Michal. 2008. *Dětské lékařství pro studenty ošetrovatelství*. Opava: Slezská univerzita v Opavě Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Ústav ošetrovatelství. ISBN 978-80-7248-472-0.
- HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.
- CHARVÁT, Jiří a kolektiv. 2016. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5621-9.
- CHOLT, Milan. 2013. *Cévní sonografie: repetitorium ultrazvukové cévní diagnostiky a atlas nálezů na DVD*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3974-8.
- JIRKOVSKÝ, Daniel. 2014. *Nursing procedures and interventions: textbook for Bachelor's and Master's degree programmes*. Prague: Motol University Hospital. ISBN 978-80-87347-16-4.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-1830-9.
- KELNAROVÁ, Jarmila a Eva MATĚJKOVÁ. 2010. *Psychologie: pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3270-1.
- KIM, Min Joung, Joon Min PARK, Nuga Rhee, Sang Mo JE, Seong Hee HONG, Young Mock LEE, Sung Phil CHUNG a Seung Ho KIM. *Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial*. European Journal of Pediatrics [online]. 2012; 171: 1121–1125, [cit. 2018-04-18]. DOI: 10.1007/s00431-012-1713-9. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22415409>
- KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. 2014. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava. ISBN 978-80-86297-47-7.
- KLÍMA, Jiří. 2003. *Pediatric: [učebnice pro zdravotnické školy]*. Praha: Eurolex Bohemia, Učebnice pro SZŠ a VZŠ. ISBN 80-86432-38-6.
- KUBALOVÁ, Jana. *Intravaskulární přístup v urgentní medicíně*. In: Kurz urgentní medicíny 2012, Brno 14. - 15. 4. 2012 [online]. Brno: Nadační fond Akutně.cz, 2012-04-16 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/zajisteni-intra-vaskulalniho-vstupu-alternativy-k-publikaci.pdf>

- LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. 2006. *Vývojová psychologie*. 2. aktualizované vydání, Nakladatelství Grada, dotisk 2011. ISBN 80-247-1284-0.
- LARSON, Shawn D. *Vascular Access in Children*. Medscape.com [online]. 9. 6. 2016 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/1018395-overview#showall>
- LEBL, Jan, Kamil PROVAZNÍK a Ludmila HEJCMANOVÁ. 2007. *Preklinická pediatrie*. 2., přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072624386.
- MIXA, Vladimír, Pavel HEINIGE a Václav VOBRUBA. 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4643-5.
- MOGALE, Nkhensani, Albert-Neels van SCHOOR a Marius C. BOSMAN. *A theoretical alternative intraosseous infusion site in severely hypovolemic children*. Africal Journal Of Primary Health Care & Family Medicine [online]. 2015; 7(1): 835. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.4102/phcfm.v7i1.835. Dostupné z: <https://phcfm.org/index.php/phcfm/article/view/835>
- MORAVCOVÁ, Markéta a Helena PETRŽÍLKOVÁ. 2015. *Základy péče v porodní asistenci I.: péče porodní asistentky o ženu v průběhu těhotenství a fyziologického porodu: přehled péče o fyziologického novorozence*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. ISBN 978-80-7395-859-6.
- NADLER, Roy, Sami GENDLER, Maj Jacob CHEN, Gadi LENDING, Maj Adamir ABRAMOVITCH a Lt Col Elon GLASSBERG. *The Israeli Defense Force Experience With Intraosseous Access*. The Society of Federal Health Professionals [online]. 2014; 179: 1254-1257. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.7205/MILMED-D-1400013. Dostupné z: <https://academic.oup.com/milmed/article/179/11/1254/4159893>
- NEUHAUS, Diego. *Intraosseous infusion in elective and emergency pediatric anesthesia: when should we use it?* Current Opinion in Anesthesiology. University of Zurich [online]. 2014; 27(3): 282-287. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000069. Dostupné z: <http://www.zora.uzh.ch/id/eprint/101416/>
- NOVÁK, Ivan. 2008. *Intenzivní péče v pediatrii*. Praha: Galén. ISBN 978-80-246-1474-8.
- NOVOTNÁ, Jaromíra a Jana UHROVÁ. 2007. *Ošetřovatelství I: pro střední zdravotnické školy, obor zdravotnický asistent*. Praha: Fortuna. ISBN 978-80-7168-987-4.

O'CALLAGHAN, Christopher a Terence STEPHENSON. 2005. *Pediatric do kapsy*. 2., zcela přeprac. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0933-3.

OHCHI, Fumihiro, Nobuyasu KOMASAWA, Ryosuke MIHARA a Toshiaki MINAMI. *Comparison of mechanical and manual bone marrow puncture needle for intraosseous access; a randomized simulation trial*. Springer Open Journal [online]. 2015; 4: 2011. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.1186/s40064-015-0982-y. Dostupné z: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-015-0982-y>

PANEBIANCO, Nova L., Jenna M. FREDETTE, Demian SZYLD, Emily B. SAGALYN, Jesse M. PINES a Anthony J. DEAN. *What You See (Sonographically) Is What You Get: Vein and Patient Characteristics Associated With Successful Ultrasound-guided Peripheral Intravenous Placement in Patients With Difficult Access*. Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine [online]. 2009; 16(12): 1298-1303. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2009.00520.x. ISSN: 1069-6563. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1553-2712.2009.00520.x>

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.

RIBEIRO DE SÁ, Ricardo Américo, Clayton Lima MELO, Raquel Batista DANTAS a Luciana Valverde Viera DELFIM. *Vascular access through the intraosseous route in pediatric emergencies*. Revista Brasileira de Terapia Intensiva [online]. 2012; 24(4): 407-414. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.1590/S0103-507X2012000400019. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4031810/>

ROKYTA, Richard, Miloslav KRŠIAK a Jiří KOZÁK, ed. 2006. *Bolest: monografie algeziologie*. Praha: Tigris. ISBN 80-903750-0-6.

ROTHBART, Andreas, Peng YU, Lutz MÜLLER-LOBECK, Claudia D. SPIES, Klaus-Dieter WERNWCKE a Irit NACHTIGALL. *Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre-operation setting in pediatric patients*. BMC Research Notes [online]. 2015; 8: 463. [cit. 2018-04-18]. DOI: 10.1186/s13104-015-1431-2. ISSN: 1756-0500. Dostupné z: <https://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-015-1431-2>

SEDLÁŘOVÁ, Petra. 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada, Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-1613-8.

SUOMINEN, P.K., E. NURMI a K. LAUERNA. Intraosseous access in neonates and infants: risk of severe complications – a case report. *An international journal of anesthesiology and intensive care, pain and emergency medicine* [online]. 2015; 59: 1389-1393. [cit. 2018-04-19]. DOI: 10.1111/aas.12602. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aas.12602>

ŠNAJDAUF, Jiří a Richard ŠKÁBA. c2005. *Dětská chirurgie*. Praha: Galén. ISBN 80-246-1084-1.

TURONĚ, Jiří. *Intraoseální přístup – alternativa periferního žilního vstupu* [online]. České Budějovice, 2012 [cit. 2018-04-23]. 64 s. /id/rd8nwj/BP\_Turon.pdf. Dostupné z: [https://theses.cz/id/rd8nwj/BP\\_Turon.pdf](https://theses.cz/id/rd8nwj/BP_Turon.pdf). Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Picková Pavlína, Mgr.

VACUŠKOVÁ, Miluše. 2009. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-491-7.

VÁVROVÁ, Dagmar. *Péče o periferní žilní kanylu* [online]. Olomouc, 2014 [cit. 2018-04-26]. 40 s. /id/b6vpme/. Dostupné z: [https://theses.cz/id/b6vpme/Pe\\_o\\_perifern\\_iln\\_kanylu.pdf](https://theses.cz/id/b6vpme/Pe_o_perifern_iln_kanylu.pdf). Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd. Pokorná Hana, Mgr.

VeinViewer® Flex. In: *Inspiration Healthcare Group* [online]. Copyright © Inspiration Healthcare Group plc. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://www.inspiration-healthcare.com/downloads/brochure-67.pdf>

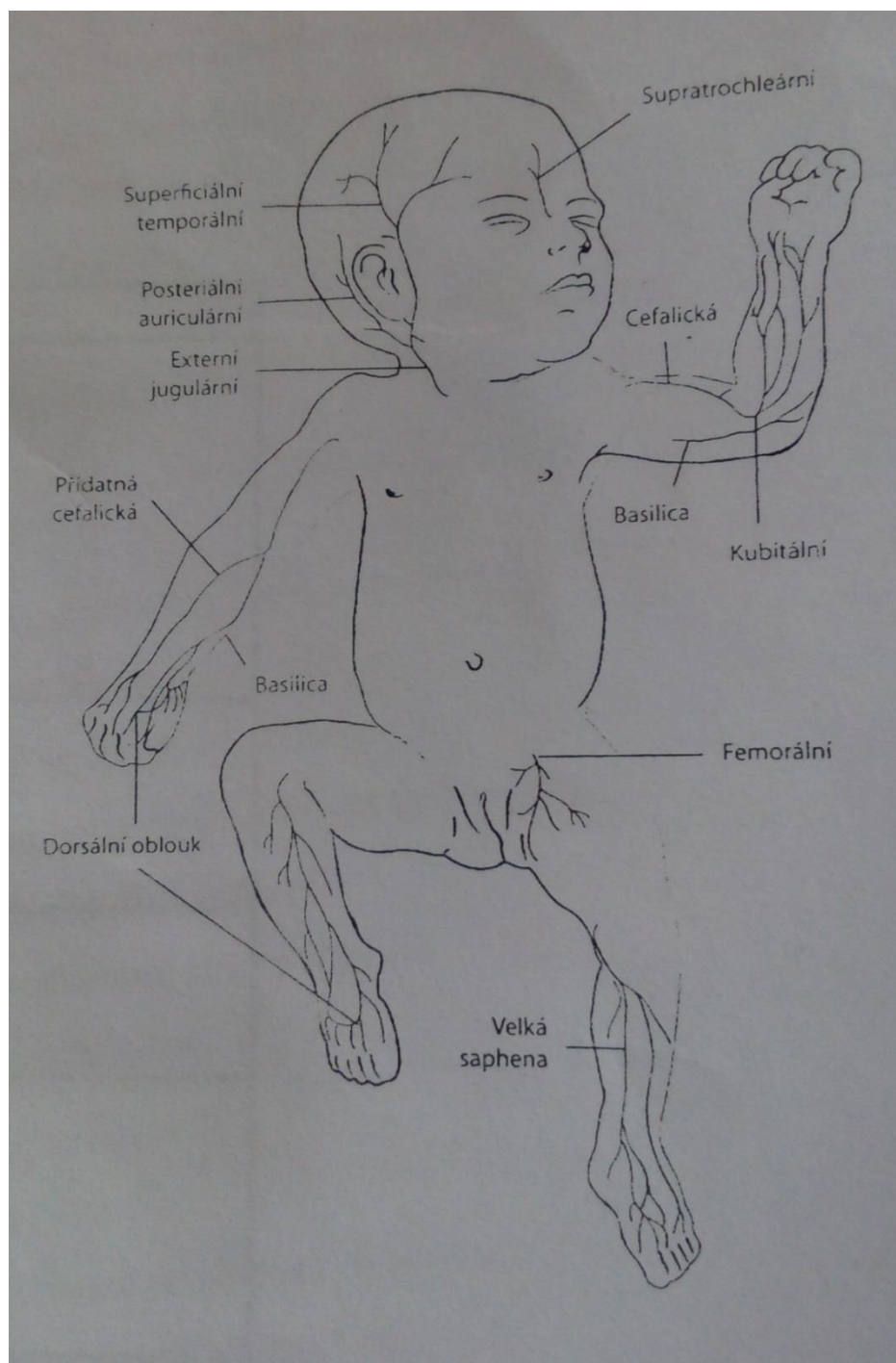
VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ, Iva OTRADOVCOVÁ a Lucie KUBÁTOVÁ. 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. Praha: Grada Publishing, Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3421-7.



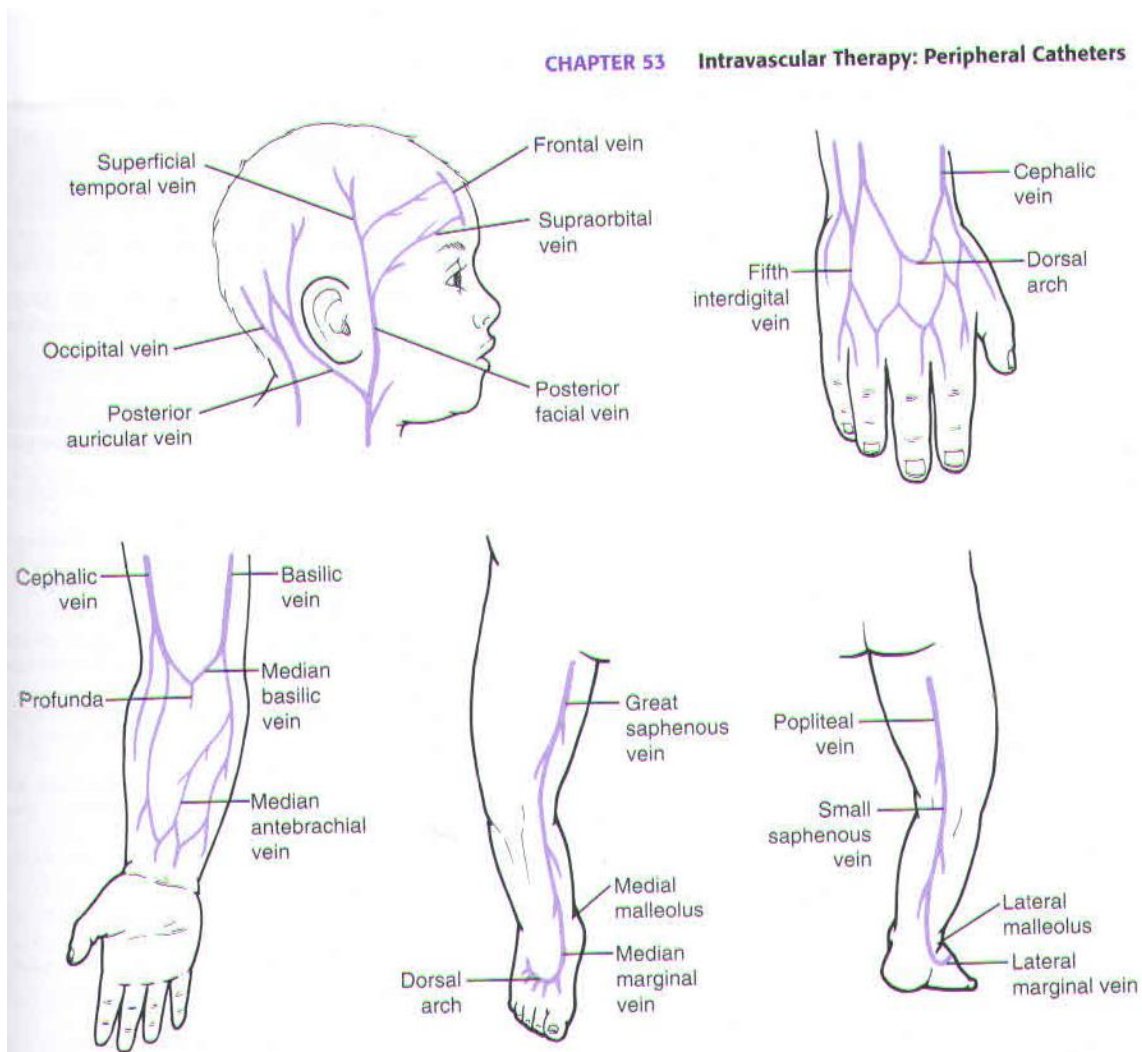
## **Přílohy**

Příloha 1 – Místa venózních vstupů u novorozenců .....	58
Příloha 2 – Místa zavedení PŽK u dětí .....	58
Příloha 3 – Vena umbilicalis, pupečnicková žíla .....	58
Příloha 4 – Periferní žilní kanyla s křídélky .....	58
Příloha 5 – Periferní žilní kanyla bez křidélek .....	58
Příloha 6 – Užití PŽK .....	58
Příloha 7 – Tabulka velikosti PŽK .....	58
Příloha 8 – Navrtávací systém EZ – IO .....	58
Příloha 9 – Nastřelovací systém B.I.G. ....	58
Příloha 10 – Tabulka k i.o. jehle B.I.G. ....	58
Příloha 11 – Manuální intraoseální jehla .....	58
Příloha 12 – VeinViewer® Flex .....	58

Příloha 1 – Místa venózních vstupu u novorozenců

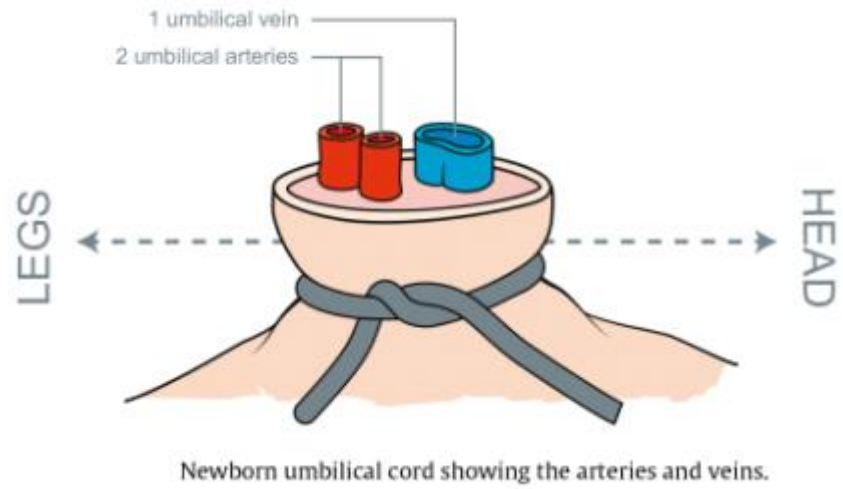


Zdroj: FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Ivo BOREK. 2007. *Intenzivní péče o novorozence*. V Brně: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-447-4, str. 358.



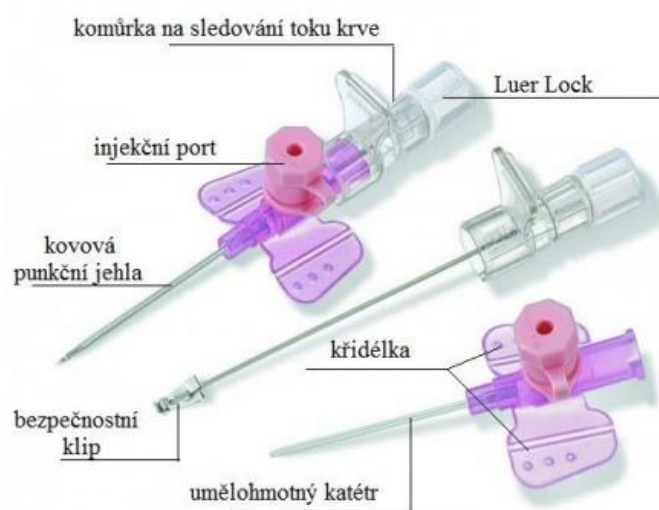
Zdroj: BOWDEN, Vicky R. a Cindy SMITH GREENBERG. 2016. *Pediatric Nursing Procedures*. Fourth Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer. ISBN 978-1-4511-9236-0, str. 377.

Příloha 3 – Vena umbilicalis, pupečnicková žíla



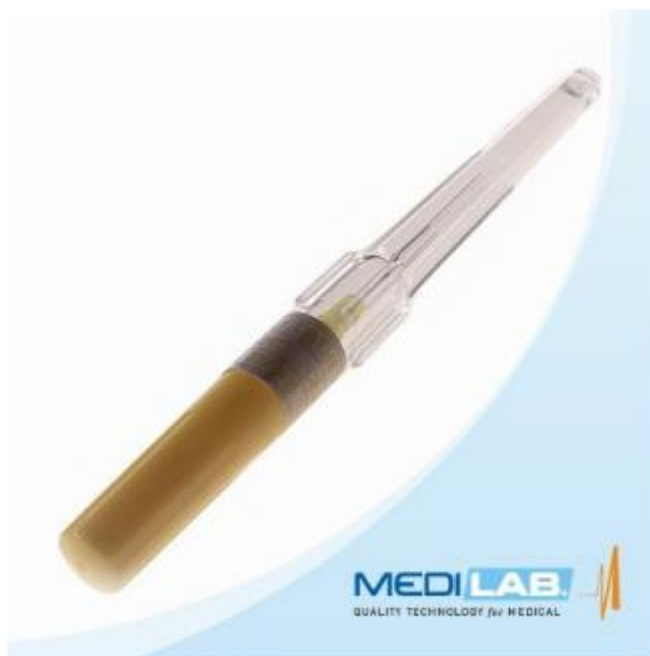
Zdroj: HURTADO, Eugenio Martínez. Newborn umbilical cord showing the arteries and veins. In: *Anestesiár* [online]. Enero 13, 2016. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <https://anestesiár.org/2016/reanimacion-neonatal-en-el-ilcor-2015/>

Příloha 4 – Periferní žilní kanyla s křídélky



Zdroj: BRAUN. Vasofix® Safety. In: *Zelená hvězda* [online]. 2003-2018. Všechna práva vyhrazena [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <http://www.zelenahvezda.cz/zdravotnicke-potreby/vasofix-r-safety>

Příloha 5 – Periferní žilní kanyla bez křidélek



Zdroj: MEDILAB. Periferní žilní kanyla tužkový typ, žlutá 24G. In: *MediLab* [online]. 20000. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <http://www.medilab.cz/-tuzkovy-typ/90-periferni-zilni-kanyla-s-kridelky-modra-22g-.html>

Příloha 6 – Užití PŽK

Velikost PŽK (Gauge)	Užití PŽK
14G - oranžová	urgentní transfúze krve
16G - šedá	rychlé transfúze krve a krevních derivátů nebo infúze větších objemů u dospělých pacientů s dobrými periferními žilami
18G - zelená	pacienti podstupující chirurgický výkon, dostávající krevní deriváty nebo velké množství infuzních roztoků
20G - růžová	pacienti dostávající velké množství infuzních roztoků (2000 – 3000 ml/24h), viskózních roztoků nebo krve, podstupující diagnostický test vyžadující rychlé podání kontrastní látky
22G - modrá	pacienti s dlouhodobou infuzní terapií, s malými žilami, u onkologických, pediatrických nebo geriatrických pacientů
24G - žlutá	novorozenci nebo starší pacienti, kteří mají žily křehké a poškozené, onkologičtí pacienti podstupující chemoterapii

Zdroj: ZOUBKOVÁ, Renáta. 2012. *Zajištění vstupu do krevního oběhu*. Ostravská univerzita v Ostravě., první vydání. ISBN: 978-80-7464-115-2, str. 6.

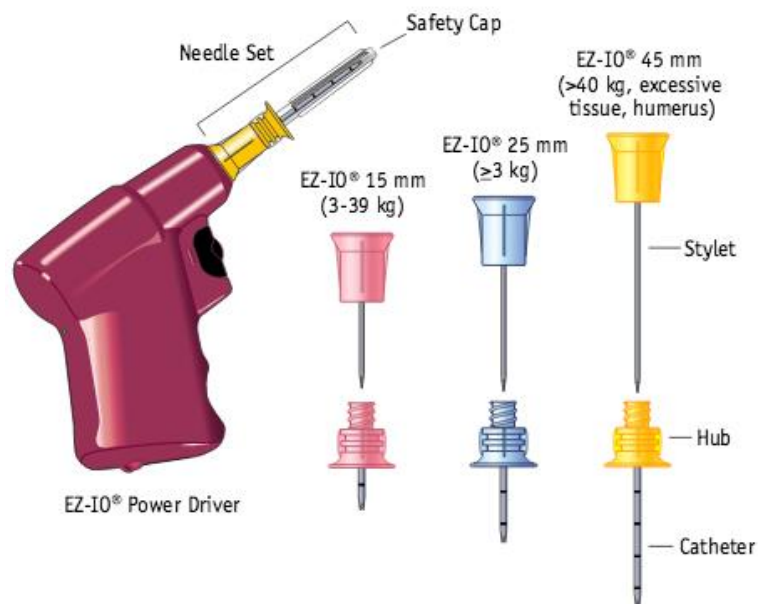
Příloha 7 – Tabulka velikosti PŽK

Velikost kanyly	Barva kanyly	Vnitřní průměr (mm)	Průtok (ml/min)
<b>14G</b>	oranžová	1,7	343
<b>16G</b>	šedá	1,3	96
<b>18G</b>	zelená	1,0	96-103
<b>20G</b>	růžová	0,8	61
<b>22G</b>	modrá	0,6	36
<b>24G</b>	žlutá	0,4	13

Zdroj: KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7, str. 97.



**EZ-IO® Power Driver and Needle Sets: Description**



Zdroj: HOSPITAL PROCEDURES CONSULTANTS. EZ-IO Power Driver and Needle Sets: Description. In: *Hospital Procedures consultants* [online]. 2017. All rights reserved. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <http://www.hospitalprocedures.org/intraosseous-line-course>

Příloha 9 – Nastřelovací systém B.I.G.



Zdroj: THANES GROUP. Bone injection gun. In: *Thanes Group* [online]. 2016. All rights reserved. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <http://www.thanesgroup.com/en/big-Adult.php>

Příloha 10 – Tabulka k i.o. jehle B.I.G.

<b>Velikost kanyly</b>	pediatrická 18G, adult 15G
<b>Indikace podle věku</b>	děti 0 - 12 let
<b>Možnost nastavení podle věku (hloubka kanyly dle věku)</b>	0,5 – 1,5 cm
<b>Proximální tibiie</b>	0 – 3 roky 0,5 – 1 cm 3 – 6 let 0,7 – 1,5 cm 6 – 12 let 1,5 cm
<b>Nad vnitřní kotník</b>	0 – 6 let 0,75 – 1 cm 6 – 12 let 1 cm

Zdroj: KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7, str. 99.

Příloha 11 – Manuální intraoseální jehla

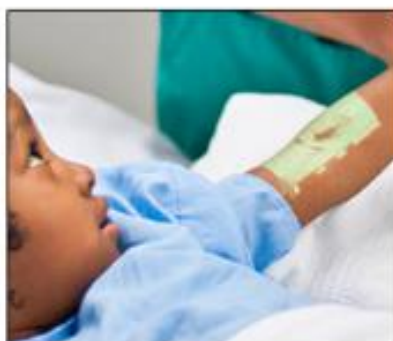


Zdroj: SIMONDS, Joel. Intraosseous injection. In: *Flickr* [online]. May 5, 2008. All rights reserved [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/kalshassan/2480158733/in/photolist-4MasMt-7MVjCa-otVVV5-ovTE9r-8B388U-7Thu9r-y9bMz-Y6pwkZ-LdDa67-deEYYk-48Yg18-48Yg84-y9bRa-ag7RSX-48YfTZ-493hvb-4iphgn-26eaYc-493gW3-48YfK6-CUxM3-8dxs2b-CUxJ1-493hhL-uQKKmp-CUxFb-kanadL-8Qrk4A-q9uxQE-8KWyj4-5dcVb1-RaXidH-agaC8j-R8j4ku-9HmzPX-cLRNey-BQwp1L-noQF6v-wTWYzs-xc7QP8-ow1hSn-8WajwJ-7TkHYS>

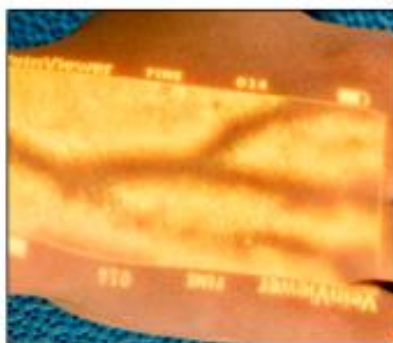
Příloha 12 – VeinViewer® Flex



2 year old child's foot



5 year old child's forearm



2 year old child's hand

Zdroj: CHRISTIE. Bez názvu. In: *Christiemed* [online]. 2018. All rights reserved [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.christiemed.com/vein-illumination/hospitals/pediatrics>