

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika anesteziologie a resuscitace



Bc. Václav Hrubý

**Obtížná kanylace cévního systému na urgentním
příjmu**

*Difficult cannulation of the vascular system in the
emergency department*

Diplomová práce

Praha, květen 2025

Autor práce: Bc. Václav Hrubý

Studijní program: **Intenzivní péče**

Navazující magisterský studijní obor: **Intenzivní péče**

Vedoucí práce: **Mgr. Lenka Turková**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav ošetřovatelství 3. LF UK**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 12. května 2025

Bc. Václav Hrubý

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí práci Mgr. Lence Turkové za její cenné rady a připomínky k práci. Také za její vstřícnost a ochotu při psaní této práce. Poděkování také patří mé rodině a přátelům za podporu při psaní práce. Rád bych poděkoval za spolupráci všem vedoucím pracovníkům oslovených urgentních příjmů za spolupráci v rámci dotazníkové části. Velké poděkování patří моým kolegům z urgentního příjmu Ústřední vojenské nemocnice–Vojenské fakultní nemocnice za pomoc při sběru dat, bez kterých by tato práce nevznikla a také za jejich podporu a rady. Poděkování také patří RNDr. Martinu Černému za cenné rady a informace ke statistické části práce.

Abstrakt

Obtížná kanylace cévního systému se stává čím dál častějším problémem, se kterým se zdravotníci v klinické praxi setkávají, zejména pak na exponovaných pracovištích jako je urgentní příjem. Je tedy nezbytné na tuto problematiku adekvátně reagovat. Hlavním cílem práce tedy bylo na základě propojení teoretického podkladu a získaných dat připravit návrh programu vzdělávacího kurzu, který se bude komplexně zabývat obtížnou kanylací cévního systému, včetně alternativních metod zajištění cévního vstupu.

Výzkumná část práce kombinovala dotazníkové šetření mezi nelékařským zdravotnickým personálem a praktický sběr dat prostřednictvím checklistů u reálných pacientů. Dotazníkového šetření se celkem zúčastnilo 58 respondentů a bylo vyplněno 57 checklistů. Výsledky ukázaly, že délka praxe nemá vliv na výskyt obtížné kanylace, přičemž mezi respondenty dominovaly metody opakované kanylace periferní žíly a změna zdravotníka. Dále byly stanoveny potencionální rizikové faktory, které mohou přispívat k obtížné kanylace cévního systému. Významným zjištěním bylo také to, že predikce obtížné kanylace samotným pacientem může být spolehlivým ukazatelem, a že adekvátní reakce zdravotníků na tuto predikci vede ke snížení celkového počtu pokusů o kanylaci.

Z dotazníkového šetření rovněž vyplynulo nízké proškolení pracovníků v oblasti kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, avšak s výrazným zájmem respondentů o další vzdělávání v této oblasti. Na základě těchto zjištění byl vytvořen návrh prakticky zaměřeného vzdělávacího kurzu, který reflektuje skutečné potřeby klinické praxe a jehož cílem je podpořit kvalitu péče o pacienty s obtížným žilním přístupem.

Abstract

Difficult cannulation of the vascular system is becoming an increasingly common problem encountered by healthcare professionals in clinical practice, particularly in exposed workplaces such as the emergency department. It is therefore essential to respond adequately to this issue. The main ambition of this thesis was to establish a correlation between the theoretical framework and the empirical data collected to prepare a proposal for an educational course that will comprehensively address difficult cannulation of the vascular system, including alternative methods of securing vascular access.

The research part of the work combines a survey among non-medical health care staff and practical data collection through checklists with real patients. A total of 58 respondents participated in the survey out of which 57 checklists were completed. The results showed that the length of practice has no impact on the incidence of difficult cannulation, with repeated peripheral vein cannulation and changing the healthcare professional being the most commonly used methods among the respondents. Potential risk factors that may contribute to difficult vascular cannulation were also identified. Another important finding is that the prediction of difficult cannulation by the patient themselves can be a reliable indicator, and that adequate response to this prediction by healthcare professionals leads to a reduction in the overall number of cannulation attempts.

The survey also revealed low trained staff in ultrasound-guided cannulation, but with significant interest from respondents in further training in this area. Based on these findings, a practice-based training course was designed to reflect the actual needs of clinical practice and to promote the quality of care for patients with difficult venous access.

Obsah

ABSTRAKT	5
ABSTRACT	6
OBSAH	7
ÚVOD	8
TEORETICKÁ ČÁST	9
1. DEFINICE OBTÍŽNÉ KANYLACE	9
1.1 SKÓROVACÍ ŠKÁLY	10
1.1.1 <i>DIVA skóre</i>	11
1.1.2 <i>A-DIVA skóre</i>	11
1.1.3 <i>EA-DIVA skóre</i>	12
1.1.4 <i>A-DICAVE skóre</i>	13
1.2 KOGNITIVNÍ DIVA POMŮCKA	13
2. FAKTORY PŘÍSPÍVAJÍCÍ K OBTÍŽNÉ KANYLACI	14
2.1 ZE STRANY PACIENTA	14
2.2 ZE STRANY PROSTŘEDÍ A PERSONÁLU	15
3. KOMPETENCE SESTRY PRO IP V SOULADU SE ZAJIŠTĚNÍM CÉVNÍHO VSTUPU	16
4. ALTERNATIVNÍ A POKROČILÉ PŘÍSTUPY DO CÉVNÍHO SYSTÉMU NA URGENTNÍM PŘÍJMU	17
4.1 ULTRAZVUKEM NAVIGOVANÁ KANYLACE	18
4.2 KANYLACE V. JUGULARIS EXTERNA	19
4.3 INTRAOSEÁLNÍ PŘÍSTUP	20
4.4 CENTRÁLNÍ ŽILNÍ KATETR	21
5. VZDĚLÁVÁNÍ PERSONÁLU	21
5.1 VZDĚLÁVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE	23
EMPIRICKÁ ČÁST	25
6. CÍL PRÁCE	25
7. METODOLOGIE	26
8. LIMITY VÝZKUMU	27
9. VÝSLEDKY	28
10. DISKUZE	53
ZÁVĚR	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	73
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	74
SEZNAM PŘÍLOH	75
PŘÍLOHY	76

Úvod

Téma své diplomové práce Obtížná kanylace cévního systému na urgentním příjmu jsem si vybral hned z několika podstatných důvodů. Tím nejzásadnějším je určitě fakt, že již během studia jsem jako všeobecná sestra pracoval na urgentním příjmu, kde je kanylace zásadním jak pro odběr krve, tak pro léčebnou a další diagnostickou péči. Kanylace je zde vlastně alfa a omegou celého procesu. Pro menší traumatizaci pacientů je kanyla rovnou zavedena a následně zní odebrána krev a případně je zajištěn i cévní vstup při náhlém zhoršení stavu. Postupem času jsem si začínal všimnat, že je zde velká koncentrace pacientů, u kterých se kanylace opakuje z důvodu neúspěchu. To jde samozřejmě zároveň dohromady s faktem, že fluktuace lidí na urgentním příjmu je velká ať už z jakýchkoliv důvodů. K obtížné kanylaci se pak přistupovalo různě, ale dominovala kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, která mě v ten okamžik nadchla. K tomu se zároveň připojila praktická výuka v rámci studia, kdy jsme se tyto postupy separátně učili. Mohl jsem tak dále v rámci práce postupně nabývat praktických zkušeností a prohlubovat vědomosti.

Při rozhodování nad samotným tématem mě zajímalo, jestli by šlo pacienty selektovat již od příchodu na urgentní příjem a snížit tak počet neúspěšných kanylací, a tím snížit i samotnou bolest a traumatizaci, která je s tím pro pacienta spojená. Další otázkou, kterou jsem se zabýval při výběru tématu bylo, jestli se vůbec člověk může dál v téhle technice zdokonalovat i během profesního života a zdali existují kurzy a vzdělávací programy na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou, jelikož se nejedná o tak úplně snadnou věc, jak se může zdát.

Ovšem jsou i situace, kdy kanylace pod ultrazvukovou kontrolou nestačí nebo není čas. Proto je dobré znát a umět další alternativní nebo pokročilé techniky přístupu do cévního řečiště, pro nelékařský personál pak zejména dominuje intraoseální přístup, který je rychlý a efektivní. Samozřejmě se nesmí zapomenout na centrální žilní kanylaci, která již ale není v kompetencích sestry nebo záchranáře, a proto bych rád rozebral i tyto méně volené přístupy ve své práci a nabídl hlubší pohled do celkové problematiky obtížného zajištění cévního vstupu, včetně se zaměřením na právní vymezení kompetencí nelékařského zdravotnického personálu, které se můžou u jednotlivých vzdělání lišit.

Teoretická část

1. Definice obtížné kanylace

Kanylace cévního systému je nedílnou součástí nemocničního prostředí a studie uvádějí, že až 70–80 % pacientů v nemocnici vyžaduje zajištění cévního přístupu. Ovšem opakovaná kanylace může pacientovi způsobovat traumatizaci a snižuje komfort, zejména, pokud dochází u pacienta k obtížné kanylaci. Důležité je podotknout, že ne všichni pacienti, zejména na urgentním příjmu, jsou indikováni k zavedení centrálního žilního katetru, a proto je periferní žilní kanylace metodou volby. V rámci urgentního příjmu je kanylace zásadní pro řízení diagnostického a léčebného procesu, zejména u kriticky nemocných [1, 2]. Přestože je kanylace periferního žilního systému jedním z nejčastějších invazivních výkonů v klinické praxi, tak míra jejího selhání dosahuje vysokých procent. Dle odborných studií se míra neúspěšné kanylace či výskytu komplikací už při prvním vpichu může pohybovat od 20–35 % [2, 4]. Stagg a kol. (2019) uvádí, že samotná obtížná kanylace se vyskytuje až u téměř 40 % pacientů, přičemž zdoluhavý proces kanylace může zpozdit diagnostický a léčebný proces až o dvě hodiny [5].

Obtížná kanylace, též často uváděná pod anglickou zkratkou DIVA (*difficult intravenous access*) nebo A-DIVA (*adult difficult intravenous access*) je hojně rozšířený pojem, který ovšem není specificky standardizován na rozdíl od pediatrické populace. Různé studie proto přistupují k této problematice odlišně. Poprvé byl tento termín definován už v 90. letech 20. století u pacientů, kteří vyžadovali vícečetné neúspěšné pokusy o zajištění žilního přístupu. Nejčastějším současným přístupem k definici obtížné kanylaci je hodnocení počtu neúspěšných pokusů o zavedení periferní kanyly a fyzikální vyšetření cévního systému, kam spadá zejména palpovatelnost nebo viditelnost žil [2, 3]. Nejčastěji používaným kritériem pro definování pacienta jako obtížně kanylovatelného, je dva a více neúspěšných pokusů o kanylaci standardním postupem. Fyzikální vyšetření žil a další prediktory obtížné kanylace jsou následně součástí momentálně se rozšiřujících skórovacích DIVA škál, kde tyto specifika budou rozebrány podrobněji [1, 4].

Mezi hlavní důvody, proč se řada studií zabývá obtížnou kanylací patří zejména traumatizace pacienta, zpoždění diagnostického a léčebného procesu, ale také zvýšené riziko expozice zdravotníků biologickým materiálem, včetně rizika poranění jehlou. Nezřídka se také přistupuje k méně optimálním místům zavedení, což může pro pacienta zvýšit riziko komplikací a prodloužit hospitalizaci. Dnes se do popředí dostává i zaměření na ekonomické dopady obtížné kanylace, které zahrnují zvýšenou spotřebu materiálních prostředků, vyšší vytíženost zdravotnického personálu a náklady spojené s prodloužením hospitalizace v důsledku nevhodné kanylace či následného poškození pacienta [1, 4].

1.1 Skórovací škály

Během posledních desetiletí vzniklo několik škál pro predikci obtížné kanylace, které se neustále vyvíjejí, ale doposud neexistuje žádná univerzální a celosvětově uznávaná verze. Je nutné podotknout, že tyto škály se často vztahují k fyzikálnímu vyšetření cévního systému, jako je zejména viditelnost žil nebo jejich palpovatelnost. Jak viditelnost, tak zejména palpovatelnost jsou značně subjektivní a závisí na jedinci, který provádí fyzikální vyšetření žilního systému před kanylací. Díky těmto škálám je možné včas vyslovit podezření na obtížnou kanylací nebo pacienta klasifikovat jako obtížně kanylovatelného a přejít k alternativním a pokročilejším metodám, jako je například ultrazvukem navigovaná kanylace, čímž lze snížit negativní dopady. Zároveň včasná detekce pomocí škál může přinést menší vytíženost zdravotnického personálu, snížení diskomfortu nebo zrychlit proces diagnostiky a léčby pacienta. Dobré je také uvést, že v nezávislosti na hodnotící škály, hraje roli mimo jiné zkušenost a délka praxe zdravotníků. Shaukat a kol. (2025) ve studii uvádějí, že pracovníci s délkou praxe pěti a více let měli třikrát vyšší úspěšnost zavedení periferní žilní kanyly standardním postupem při prvním pokusu u pacientů, kteří byli vyhodnoceni jako obtížně kanylovatelní [6, 7].

1.1.1 DIVA skóre

Jedná se o původní škálu, která byla určena pro pediatrickou populaci, kde se obtížné kanylaci věnovala podstatně větší pozornost již v minulosti. Přesto následné škály pro obtížnou kanylaci pro dospělou populaci vycházejí z této původní. DIVA skóre obsahuje čtyři hlavní body, které se hodnotí, a to věk dítěte, předčasné narození, viditelnost žil a palpovatelnost žil. Kritérium věku je poté ještě rozděleno na pacienty mladší než jeden rok (2 body), pacienty od jednoho do dvou let (1 bod) a pacienty starší více jak dva roky (0 bodů). Každé z dalších tří kritérií může být hodnoceno buď 1 bodem, nebo 0 body. Pokud pacient získá čtyři a více bodů, existuje vysoká pravděpodobnost obtížného zajištění periferního žilního vstupu, a proto by k němu mělo být adekvátně přistupováno [7].

1.1.2 A-DIVA skóre

Jedná se o modifikovanou verzi původního DIVA skóre, které je určené pro dospělou populaci, což značí písmeno „A“ (*adult*) před zkratkou. Jedná se o validní, spolehlivou a klinicky obecně použitelnou pomůcku, bez ohledu na typ oddělení. Podle skóre lze predikovat obtížnou kanylaci a u pacienta tak stanovit míru rizikovosti. Rizikovost neúspěchu je stanovena jako nízká, střední a vysoká podle součtu bodů. Nízké riziko je u pacientů, kteří podle A-DIVA skóre mají 0 až 1 bod, střední riziko pak odpovídá 2 až 3 bodům a vysoké riziko mají pacienti, kteří dosáhnou součtu 4 až 5 bodů. Vysoké riziko téměř vždy vyžaduje alternativní a pokročilejší metody kanylace, přinejmenším kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Skórovací škála obsahuje celkem pět faktorů, které se u pacienta hodnotí, kdy každý faktor je ohodnocen 0 nebo 1 bodem. Lze tedy postupovat systematicky a odpovídat si na daných pět faktorů ANO/NE. Faktory hodnocené u pacienta jsou následující: anamnéza obtížné kanylace, predikce obtížné kanylace zdravotníkem, viditelnost žil, palpovatelnost žil po aplikaci škrtidla a průměr žíly, přičemž průměr menší než 3 mm odpovídá jednomu bodu [1, 4]. Poslední zmíněný faktor však vyžaduje přístup k sonografii cévního systému a základní znalosti jejího použití.

I přesto, že tato skórovací škála má dobré klinické výsledky, tak van Loon a kol. (2019) ve své studii predikují pouze úspěšnost prvního pokusu o zavedení periferní kanyly a neřeší tedy problematiku dvou a více neúspěšných pokusů o zavedení standardním způsobem, která bývá také hojně rozšířená a doporučována například Infusion Nurses Society [4, 6].

1.1.3 EA-DIVA skóre

Jedná se o zkratku pro *Enhanced Adult Difficult intravenous access*. Jde tedy o další modifikaci prediktivní skórovací škály pro obtížnou kanylaci, která je určena pro chirurgické obory a operační sály. Vhodná je zejména u pacientů, kteří mají plánovaný elektivní výkon, ale lze ji použít i u pacientů, kteří jsou indikováni k akutní operaci, pokud pacient není v kritickém stavu. Škála se dá využít již při předoperačním vyšetření nebo při přijetí do nemocnice. Obdobně jako A-DIVA skóre i tato škála zařazuje pacienty do rizikových skupin. Nízké riziko odpovídá skóre 0 až 4 body, střední riziko 5 až 7 bodům a vysoké riziko odpovídá skóre 8 a více bodů, přičemž maximum, které pacient může získat je 12 bodů [9].

Celkově tato skórovací škála obsahuje 8 faktorů, které jsou různě obodovány. Jednotlivé faktory jsou opět formovány jako otázky s odpověďmi ANO/NE. Největší váhu má anamnéza obtížného žilního přístupu, pokud je odpověď na tuto otázku „ano“ získává pacient automaticky 3 body. Faktory, které jsou automaticky za 2 body jsou vaskulární deplece a neviditelná, nehmatná, rolující nebo klikatá žíla. Zbýlých pět faktorů je vždy za jeden bod a patří sem: poruchy koagulace či užívání antikoagulancí, neurovaskulární onemocnění, kožní abnormality, obezita (BMI větší než 25) a dostupnost žil pouze na jedné končetině. Stejně tak platí, že pokud pacient získá 8 a více bodů, a je tedy zařazen do vysokého rizika, mělo by se automaticky přistoupit k pokročilejším technikám kanylace jako je například kanylace pod ultrazvukovou kontrolou [9].

1.1.4 A-DICAVE skóre

Jedná se o zjednodušenou modifikaci A-DIVA skóre určenou pro potřeby urgentní medicíny. I přes zjednodušený systém tato škála vykazuje vysokou prediktivní schopnost. Pro potřeby urgentní medicíny obsahuje škála pouze tři faktory, konkrétně anamnézu obtížného žilního přístupu, palpovatelnost žíly a viditelnost žíly. Bodové rozmezí škály je 0 až 5 bodů. Pacient získává 1 bod za anamnézu obtížného žilního přístupu, 2 body za zcela nehmatnou žílu, 1 bod za sotva hmatnou žílu, 2 body za neviditelnou žílu a 1 bod za částečně viditelnou žílu. Riziko obtížné kanylace je opět zjednodušeno a rozděleno do dvou kategorií: 0 až 2 body odpovídá nízkému riziku, zatímco skóre 3 až 5 bodů značí vysoké riziko obtížné kanylace žilního systému [6].

Urgentní příjem je dynamické prostředí, a proto je důležité zmínit, že i přes existenci různých skórovacích škál pro obtížnou kanylaci, by měl zdravotník jednat podle aktuálního stavu a pokud je stav pacienta kritický a nelze rychle zajistit žilní vstup na první nebo druhý pokus, mělo by se automaticky co nejdříve přistupovat k jednoduchým a spolehlivým metodám jako je například intraoseální přístup (viz kapitola 4.3).

1.2 Kognitivní DIVA pomůcka

Ve své práci představuje Stagg a kol. (2019) kognitivní pomůcku pro obtížně kanylovatelné pacienty, která vychází z přístupu Vortex, který je hojně využíván při postupu u urgentního zajištění dýchacích cest. Zachovává původní vlastnosti Vortex přístupu, zejména jeho jednoduchost a konzistenci. Tento přístup obsahuje tři záchranné linie, které se nacházejí v zelené zóně, tedy v situaci, kdy je pacient stabilní a je na kanylaci potřebný čas. Tato pomůcka postupuje od nejjednodušší techniky po složitější, kdy se začíná přímým vpichem bez použití dalšího vybavení. U této techniky jsou povoleny dva pokusy, přičemž pokud to čas dovolí, je možné provést třetí pokus druhým zdravotníkem. Pokud tato technika selže po dvou, případně třech pokusech, přechází se na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Opět jsou povoleny dva pokusy o kanylaci, případně třetí zkušenějším zdravotníkem. Doporučeno je použití real-time navigace i za případné asistence

druhé osoby, kdy autor dává možnost výběru mezi in-plane nebo out-of-plane pohledem. Jako třetí možnost se přistupuje k zavedení žilního katetru Seldingerovou technikou. Pokud selže i tato metoda, je doporučeno ihned přistoupit k zavedení centrálního žilního katetru. Pokud již od začátku nebo během kanylace dochází ke zhoršení stavu pacienta, tedy již není v zelené zóně, mělo by se automaticky přejít k zavedení centrálního žilního katetru nebo ve výjimečných situacích k intraoseálnímu přístupu [5].

Při třetí metodě, tedy zavedení žilního katetru pomocí Seldingerovy metody dochází k problému implementace do českého zdravotnictví, neboť tuto metodu mohou provádět pouze sestry se specifickým certifikovaným kurzem, a proto nelze tento postup plošně zavést.

2. Faktory přispívající k obtížné kanylaci

I přes existenci skórovacích škál lze určit několik faktorů, které přispívají k obtížné kanylaci. Jedná se o proměnlivé faktory, které nebyly dodnes validně prosazeny jako celek, přestože se tyto faktory objevují napříč studiemi. Z velké většiny se jedná o klinické stavy a patologie, což se odlišuje od skórovacích škál. Jediná škála, která bere v potaz určité faktory je EA-DIVA skóre, která je nejrozsáhlejší z těchto skórovacích škál. Faktory jsou výhradně ze strany pacienta, ale i prostředí urgentního příjmu může mít negativní dopad na obtížnou kanylaci [9, 10].

2.1 Ze strany pacienta

Mnoho studií, které se zabývají validitou a adaptací skórovacích škál, také poukazují na různé klinické stavy u pacientů, které mohou navíc komplikovat kanylaci cévního systému. Obecně se škály zaměřují na viditelnost a palpovatelnost žil, avšak existují klinické stavy, které k tomuto problému významně přispívají.

Obecně lze řadu klinických stavů shrnout pod názvem vaskulární patologie, mezi něž patří například sklerotizace žil, flebitida nebo jak zmiňuje EA-DIVA skóre klikatící nebo rolující se žíla [9, 11].

Mezi další často uváděné faktory, které přispívají k obtížné kanylaci a negativně ovlivňují žilní systém patří, diabetes mellitus 2. typu, onkologické onemocnění s podstoupenou nebo podstupující chemoterapii a hemodialyzační léčba. Často zmiňovaný faktor, který je uváděn a často se vyskytující na urgentním příjmu je abusus drog, jenž často vyžaduje alternativní přístup jako je kanylace pod ultrazvukem nebo kanylace v. jugularis externa [6, 11, 12].

Další faktory, které jsou uvedeny, ovlivňují spíše celkový stav a tím i nepřímě cévní systém a mohou tak komplikovat kanylaci cévního systému. Jako jeden z nejčastějších faktorů je zmiňována obezita, která může výrazně omezit jak viditelnost, tak palpovatelnost žil. Jak je všeobecně známo, obezita může vést k rozvoji DM II. typu, který má také negativní účinky na cévní systém, stejně jako vysoká hladina LDL cholesterolu, který vede ke sklerotizaci žil. Jako další uváděná příčina obtížné kanylace je vysoký věk, který souvisí s polymorbiditou a na urgentním příjmu často s dehydratací [6, 12]. Monteiro a kol. (2024) ve své práci mezi rizikové faktory, které přispívají k obtížné kanylaci uvádí například i ženské pohlaví [8]. Mezi další významný faktor, který ovlivňuje kanylaci cévního systému je užívání antikoagulační léčby nebo poruchy koagulace, což tuto skutečnost dokonce zohledňuje EA-DIVA skóre [9].

2.2 Ze strany prostředí a personálu

Negativní faktory prostředí urgentního příjmu vztahující se k problematice obtížné kanylace nebyly doposud validně stanoveny. Je ovšem důležité zmínit faktory, které práci, včetně kanylace cévního systému, na urgentním příjmu ztěžují.

Studie se shodují, že zásadní vliv na celkovou práci, včetně kanylace, má přetížení urgentních příjmů a časová tíseň. Přetížení vede k většímu pracovnímu zatížení a časové tísní, kdy se zdravotníci snaží kanylaci provést co nejrychleji, jenž často vede k absenci řádné přípravy a vyhledání vhodného místa vpichu, což může vést k opakovaným vpichům. Dochází tak i k časté kanylaci

kubitální jamky, zejména u kriticky nemocných a při časové tísní, která sice není nejvhodnějším místem pro zavedení kanyly, ale jedná se o místo s vysokou pravděpodobností úspěšné kanylace již při prvním vpichu. Studie také zmiňují potřebu pravidelného školení, a to ve dvou rovinách. První je správné zhodnocení a rozpoznání DIVA pacienta, a druhá je v oblasti pokročilých technik kanylace jako je ultrazvukově navigována kanylace apod. [10, 13, 14].

Důležitá je také komunikace, a to jak mezi personálem, tak mezi personálem a pacientem. Problematika komunikace mezi personálem spočívá v opakované kanylaci bez úspěchu jedním pracovníkem, aniž by došlo k jeho vystřídání nebo ke konzultaci ohledně vhodnější pokročilé techniky. To ovšem může opět souviset s přetížením urgentního příjmu, kdy jsou všichni pracovníci zaměstnáni jinými pacienty [13]. Větší komunikace mezi personálem a pacientem přispívá k lepší spolupráci pacienta, stejně tak jako zajištění většího soukromí při kanylaci cévního systému. Mnohdy kvůli časové tísní není dostatečný prostor pro podrobnou komunikaci a vysvětlení výkonu nebo ke spolehlivému odebrání anamnézy ohledně kanylace a případných předešlých komplikací, což opět zdůrazňuje potřebu řádného školení personálu v oblasti časného rozpoznání DIVA pacienta a použití adekvátní techniky kanylace [14,15].

3. Kompetence sestry pro IP v souladu se zajištěním cévního vstupu

Kompetence všeobecných sester a sester se specializací pro intenzivní péči jsou stanoveny podle vyhlášky 55/2011, která rovněž upravuje specifika pro kanylaci cévního systému.

Kompetence ke kanylaci periferního žilního systému získává jedinec absolvováním tříletého bakalářského nebo vyššího odborného vzdělání opravňujícího k výkonu regulovaného povolání všeobecné sestry. Kdy na základě indikace lékaře může jedinec provádět kanylaci u osob starších 3 let. Bez indikace lékaře dále může pečovat o periferní a centrální žilní katetry. Dále bez indikace lékaře může provádět výměnu a odstranění periferního žilního katetru [16, 17]. Kompetence ohledně kanylace periferního žilního systému jsou pak neměnné pro

sestru se specializací pro intenzivní péči. Ovšem vyhláška explicitně neuvádí místa periferní kanylace, jako jsou horní nebo dolní končetiny, eventuálně vena jugularis externa, která je ovšem specifická a na rozhraní periferie a centrální kanylace. Taktéž vyhláška stejně explicitně neuvádí, jak má kanylace probíhat a jaké pokročilé metody, jako je například ultrazvuk, mohou být jak všeobecnou, tak sestrou pro intenzivní péči použity. U pokročilejších metod proto rozhodují zejména zkušenosti a vědomosti zdravotníka a vnitřní předpisy daného zdravotnického pracoviště [16].

Sestra, která absolvuje specializační vzdělávání a získá tak způsobilost pro výkon povolání sestry pro intenzivní péči může v rámci cévních vstupů punktovat arteriální řečiště za účelem jednorázového odběru krve a kanylovat arteriální řečiště pro měření invazivního krevního tlaku. U pacientů s implantovaným venózním portem zavádět a odstraňovat Huberovu jehlu, přičemž venózní port je hojně využíván u pacientů podstupujících chemoterapeutickou léčbu. Chemoterapeutická léčba sama o sobě významně přispívá k rozvoji vaskulopatie a může vést k obtížné kanylaci periferního žilního systému [16, 18].

Důležitou kompetencí vztahující se ke kanylaci cévního systému pro sestry se specializací intenzivní péče, zejména na urgentním příjmu, je zavádění intraoseálního přístupu, jenž je rychlý a kvalitní přístup do cévního řečiště, zejména u kriticky nemocných pacientů [16].

4. Alternativní a pokročilé přístupy do cévního systému na urgentním příjmu

V dnešní době, kdy přibývá pacientů s obtížně přístupným intravenózním řečištěm, je nezbytné mít k dispozici záchranné postupy pro rychlé zajištění cévního přístupu. To je obzvláště důležité na urgentním příjmu, kde se pacienti mohou nacházet v život ohrožujícím stavu. U pacientů, u nichž selže konvenční postup kanylace periferie, je klíčové jednat bez zbytečné časové prodlevy, aby nedošlo ke zpoždění diagnostického a terapeutického procesu. Včasné rozpoznání pacienta s obtížně přístupným žilním řečištěm může významně snížit pacientův diskomfort a zároveň zabránit opakovaným neúčinným venepunkcím [10, 19].

Pokud dojde k včasnému rozpoznání DIVA pacienta pomocí skórovacích škál a je zároveň vysoké riziko neúspěchu, mělo by se ihned přistoupit k pokročilejším technikám [11]. Pokud se vychází z počtu neúspěšných konvenčních pokusů, pak již po druhém neúspěšném pokusu by měla následovat minimálně výměna zdravotníka, který má jeden další pokus, poté je vhodné přejít k pokročilejší technice, jak určuje kognitivní DIVA pomůcka. Nesmí se opomenout situace, kdy dochází k časové tísní a pacient je v kritickém stavu, v takovém případě by se mělo přistoupit k zavedení centrálního žilního katetru nebo intraoseálnímu přístupu [5].

4.1 Ultrazvukem navigovaná kanylace

Ultrazvuk je široce rozšířený, neinvazivní přístroj sloužící k zobrazení anatomických struktur, včetně cévního systému [19]. V posledních letech proto roste jeho obliba a stále častěji se využívá u pacientů, kteří jsou vyhodnoceni jako obtížně kanylovatelní. Různé studie se shodují na tom, že ultrazvuk při kanylaci cévního systému přináší vyšší úspěšnost již při prvním pokusu a zároveň snižuje riziko komplikací [20, 21].

Mezi hlavní výhody ultrazvuku patří samotná možnost zobrazení cévních struktur, změření jejich průměru a určení tak vhodné cévy a místa ke kanylaci. Díky centrální linii ultrazvuku lze určit přesné místo vpichu v souladu s polohou sondy [22]. Značnou výhodou kanylace pod ultrazvukem, zejména pro pacienty, je snížení potřeby zavedení centrálního žilního katetru nebo využití intraoseálního přístupu, pokud pacient není v kritickém stavu. Přestože kanylace samotná silně závisí na zkušenosti jedince, lze poměrně rychlým proškolením dosáhnout požadované zručnosti, a to i u nelékařského zdravotnického personálu [23, 24]. Davis a kol. (2021) ve své studii uvádí, že kanylace pod ultrazvukem prováděná nelékařským zdravotnickým personálem byla rychlejší než u lékařů a podporuje tak zavádění častějších tréninkových programů pro nelékařský personál [10].

Při použití ultrazvuku ke kanylaci je důležité identifikovat správnou a kvalitní žílu, což může vyžadovat i prozkoumání žil na druhé končetině. Pro ultrazvukem navigovanou kanylaci je nezbytné umět správně nastavit ultrazvuk, zejména nastavit správnou viditelnou hloubku a použít vhodnou sondu,

tedy lineární. Při prozkoumávání žilního systému se nesmí vytvářet příliš velký tlak sondou, který by mohl komprimovat cévy [5].

Přestože je samotná kanylace pod ultrazvukem časově náročnější, tak samotný přínos výrazně převyšuje tuto nevýhodu. A to i z důvodu, že lze kanylaci provést delšími katetry, které následně mají menší riziko selhání nebo dislokace. Kromě toho dochází ke snížení počtu neúspěšných pokusů, což přináší pro pacienta větší komfort a spokojenost [25].

Z předchozích studií lze usoudit, že v případě výskytu DIVA pacienta, ať už na základně skórovací škály nebo selhání konvenční metody kanylace, je ultrazvukem navigována kanylace metodou volby.

4.2 Kanylace v. jugularis externa

Kanylace v. jugularis externa je poměrně běžnou praxí na urgentním příjmu, zejména u pacientů s obtížným venózním přístupem. Jedná se o rizikový, ale spolehlivý alternativní vstup a jeho zavedení by se mělo zvažovat. Přestože jde o povrchovou žílu, je vhodné, pokud to čas dovoluje, provést kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou pro zvýšení přesnosti a bezpečnosti výkonu. Doporučuje se použití kanyly o menším průsvitu, aby se předešlo komplikacím. Kanylace vena jugularis externa slouží pouze jako dočasné řešení v akutních stavech. Co nejdříve by měl být zajištěn alternativní periferní nebo centrální venózní přístup, přičemž tento vstup by měl být následně odstraněn. Pro minimalizaci rizik se kanylace provádí v Trendelenburgově poloze, proto je nezbytné posoudit, zda aktuální zdravotní stav pacienta tuto polohu umožňuje. Podávání roztoků do vena jugularis externa by mělo být prováděno výhradně pomocí lineárního dávkovače, který zajišťuje kontrolovaný a rovnoměrný průtok. Použití přetlakových manžet se nedoporučuje, protože může vést k nežádoucím změnám průtoku a zvýšenému riziku komplikací [26].

Mezinárodní profesní organizace Infusion Nurses Society ve stanovisku uvádí, že sestra může provádět kanylaci zevní jugulární žíly a podporuje tuto techniku kanylace, zejména v urgentním prostředí [26]. Je však nezbytné zmínit, že česká vyhláška č. 55/2011 Sb. tuto techniku explicitně nedefinuje, a její

provádění tak závisí na případných vnitřních předpisech konkrétního zdravotnického zařízení, které mohou stanovit podrobnější kompetence.

4.3 Intraoseální přístup

Intraoseální přístup (IO) je jednou z alternativních možností zajištění vstupu do cévního systému. Jedná se o spolehlivou, bezpečnou a efektivní metodu, která umožňuje podání léčiv se stejnou účinností jako u intravenózního podání. Velký úspěch má IO přístup především v přednemocniční urgentní medicíně a na odděleních urgentního příjmu, zejména pokud se jedná o traumacentrum. Časový faktor hraje u kriticky nemocných pacientů zásadní roli, a proto je důležité rychle zajistit cévní vstup, který by měl být ideálně do jedné minuty. Pokud je kanylace periferního žilního systému obtížná nebo selhává, měl by být u takových pacientů neprodleně zajištěn intraoseální přístup [27, 29].

Stavy, při kterých by se primárně mělo myslet na intraoseální přístup nebo při selhání již prvního pokusu o periferní venózní přístup jsou především kardiopulmonální resuscitace, těžké trauma a polytrauma, popáleninové trauma a šokové stavy. Důvodem je centralizace oběhu a periferní vazokonstrikce [27, 28].

Mezi hlavní výhody intraoseálního přístupu, jak uvádí Wang a kol. (2023) ve své studii, patří rychlost zavedení ve srovnání s běžnou periferní kanylací a zároveň vyšší úspěšnost při prvním pokusu o zavedení. Tento přístup je vhodný pro podávání infuzních roztoků a krevních derivátů pomocí přetlaku, což umožňuje zvýšení průtoku za minutu [27].

Díky vývoji poloautomatických a automatických vrtacích zařízení se intraoseální přístup stal bezpečnější metodou. Celkově byla pozorována i nižší míra komplikací oproti intravenózní kanylaci, kdy mezi nejčastější komplikace patřily extravazace, bolest, osteomyelitida a kompartment syndrom [30, 31]. Je nutné podotknout, že tyto intraoseální vrtačky jsou určeny výhradně pro vstup do proximálního humeru nebo proximální tibie, které jsou nejčastěji volenými místy vstupu [30]. Alternativní místa pro intraoseální přístup mohou být pánev, mediální kotník nebo sternum. Obzvláště oblast manubria hrudní kosti je hojně využívána v oblasti bojové medicíny pro zajištění intraoseálního vstupu, pro své

snadné zavedení. Manubrium sterni má mimo jiné také spojitost s centrálním řečištěm, což umožňuje vysoký a efektivní průtok. Pro intraoseální přístup v oblasti hrudní kosti nebo pánve se nepoužívá intraoseální vrtačka, ale předem k tomu určené pomůcky, jako je FAST1 nebo TALON [32].

4.4 Centrální žilní katetr

V dnešní době, kdy je dispozici vícero pokročilých možností zajištění cévního vstupu, potřeba centrálních žilních katetrů (CŽK) na urgentním příjmu klesá. Zejména ultrazvukem navigovaná kanylace periferních žil představuje dostatečný přístup a výrazně snižuje nutnost zavedení CŽK [33]. Přesto zůstává CŽK efektivní a spolehlivý cévní přístup, jehož zavedení ovšem spadá do kompetencí lékaře. Jedná se tedy o definitivní řešení cévního vstupu u pacientů s obtížným přístupem, ale nese s sebou několik rizik, jako je infekce, hematoma, vzduchová embolie, pneumothorax nebo arteriální punkce. Pro minimalizaci rizik by zavádění mělo vždy probíhat pod ultrazvukovou kontrolou [5].

Pro vstup do centrálního řečiště se využívají tři velké cévy, a to vena jugularis interna, vena subclavia a vena femoralis. Každý přístup má své klady i zápory, kdy v. jugularis interna je spojena s nejméně rizik a měla by být preferovanou volbou. Oproti tomu je v. subclavia spojena s rizikem vzniku pneumothoraxu a v. femoralis s vysokým rizikem infekce. Přestože je zavedení CŽK přes v. femoralis rychlé a efektivní, mělo by se jejich zavádění omezit na nezbytné případy. Po každém zavedení CŽK by měla následovat vizuální kontrola místa ústí katetru, a to buď za pomoci ultrazvuku nebo rentgenu, kdy vizuální kontrola případně vyloučí pneumothorax u centrálního žilního katetru, který je zavedený přes v. subclavia [34, 35].

5. Vzdělávání personálu

Kanylace periferního cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou není běžnou součástí výuky, přesto se tato metoda hojně využívá u pacientů s obtížným přístupem. Výzkumy potvrzují, že důkladné vzdělávání a školení v této

problematicke významně snižuje počet neúspěšných pokusů o kanylaci, což vede k vyšší efektivitě práce, finanční úspoře a snížení potřeby zavedení CŽK. Důraz byl kladen zejména na nelékařský personál pracující na urgentním příjmu, jelikož zde nejčastěji dochází k prvotní kanylaci u hospitalizovaných pacientů [36, 37].

Kurzy jsou obvykle tvořeny krátkým teoretickým úvodem do problematiky, který je následován stěžejními praktickými nácviky. Nácviky zprvu probíhají na modelech a následně u pacienta samotného. Nelékařští zdravotničtí pracovníci absolvující tento kurz buď kanylaci prováděli pod dohledem školitele, nebo výkony zaznamenávali na papír. Nejčastěji uváděný počet kanylací potřebných k úplnému absolvování kurzu byl 5-10 kanyalcí pod ultrazvukovou kontrolou. Absolvování kurzu přineslo, kromě vyšší úspěšnosti zavedení i větší sebejistotu, a tudíž i častější využívání této metody u obtížně kanylovatelných pacientů [38, 39]. Je také důležité zmínit, že rozmezí 5-10 kanylací pod ultrazvukovou kontrolou bylo stanoven jako požadavek pro absolvování kurzu. Samotné plné osvojení techniky však závisí na individuálních schopnostech jedince. Výsledky studie Bell et al. (2021) ukazují, že skutečné osvojení dovednosti a pocit plné odborné kompetence respondenti získali až po provedení 25–50 kanylací pod ultrazvukovou kontrolou [40].

Podobná potřeba primárního i dalšího vzdělávání je i u intraoseálních přístupů, kdy i přes jeho poměrně nízké procento použití, je nutné znát vhodné indikace jako primárního vstupu, tak i postup samotného zavedení. Studie poukazují na absenci jasně definovaných indikací a protokolů pro intraoseální vstup, a proto se mnohdy zdravotníci primárně snaží o intravenózní vstup. Přestože se pouze malé procento zdravotníků setká s intraoseálním vstupem, tak Cicolini a kol. (2023) ve své práci upozorňuje na nízkou úroveň teoretických znalostí i praktických dovedností. To je dle Cicoliniho důsledkem absence školení a omezené dostupnosti intraoseálního přístupu, a proto vybízí k pravidelným školením, kde by měl dominovat praktický nácvik i například v rámci simulační medicíny [28, 29].

5.1 Vzdělávání v České republice

V České republice lze absolvovat několik certifikovaných kurzů, ale i inovačních kurzů a workshopů, určené pro nelékařské zdravotnické pracovníky, které jsou směřovány na kanylaci periferního cévního systému u DIVA pacientů. Také jednotlivá zdravotnická zařízení si vytvářejí své vlastní kurzy, které jsou dostupné pro širokou odbornou veřejnost.

Pro přehled certifikovaných kurzů slouží tabulka, kterou spravuje a aktualizuje Ministerstvo zdravotnictví České republiky, kde ale ovšem nemusí být uvedeny všechny kurzy a workshopy. V tabulce je možné dohledat příslušné akreditované zařízení, název kurzu, hodinovou dotaci a pro koho je kurz primárně určen (viz Tab. č. 1). Kromě samotné kanylace žilního systému pod ultrazvukovou kontrolou je možné absolvovat i kurz intraoseálního přístupu nebo specializovaný kurz zaměřený na zavádění PICC a midline katetrů, který je prozatím jediným svého druhu v České republice [41].

Z tabulky č. 1 lze vyčíst, že hodinová dotace na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou se pohybuje v rozmezí 35-40 hodin. Toto rozpětí potvrzuje, že k základnímu osvojení znalostí a dovedností v této technice není zapotřebí velký počet hodin. Stejně jako uvádějí některé studie, kdy například Burton a kol. (2022) uvádí rozpětí 2-20 hodin, a Edwards a kol. (2018) dokonce ve své studii uvádí, že teoretická část trvá pouze 90 minut, ale praktická část je následně časově neomezená a závisí na předem požadovaném počtu úspěšných kanylací pod ultrazvukovou kontrolou [23, 38].

Tab. č. 1: Přehled kurzů vztahujících se ke kanylaci cévního systému k roku 2024

Název zařízení	Název kurzu	Hodinová dotace
B. Braun Medical s.r.o.	Zavádění periferních žilních katétrů u pacientů s obtížným žilním přístupem s využitím ultrazvukové navigace. Ošetrovatelská péče o pacienty se zavedenými žilními vstupy.	40 hodin
FN Olomouc	Zavádění periferních žilních vstupů pod ultrazvukovou kontrolou a ošetrovatelská péče o pacienty se žilními vstupy	35 hodin
NCO NZO Brno	Zajištění cévního řečiště pacienta intraoseálním vstupem	34 hodin
FN Motol	Zavádění PICC a midline katétrů	95 hodin

(Zdroj dat: MZ ČR, certifikované kurzy)

Empirická část

Empirická část navazuje na teoretickou část diplomové práce, která se především zabývala teoretickými východisky pro hodnocení obtížnosti kanylace pacienta, zejména za použití skórovacích škal. Pokračování směřovalo na faktory přispívající k obtížné kanylaci a na možné alternativy a pokročilejší metody, které jsou aktuálně dostupné. Nechybělo ani právní vymezení kompetencí pro všeobecné sestry a sestry se specializací pro intenzivní péči. V následujících kapitolách bude na teoretickou část navázáno prostřednictvím získaných dat pomocí dotazníků a check listů. Bude popsán celý proces sběru dat, stanovení hypotéz a cílů, jejich interpretace a diskuze v širším kontextu. Z výsledků bude vytvořen vzdělávací program ve formě kurzu na kanylaci pod ultrazvukem a přehled faktorů, které mohou predikovat obtížnou kanylaci s možným zavedením do klinické praxe.

6. Cíl práce

Cílem práce bylo pomocí teoretické části spojit data z dotazníkové části a z části check listů k vytvoření kompletu a vytvoření studijního programu kurzu, který by zahrnoval celkový přístup k obtížné kanylaci.

Zároveň pro každou část byly stanoveny dílčí hypotézy a cíle.

Hypotézy a cíle k dotazníkovému šetření:

H1: Předpokládám, že u obtížné kanylace bude dominovat metoda opakované kanylace periferních žil a střídání zdravotníků

H2: Předpokládám, že rozhodnutí o způsobu kanylace a využití alternativy/pokročilejší techniky je v roli sestry/zdravotnického záchranáře

H3: Předpokládám, že mezi NLZP na urgentním příjmu převahuje pozitivní vnímání na kanylaci pod USG kontrolou

Cíl č. 1: Zjistit míru proškolení a zájem o další vzdělávání v oblasti kanylaci cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou.

Cíl č. 2: Zjistit vliv délky praxe jedince na četnost výskytu obtížné kanylace.

Hypotézy a cíle ke sběru dat pomocí check listů:

H1: Domnívám se, že nejčastěji použitou alternativní metodou bude kanylace pod USG

H2: Domnívám se, že lékař se účastnil kanylace pouze za účelem zavést CŽK

H3: Domnívám se, že průměrný počet pokusů kanylace bude nižší u pacientů, kteří predikovali obtížný přístup do cévního řečiště.

Cíl č. 1: Definovat skupinu pacientů, u které je potenciálně obtížná kanylace na základě faktorů ze strany pacienta

7. Metodologie

Praktická část probíhala ve dvou rovinách. Pro první část byl zvolen krátký, elektronický, anonymní dotazník (viz Příloha č. 7), který obsahoval 15 otázek, zaměřených na pohled a zkušenosti zdravotnického nelékařského personálu na obtížně kanylovatelné pacienty a kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Z 15 otázek bylo 14 uzavřených a 1 polouzavřená, 2 otázky byly s možností výběru více odpovědí. Sběr dat pomocí dotazníků probíhal po získání souhlasu v pěti pražských nemocnicích, a to ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze (VFN), Fakultní nemocnici Královské Vinohrady (FNKV), Fakultní nemocnici Bulovka (FNB), Fakultní nemocnici Motol (FNM) a Ústřední vojenské nemocnici-Vojenské fakultní nemocnici (ÚVN). V každé nemocnici sběr dat probíhal pouze na oddělení urgentního příjmu (emergency). Menší překážkou při sběru dat pomocí dotazníků byl problém nesjednocené struktury urgentních příjmů ve VFN a FNKV,

zde šetření probíhalo na urgentním příjmu interních pacientů. Urgentní příjmy interního typu byly zvoleny z důvodu většího vytížení a specifickou skladbou pacientů.

Ve druhé části probíhal sběr dat pomocí check listů (viz Příloha č. 6). Check list byl vytvořen tak, aby jeho vyplnění bylo co nejrychlejší a co nejméně narušovalo provoz oddělení. Check list obsahoval 12 otázek, z toho 7 uzavřených otázek a 5 otevřených, přičemž otevřené otázky bylo možné vyplnit pouze číslem nebo jedním až dvěma slovy. Sběr dat probíhal na oddělení urgentního příjmu-emergency v Ústřední vojenské nemocnici v Praze. Nelékařskému zdravotnickému personálu byl přiložen list s instrukcemi a kritérii pro vyplnění check listu, a navíc proběhla osobní instruktáž k vyplnění. Kritéria pro vyplnění byla následující: kanylace cévního systému standardním způsobem třikrát či vícekrát, automatické nebo průběžné přistoupení k alternativní nebo pokročilejší technice kanylace a do neúspěšných pokusů o kanylaci se nezapočítávaly pokusy provedené zdravotnickou záchrannou službou.

Důležité je podotknout, že vyplnění bylo anonymní, nezkoumaly se a ani neporovnávaly dovednosti jednotlivých zdravotníků. Stanovený počet vyplněných check listů byl pro potřeby práce stanoven na minimálních 50, a celkem bylo vyplněno 57 check listů.

8. Limity výzkumu

Prvním menším limitem výzkumu u dotazníkového šetření byl již zmiňovaný fakt nekomplexních urgentních příjmů u dvou vybraných nemocnic. Snížil se tak počet potenciálních respondentů, kteří pracují na dalších oborových příjmech v nemocnici. Největším limitem stále zůstává časová tíseň, která je na urgentních příjmech přítomna. Samotný nedostatek času mohl vést k nemožnosti nebo opomenutí vyplnění check listu u pacientů, kteří by podle kritérií spadali do výzkumného šetření. Podobná situace mohla vést také k nevyplnění elektronických dotazníků, které byli opakovaně rozesílány.

Za určitý limit, zejména pro dotazníkovou část, lze považovat stále nízké procento využití ultrazvuku u DIVA pacientů a absenci hlubší znalosti této

problematiky, včetně technického ovládní ultrazvuku, který již ale bývá standardním vybavením na urgentního příjmu. To mohlo vést k menšímu zájmu o tuto problematiku a k nevyplnění dotazníku.

9. Výsledky

Výsledky byly shromažďovány pomocí elektronických anonymních dotazníků a zároveň pomocí check listů. Každá část výzkumu se zaměřovala na problematiku z jiného úhlu pohledu, a proto i následující interpretace dat bude probíhat ve dvou rovinách. Nejprve bude provedena interpretace dat získaných pomocí dotazníků.

Dotazník celkem vyplnilo 58 respondentů z pěti urgentních příjmů v Praze.

První dvě otázky byly zaměřeny demograficky, tedy na pracovní pozici a délku praxe v oboru urgentní a intenzivní medicíny. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce č. 2 a tabulce č. 3.

Tab. č. 2: Pracovní zařazení

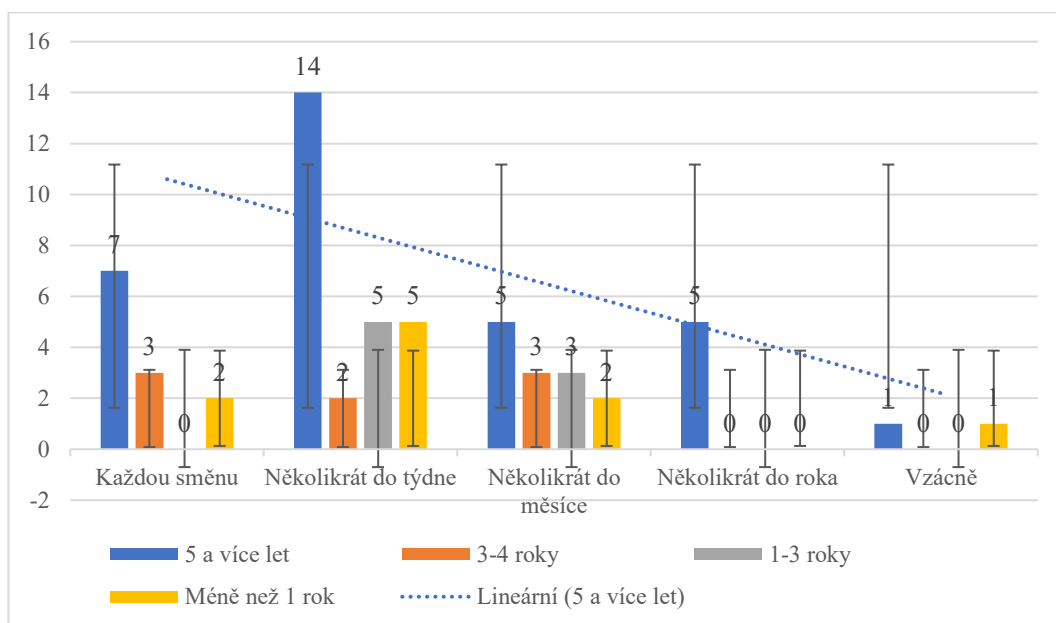
Pracovní zařazení	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Všeobecná sestra bez specializace	13	22,41 %
Všeobecná se sestra se specializací	9	15,52 %
Zdravotnický záchranář	36	62,07 %

Jak ukazuje tabulka č. 2, nejvíce se průzkumu účastnilo zdravotnických záchranářů, a to 36 (62,07 %). Poté se dotazníkového šetření v menším počtu zúčastnilo 13 (22,41 %) všeobecných sester bez specializace a následně až sestry se specializací, kterých bylo nejméně, celkem 9 (15,52 %).

Tab. č. 3: Délka praxe

Délka praxe	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Méně než 1 rok	10	17,24 %
1–3 roky	8	13,79 %
3–5 let	8	13,79 %
5 a více let	32	55,17 %

Tabulka č. 3 jasně ukazuje zastoupení jednotlivých účastníků podle délky praxe, kdy se průzkumu nejvíce účastnilo jedinců, kteří mají délku praxe 5 a více let (55,17 %). Následně v menším počtu byli jedinci, kteří mají méně než 1 rok praxe, přesně 10 (17,24 %) respondentů, a nakonec shodně jedince s 1–3letou praxí a 3–5letou praxí po 8 (13,79 %) respondentech. Jak bylo zmíněno v teoretické části, tak délka praxe může ovlivňovat úspěšnost kanylace cévního systému. Na to navazuje graf č. 1, který znázorňuje výskyt obtížné kanylace u jednotlivých skupin dle jejich délky praxe.



Graf č. 1: Četnost obtížné kanylace v závislosti na délce praxe

Graf č. 1 znázorňuje odpovědi respondentů na otázku, jak často se s obtížnou kanylací setkávají v závislosti na jejich délce praxe. Bez ohledu

na délku praxe se podle odpovědí respondentů s obtížnou kanylací setkávají nejčastěji několikrát do týdne, následně několikrát do měsíce a poté každou směnu. Odpovědi „*Několikrát do roka*“ a „*Vzácně*“ byly zaznamenány respondenty nejméně často.

Celkově zároveň graf ukazuje vysokou míru výskytu obtížné kanylace podle respondentů. Celkem se totiž až 51 (87,93 %) respondentů setkává s obtížnou kanylací několikrát do měsíce, z toho počtu každou směnu potom 12 (20,69 %) respondentů. Pokud vezmeme pouze respondenty, kteří se s obtížnou kanylací setkají každou směnu a několikrát do týdne, jedná se o více než polovinu respondentů, tedy 38 (65,52 %). Několikrát do roka nebo vzácně se celkem setká 7 (12,07 %) respondentů.

Ve vztahu k cíli číslo 2 byla pro ověření analyzována souvislost mezi dvěma kategoriálními proměnnými:

- délka praxe v intenzivní/urgentní péči (čtyři úrovně: Méně než 1 rok, 1–3 roky, 3–5 let, 5 a více let)
- subjektivně udávaná četnost výskytu obtížné kanylace (pět úrovní: Vzácně, Několikrát do roka, Několikrát do měsíce, Několikrát do týdne, Každou směnu)

Data byla zanesena do kontingenční tabulky a následně byl aplikován chí-kvadrát test nezávislosti (Pearsonův test) pro ověření, zda existuje statisticky významná závislost mezi délkou praxe a četností výskytu.

Výsledek testu:

Testovací statistika: $\chi^2 = 12,276$

Počet stupňů volnosti: $df = 12$

p-hodnota = 0,4238

Následující otázka v dotazníkovém šetření číslo 4, byla specificky zaměřena na metody, které respondenti volí při obtížné kanylaci. Respondenti měli možnost označit více možností a výsledky jsou zobrazeny v tabulce č. 4.

Tab. č. 4: Metody zajištění cévního vstupu při obtížné kanylaci

Metoda	Četnost (absolutní hodnota)	Četnost (relativní hodnota)
Opakovaná kanylace periferní žíly	56	29,79 %
Změna zdravotníka	54	28,72 %
Kanylace pod ultrazvukovou kontrolou	41	21,81 %
Zavedení CŽK	18	9,57 %
Intraoseální přístup	10	5,32 %
Kanylace v. jugularis externa	9	4,79 %

Respondenti uváděli, jaké metody volí při řešení obtížné periferní kanylace. Nejčastěji byla zvolena opakovaná kanylace periferní žíly, kterou uvedlo 56 respondentů, což představuje 29,79 % všech odpovědí. Téměř stejně často byla zmiňována také změna zdravotníka, která byla uvedena 54krát (28,72 %). Třetí nejčastější metodou byla kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, kterou uvedlo 41 (21,81 %) respondentů. Méně často se v odpovědích objevovaly pokročilejší nebo invazivnější metody: zavedení centrálního žilního katétru (CŽK) uvedlo 18 (9,57 %) respondentů, intraoseální přístup pak 10 (5,32 %) a nejméně zastoupená byla kanylace v. jugularis externa, uvedená 9krát, což odpovídá 4,79 %.

K této otázce a zároveň k tabulce č. 4 se vztahuje hypotéza číslo 1, která předpokládá, že nejčastějšími metodami při obtížné kanylaci bývá opakovaná kanylace periferních žil a změna zdravotníka.

Pro určení statistické významnosti byla stanovena nulová a alternativní hypotéza k hypotéze č. 1.

H₀: Všechny metody volené při obtížné kanylaci jsou respondentem vybírány se stejnou pravděpodobností (rovnoměrně).

H_A: Některé metody jsou voleny častěji než jiné – rozdělení odpovědí se statisticky významně odlišuje od rovnoměrného.

Chí-kvadrát test dobré shody:

Hodnota testované statistiky $\chi^2 = 74,91$

p-hodnota = $9,69 \times 10^{-15}$ (menší než 0,05, takže zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní)

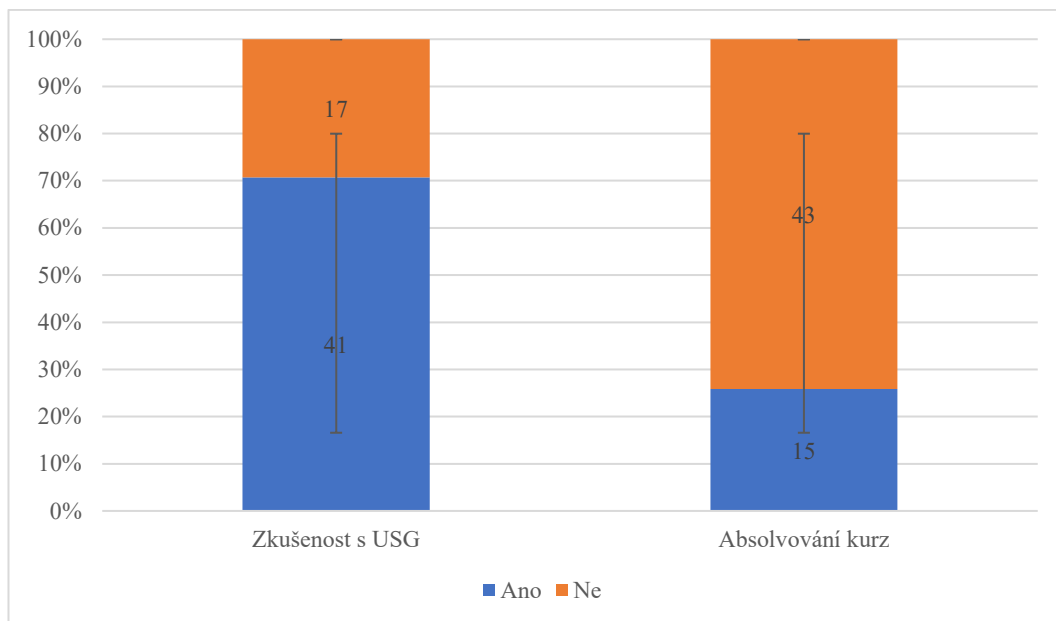
Závěr: Výsledek testu je vysoce statisticky významný. Můžeme tedy zamítnout nulovou hypotézu o rovnoměrném výběru metod — některé metody jsou voleny výrazně častěji než jiné.

Otázka č. 5 v dotazníkovém šetření byla zaměřena na to, zda mají respondenti zkušenost s ultrazvukem při kanylaci cévního systému. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce č. 5.

Tab. č. 5: Zkušenost s USG při kanylaci cévního systému

Zkušenost s USG	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano	41	70,69 %
Ne	17	29,31 %

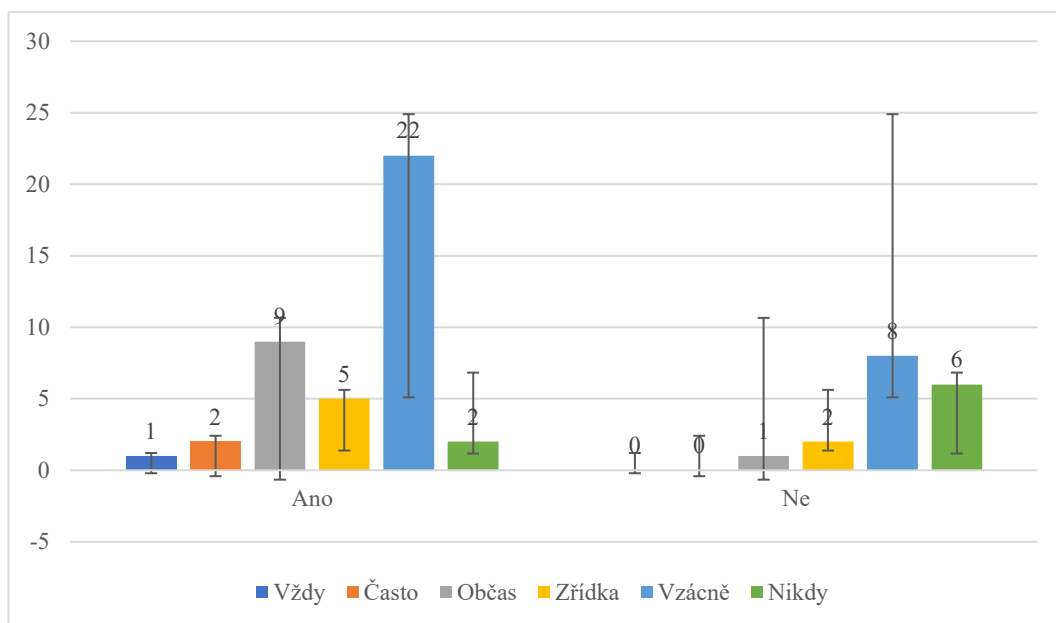
Tyto výsledky ukazují, že až 70,69 % respondentů má zkušenosti s ultrazvukem při kanylaci cévního systému, což se dá pokládat za pozitivní výsledek vzhledem k tomu, kolik je momentálně dostupných kurzů na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou, jak ukazuje tabulka č. 1. Pouze 17 (29,31 %) respondentů dle výsledků zkušenost s touto metodou nemá. Mezi respondenty ovšem pravděpodobně dochází k samostudiu ohledně kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, což dokládají odpovědi na otázku číslo 11, která zjišťuje, zda respondent absolvoval školení nebo kurz na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Výsledky, které jsou v souladu se zkušeností s ultrazvukem při kanylaci, zobrazuje graf č. 2.



Graf č. 2: Zkušenost a absolvování kurz na kanylaci pod USG kontrolou

Jak je patrné z výsledků, kurz zaměřený na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou absolvovalo pouze 15 (25,86 %) respondentů, zatímco 43 (74,13 %) respondentů nikoliv. Výsledky jsou celkově oproti zkušenostem s ultrazvukem při kanylaci v kontrastu. Lze tedy usuzovat, že se respondenti učí kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou především praxí na urgentním příjmu, avšak validní závěry by vyžadovaly další zkoumání.

Dále bylo možné díky otázce č. 7 v dotazníkovém šetření zkoumat, jak často respondenti využívají ultrazvuk při obtížné kanylaci. Tato proměnná byla opět porovnávána se zkušenostmi respondentů s kanylací pod ultrazvukovou kontrolou. Výsledky jsou zobrazeny v následujícím grafu č. 3.



Graf č. 3: Četnost použití USG při obtížné kanylaci v souvislosti se zkušeností s USG

Jak znázorňuje graf, u obou kategorií dominuje odpověď „Vzácně“, tedy pouze u 1–2 obtížně kanylovatelných pacientů přistupují ke kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. U kategorie „Ano“ je to 22 (53,66 %) respondentů a u kategorie ne „Ne“ 8 (44,44 %) respondentů. Zároveň, můžeme pozorovat, že respondenti se zkušeností s ultrazvukem při obtížné kanylaci uváděli častěji odpovědi „Vždy, Často (u 8–9/10 pacientů), Občas (u 5–8 pacientů)“ a „Zřídka (u 3–5 pacientů)“, dohromady 17 (41,46 %) respondentů, oproti skupině, oproti skupině bez této zkušenosti. U druhé skupiny, která zkušenosti nemá, byl naopak vyšší podíl odpovědí, že ultrazvuk nikdy u obtížné kanylace nepoužívají, celkem 6 (35,29 %) respondentů u kategorie „Ne“, zatímco u kategorie „Ano“ pouze 2 (4,88 %) respondenti.

Otázka č. 6 v dotazníkovém šetření zkoumala, kdo na daném pracovišti urgentního příjmu rozhoduje o použití pokročilejší nebo alternativní techniky v rámci kanylace cévního systému. Výsledky dané otázky zobrazuje tabulka č. 6. Zároveň byla k této otázce stanovena hypotéza č. 2, která předpokládá, že způsob zajištění cévního vstupu si určuje nelékařský zdravotnický personál sám, jelikož samotná kanylace je jednou z jejich hlavních kompetencí a dovedností na urgentním příjmu.

Tab. č. 6: Kdo rozhoduje o metodě kanylaci při obtížné kanylaci

Kdo určuje	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Sestra/Zdravotnický záchranář (NLZP)	43	74,14 %
Lékař	15	25,86 %

Z výsledků je vidět, že až 74,14 % respondentů označilo, že si metodu zajištění cévního systému u obtížné kanylace volí sám nelékařský zdravotnický personál. Přesto byla pro ověření statistické významnosti stanovena nulová a alternativní hypotéza k hypotéze č. 2.

H₀: Rozhodnutí o použití pokročilejší/alternativní metodě při obtížné kanylaci je rozděleno rovnoměrně mezi NLZP (sestry/záchranáře) a lékaři.

H_A: Rozhodnutí o použití pokročilejší/alternativní metodě při obtížné kanylaci výrazně častěji činí NLZP (sestry/záchranáři) než lékaři.

Chí-kvadrát test poměru:

Hodnota testované statistiky $\chi^2 = 13,52$

p-hodnota = 0,00024 (menší než 0,05, takže zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní)

Závěr: výsledky χ^2 testu poměru ($\chi^2 = 13,52$, $p = 0,00024$) ukazují, že respondenti výrazně častěji uvádějí sestry nebo zdravotnické záchranáře jako hlavní osoby rozhodující o použití ultrazvuku při obtížné kanylaci.

Významná otázka č. 8 dotazníkového šetření zjišťovala pohled nelékařských zdravotnických pracovníků urgentních příjmů na výhody kanylace pod ultrazvukovou kontrolou. V otázce bylo možné označit více odpovědí, včetně vlastní odpovědi. Výsledky respondentů jsou prezentovány v následující tabulce č. 7.

Tab. č. 7: Vnímání výhod kanylace pod USG kontrolou

Výhoda	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Větší jistota	31	26,05 %
Větší úspěšnost kanylace	47	39,50 %
Rychlejší přístup do cévního řečiště	12	10,08 %
Zkrácení pobytu na UP	3	2,52 %
Větší komfort pro pacienta	26	21,85 %

Respondenti měli možnost vybrat, jaké výhody vnímají při použití ultrazvuku při periferní kanylaci. Nejčastěji byla zmiňována větší úspěšnost kanylace, kterou uvedlo 47 respondentů, což představuje 39,50 % všech odpovědí. Na druhém místě se umístila větší jistota zdravotníka při výkonu, kterou označilo 31 respondentů (26,05 %). Dále respondenti vnímali jako výhodu větší komfort pro pacienta, a to ve 26 případech (21,85 %). Méně často se objevovaly odpovědi jako rychlejší přístup do cévního řečiště (12 odpovědí, 10,08 %) a zkrácení pobytu pacienta na urgentním příjmu, kterou uvedli pouze 3 respondenti (2,52 %). Při této otázce byla možnost vlastní odpovědi. Vlastní odpověď napsali pouze 2 respondenti, přičemž obě tyto odpovědi se dají prezentovat jednotně. Tito dva respondenti uvádí jako výhodu kanylace pod ultrazvukovou kontrolou zobrazení cév, které jsou v hlubších strukturách a nejsou palpačně nebo vizuálně detekovatelné.

Otázka č. 9 se podrobněji věnovala názoru respondentů na to, zda použití ultrazvuku pomáhá snižovat diskomfort u pacientů při obtížné kanylaci. Přehled jednotlivých odpovědí je prezentován v tabulce č. 8.

Tab. č. 8: Snížení diskomfortu pacienta při kanylaci pod USG

Snížení diskomfortu	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano, výrazně	9	15,52 %
Ano, do určité míry	32	55,17 %
Ne, nemá vliv	17	29,31 %
Ne, zvyšuje diskomfort	0	0,00 %

Z výsledků vyplývá, že postoj respondentů ke kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou při obtížné kanylaci a jejímu přínosu ve smyslu snížení diskomfortu pacienta je převážně pozitivní. Celkem 41 (70,69 %) respondentů uvádí, že použití ultrazvuku při obtížné kanylaci má vliv na snížení diskomfortu pacienta. Zbýlých 17 (29,31 %) respondentů uvádí, že vliv nemá, nikdo ovšem neuvedl, že by užití ultrazvuku diskomfort zvyšovalo.

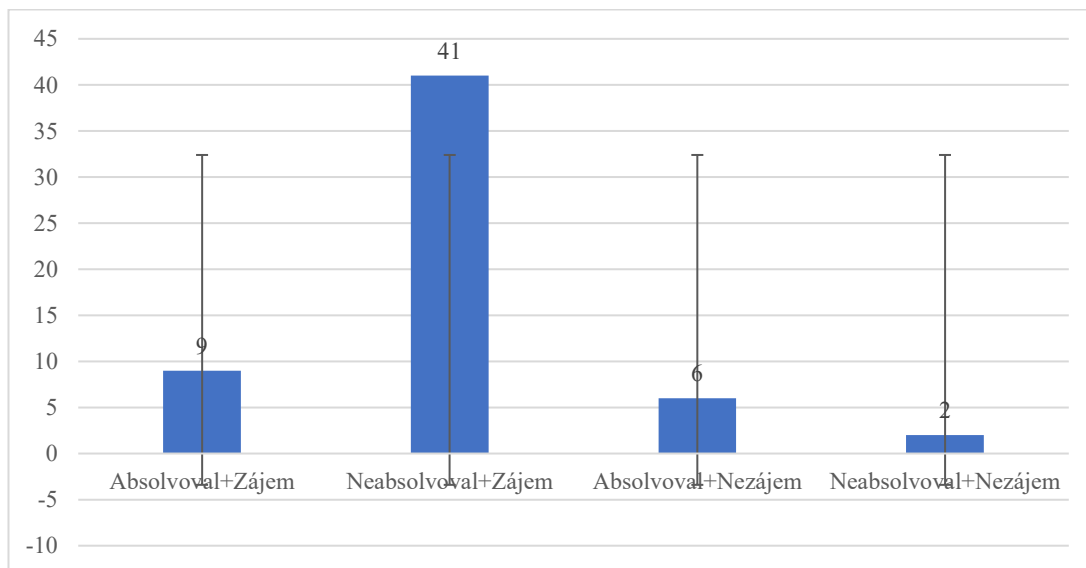
Navazující otázka č. 10 rozvíjela myšlenku používání ultrazvuku ke kanylaci cévního systému i u nekomplikovaných pacientů jako prevence obtížné kanylace a snížení případných komplikací. Respondenti měli zaznamenat svůj názor výběrem z šesti možností. Výsledky respondentů jsou prezentovány v tabulce č. 9.

Tab. č. 9: Názor na použití USG u nekomplikovaných pacientů

Názor	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Velice podporuji	3	5,17 %
Spíše podporuji	14	24,14 %
Jsem neutrální	25	43,10 %
Spíše nesouhlasím	14	24,14 %
Velice nesouhlasím	2	3,45 %

U výsledků převládá neutrální pohled na věc, kdy neutrálně odpovědělo 25 (43,10 %) respondentů. Celkem 17 (29,31 %) respondentů uvedlo, že tento názor podporují, a 16 (27,59 %) respondentů s tímto názorem nesouhlasí. Pozitivní a negativní ohlasy jsou téměř vyrovnané a jedinou výraznější skupinou zůstávají respondenti s neutrálním postojem.

Otázky č. 11 a 12 byly zaměřeny na vzdělávání v oblasti kanylaci cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou. Absolvování kurzu již bylo prezentováno v grafu č. 2. Následující graf č. 4 znázorňuje celkový zájem o další vzdělávání v problematice kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, včetně dřívějšího absolvování kurzu nebo školení na tuto problematiku.



Graf č. 4 Zájem o další vzdělávání v problematice kanylace pod USG

Ze stručného grafu č. 4 lze vyčíst, že zájem o vzdělávání v problematice kanylace cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou je mezi respondenty velký. Celkem má o další vzdělávání zájem 50 (86,21 %) respondentů. Nezájem poté projevilo pouze 8 (13,79 %) respondentů. Pokud skupiny rozdělíme, podle již dřívějšího absolvování kurzu nebo školení, zájem nadále uvádí 9 (60,00 %) respondentů, zatímco 6 (40,00 %) respondentů již zájem nemá. U respondentů, kteří kurz nebo školení neabsolvovali, má zájem 41 (95,35 %) respondentů a pouze 2 (4,65 %) respondenti zájem neprojevili vůbec.

Otázka č. 13 byla zaměřena na to, zda nelékařský personál vnímá podporu ze strany lékařů při kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Výsledky jsou prezentovány v tabulce č. 10.

Tab. č. 10: Podpora ze strany lékařů při kanylaci pod USG kontrolou

Podpora	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Vždy	15	25,86 %
Občas	27	46,55 %
Zřídka	9	15,52 %
Nikdy	7	12,07 %

Z výsledků lze pozorovat, že nelékařský personál je ze strany lékařů v oblasti kanylace pod ultrazvukovou kontrolou podporován. Odpovědi „Vždy“ a „občas“ uvedlo celkem 42 (72,41 %) respondentů. Odpovědi „Zřídka“ nebo „nikdy“ uvedlo pouze 16 (27,59 %) respondentů. Lze tedy usuzovat, že lékaři důvěřují dovednostem sester a záchranářům při kanylaci cévního systému a zároveň je podporují v použití pokročilejších technik zavádění periferní žilní kanyly.

Předposlední otázka byla zaměřena na standardizaci postupu při obtížné kanylaci. Respondenti měli zaznamenat, zda považují kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou za standardní postup při obtížné kanylaci. Výsledky respondentů jsou prezentovány v tabulce č. 11.

Tab. č. 11: Kanylace pod USG kontrolou jako standardní postup při obtížné kanylaci

	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano, měla by to být metoda volby	26	44,83 %
Ano, ale mělo by se zkusit vícero alternativ	23	39,66 %
Ne	3	5,17 %
Nedokážu posoudit	6	10,34 %

Výsledky dotazníkového šetření ukazují, že 26 (44,83 %) respondentů označilo odpověď, že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou by měla být metodou volby. Dalších 23 (39,66 %) respondentů uvedlo, že kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou považují za standardní postup, ale před jejím použitím by raději zkusili jinou alternativní metodu, například změnu zdravotníka. Dohromady odpovědělo kladně celkem 49 (84,48 %) respondentů, zatímco negativně nebo neutrálně se vyjádřilo pouze 9 (15,52 %) respondentů.

Poslední otázka se věnovala celkovému vnímání respondentů ohledně účinnosti kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Výsledky jsou přehledně prezentovány v tabulce č. 12.

Tab. č. 12: Účinnost kanylace pod USG kontrolou

Účinnost	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Velmi účinné	10	17,24 %
Účinné	39	67,24 %
Neutrální	8	13,79 %
Spíše neúčinné	1	1,72 %

Výsledky respondentů téměř jednoznačně vypovídají o vysoké účinnosti kanylace pod ultrazvukovou kontrolou. Za „*Velmi účinnou*“ nebo „*Účinnou*“ ji označilo celkem 49 (84,48 %) respondentů. 8 (13,79 %) respondentů zvolilo odpověď „*Neutrální*“ a pouze 1 (1,72 %) respondent uvedl odpověď „*Spíše neúčinné*“. Odpověď „*Neúčinná*“ nebyla zaznamenána ani jednou, a proto nebyla zahrnuta do výsledků.

K dotazníkové otázce č. 15 a tedy k výsledkům z tabulky č. 12, byla stanovena hypotéza č. 3, která předpokládala pozitivní vnímání účinnosti kanylace pod ultrazvukovou kontrolou ze strany respondentů.

Pro určení statistické významnosti byla stanovena nulová a alternativní hypotéza k hypotéze č. 3.

H0: Rozdělení odpovědí ohledně účinnosti ultrazvuku je rovnoměrné mezi všemi kategoriemi.

HA: Rozdělení odpovědí se významně odlišuje od rovnoměrného – konkrétně převládají pozitivní odpovědi.

Chí-kvadrát test dobré shody:

Hodnota testované statistiky $\chi^2 = 58,28$

p-hodnota: $1,37 \times 10^{-12}$

Závěr: Chí-kvadrát test dobré shody ukazuje vysoce statisticky významné odchylky od rovnoměrného rozdělení odpovědí.

Respondenti výrazně častěji označovali ultrazvuk jako účinný nebo velmi účinný, zatímco negativní či neutrální odpovědi byly ojedinělé.

V následující části budou prezentovány výsledky a data, která byla získána pomocí check listů. Jedná se o data z jednoho urgentního příjmu, kde byli zaznamenáváni u pacientů, kteří se vyhodnotili jako obtížně kanylovatelní. Kritéria pro zařazení do sběru byla kanylace cévního systému 3krát a více nebo pokud se dříve přistoupilo k alternativní nebo pokročilejší technice.

Celkem bylo získáno 57 vyplněných check listů, kdy každý list obsahoval 12 údajů, týkající se obtížné kanylace.

Jako první sledovaný údaj byl zaznamenáván věk pacienta. Věkové rozložení pacientů je prezentováno v tabulce č. 13, přičemž pro lepší přehlednost byl určen průměrný věk, medián, dolní a horní kvartil.

Tab. č. 13: Věk

Průměrný věk	59 let (SD = 19,05)
Medián	63 let
Dolní kvartil (Q ₁)	45 let
Horní kvartil (Q ₃)	75 let

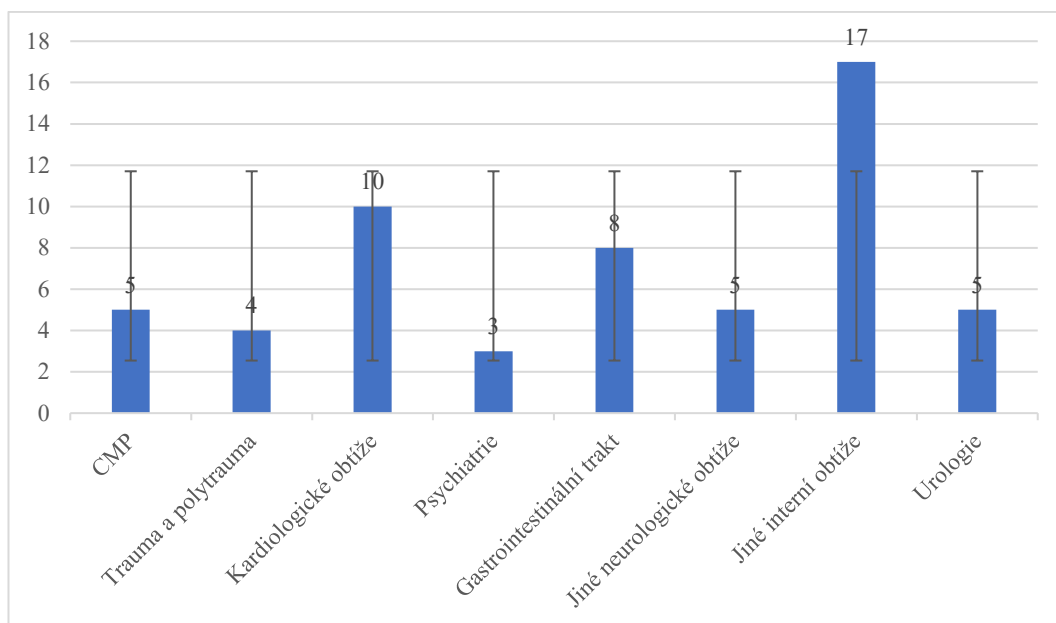
Jak vyplývá z tabulky, průměrný věk všech pacientů byl 59 let. Medián, který lépe odráží reálný střed rozložení, činí 63 let. Pouze 25 % (Q_1) pacientů bylo ve věku 45 let a méně a horní kvartil (Q_3) ukazuje, že 75 % pacientů nepřesáhlo věk 75 let. Interkvartilové rozpětí (IQR) činí 30, tedy věkové rozmezí 50 % pacientů se pohybuje mezi 45 a 75 lety.

Druhým zaznamenávaným údajem byla diagnóza, kterou stanovil lékař urgentního příjmu a která byla zaznamenána v lékařské zprávě. Diagnózy byly zaznamenávány pod číselným kódem klasifikace MKN-10, přičemž následně proběhlo jejich rozklíčování a zařazení do osmi kategorií podle odbornosti nebo typu orgánového postižení. Toto detailnější rozdělení je prezentováno v grafu č. 5. Pro účely zjednodušení byly jednotlivé diagnózy rozděleny do tří hlavních odborností, přičemž zbývající případy byly zařazeny do kategorie „*Ostatní*“, která zahrnovala pouze urologické a psychiatrické diagnózy. Souhrnné rozdělení těchto čtyř širších kategorií je uvedeno v tabulce č. 14.

Tab. č. 14: Zastoupení Dg. podle oborů

Obor	Absolutní počet	Relativní počet
Interna	27	47,37 %
Chirurgie a traumatologie	12	21,05 %
Neurologie	10	17,54 %
Ostatní	8	14,04 %

Ze získaných dat v tabulce č. 14 lze pozorovat, že obtížná kanylace se nejčastěji vyskytovala u pacientů s interním onemocněním, a to u 27 (47,37 %) pacientů. S menším zastoupením následovali pacienti, kteří spadali do odbornosti chirurgie a traumatologie, 12 (21,05 %) pacientů, neurologických pacientů bylo 10 (17,54 %) a pacientů zařazených do ostatních oborů bylo 8 (14,04 %).



Graf č. 5: Zastoupení Dg. podle oboru nebo orgánového postižení

Pokud se podívám na graf č. 5, který znázorňuje detailnější rozdělení diagnóz, stále dominuje výskyt obtížné kanylace u interních diagnóz, zejména 17 (29,82 %) pacientů, kteří byli zařazeni do kategorie „*Jiné interní obtíže*“ a 10 (17,54 %) pacientů s kardiologickými potížemi. Následně 8 (14,04 %) pacientů spadalo do skupiny s problémy gastrointestinálního traktu. Shodně bylo 5 (8,77 %) obtížně kanylovatelných pacientů u diagnóz cévní mozkové příhody, urologických a jiných neurologických obtíží. Pacientů, jenž utrpěli trauma nebo polytrauma a zároveň došlo k obtížné kanylaci byly pouze 4 (7,02 %). Jako nejmenší skupina se ukázala oblast psychiatrie, kde byly obtížně kanylovatelní pouze 3 (5,26 %) pacienti.

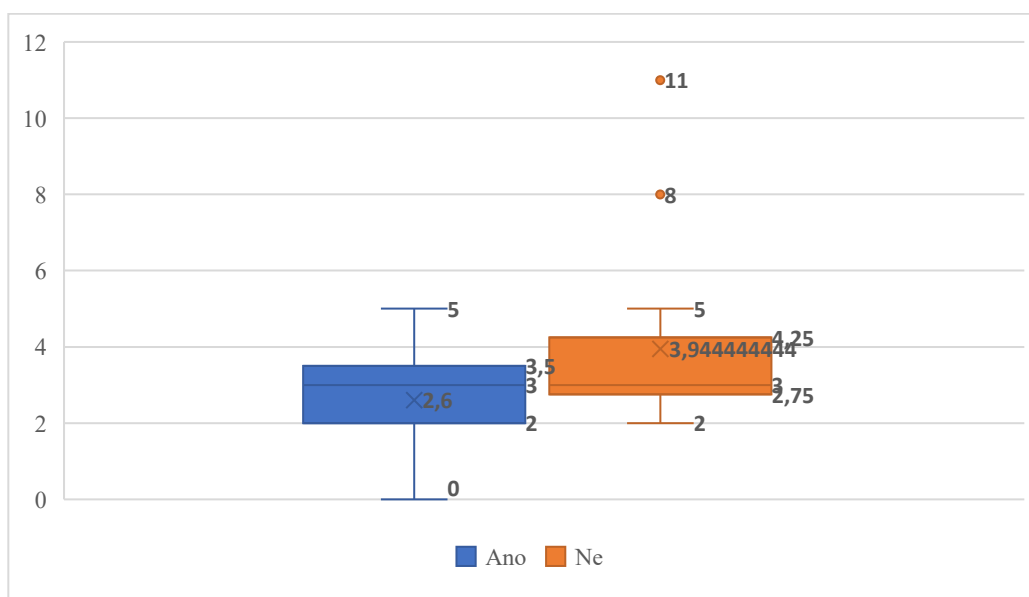
Zjišťovalo se také, zda pacient predikoval obtížný přístup do cévního řečiště, a tedy zda má anamnézu obtížné kanylace. V check listu bylo možné zaznamenat jednu ze tří možností. Možnosti odpovědi byly „*Ano*“, „*Ne*“ a poslední možnost byla „*Nešlo*“ pro situace, kdy byl pacient například intubovaný nebo měl poruchu vědomí. Výsledky jsou prezentovány v tabulce č. 15.

Tab. č. 15: Predikce obtížné kanylace ze strany pacienta

Predikce	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano	25	43,86 %
Ne	18	31,58 %
Nešlo	14	24,56 %

Jak ukazují získané výsledky, obtížnou kanylací predikovalo celkem 25 (43,86 %) pacientů ze všech, kteří byli nakonec vyhodnoceni jako obtížně kanylovaltení. Dalších 18 (31,58 %) pacientů neudávalo žádnou anamnézu obtížné kanylace ani jiné problémy při kanylaci cévního systému či odběru krve. U posledních 14 (24,56 %) pacientů nebylo možné tento údaj zjistit vzhledem ke zdravotnímu stavu.

Tato data byla následně porovnávána s počtem pokusů o konvenční zajištění cévního přístupu, přičemž tyto údaje se vztahují k hypotéze č. 3. Toto srovnání je následně graficky znázorněno v grafu č. 6.



Graf č. 6: Počet pokusů o kanylaci podle predikce

Z následujícího grafu lze pozorovat, že u skupiny pacientů, kteří nepredikovali obtížnou kanylací, byl počet pokusů o konvenční metodu kanylace vyšší než u skupiny, která obtížnou kanylací predikovala. Průměrný počet pokusů u skupiny, která predikovala obtížnou kanylací byl 2,60, zatímco u skupiny, která nepredikovala obtížný přístup, činil 3,94. Medián počtu pokusů byl u obou skupin shodně 3. U obou skupin byl stanoven dolní a horní kvartil (Q_1 a Q_3).

Kdy Q_1 u skupiny, která obtížný přístup predikovala byl 2, zatímco u druhé skupiny je Q_1 2,75. Q_3 u skupiny s predikcí obtížné kanylace je 3,5 a u druhé skupiny, která nepredikovala obtížnou kanylaci je 4,25. IQR bylo u obou skupiny shodně 1,5.

Ve vztahu k hypotéze č. 3 byla nejprve z dat vyfiltrována pouze relevantní pozorování – pacienti, kteří uvedli predikci jako „*Ano*“ nebo „*Ne*“. Hodnoty „*Nešlo*“ byly ze souboru vyloučeny.

Pro každou skupinu byl zvlášť proveden Shapiro-Wilkův test normality, který ukázal:

- skupina s predikcí „*Ano*“: $p = 0,0869$ (není důkaz proti normalitě)
- skupina s predikcí „*Ne*“: $p = 0,0003$ (výrazné odchýlení od normality)

Protože alespoň jedna skupina neodpovídá předpokladu normálního rozdělení, byl použit neparametrický Wilcoxonův test.

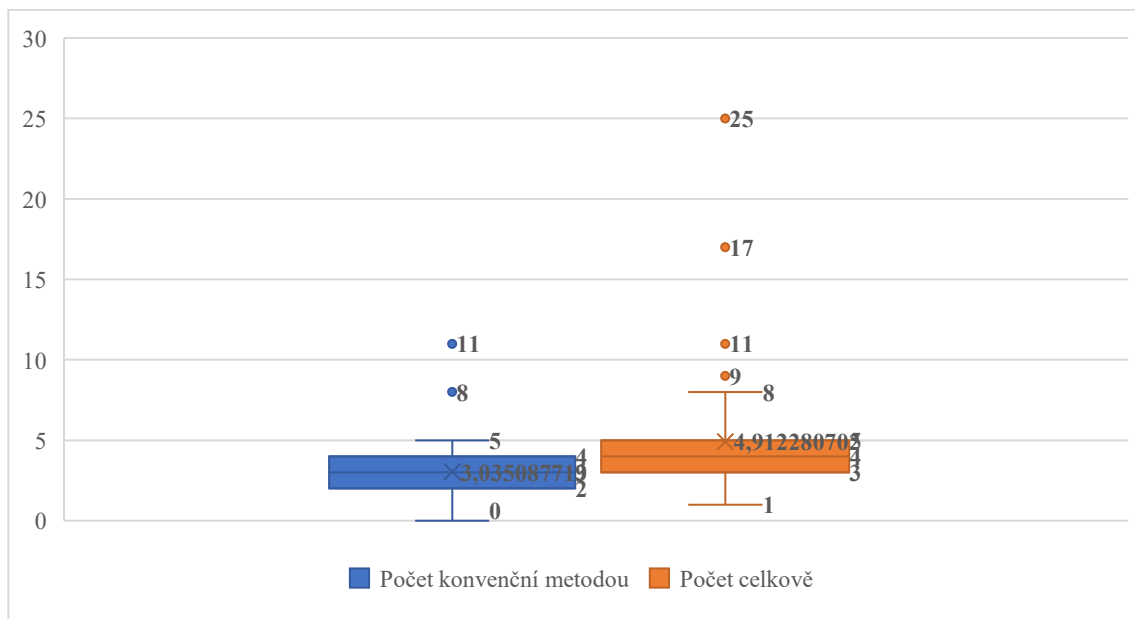
Test byl jednostranný se směrovou hypotézou: pacienti s predikcí „*Ano*“ budou mít nižší počet pokusů.

Výsledky:

Statistika testu: $W = 149$

p-hodnota = 0,0281

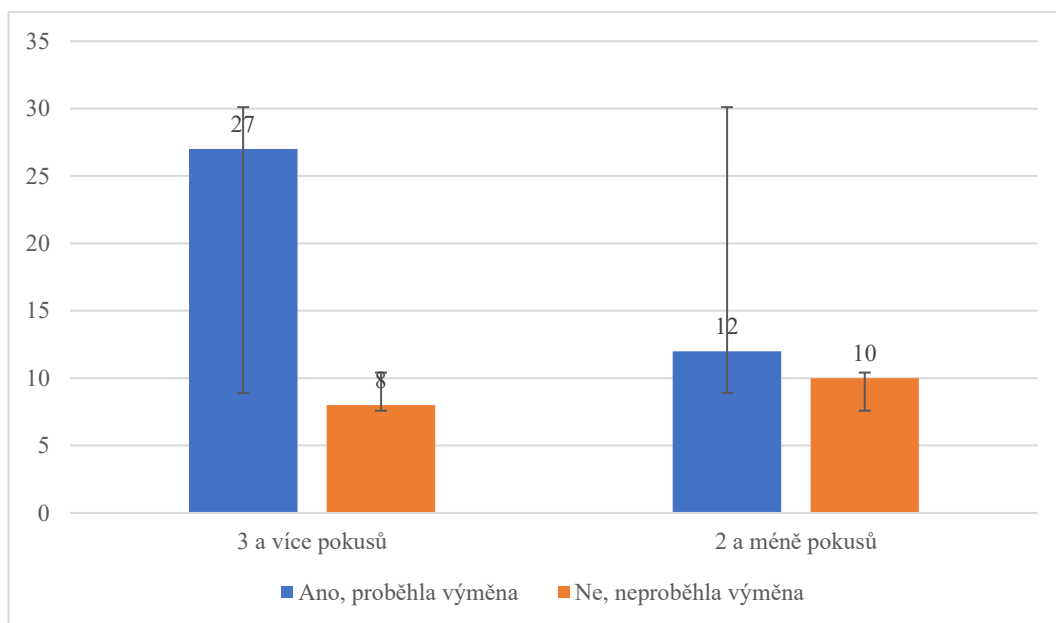
Další zaznamenávaný údaj se zaměřoval na počet pokusů provedených konvenční metodou, tedy než bylo přistoupeno k jiné pokročilejší nebo alternativní metodě, případně kolik bylo celkem provedeno pokusů právě touto metodou. Druhý údaj se týkal celkového počtu pokusů o zajištění cévního vstupu, včetně již použitých pokročilejších a alternativních metod. Tyto údaje jsou prezentovány v grafu č. 7.



Graf č. 7: Počet pokusů konvenční metodou a počet pokusů celkově

Z grafu lze vidět, že konečný počet pokusů k zajištění cévního přístupu lehce přesahuje počet pokusů provedených konvenční metodou, což je očekávatelné, ale nedochází k velkému rozdílu. Průměrně se konvenčním postupem provedlo 3,05 pokusů a celkově bylo průměrně potřeba 4,92 pokusů k definitivnímu zajištění cévního vstupu. Medián počtu pokusů o zajištění cévního přístupu konvenční metodou je 3, zatímco u celkového počtu pokusů činí 4. U obou skupin byl stanoven dolní a horní kvartil. U první skupiny je $Q_1 = 2$ pokusy a $Q_3 = 4$. IQR tedy činí u první skupiny 2 pokusy. Z grafu lze rovněž zaznamenat odlehlé hodnoty, jako je 8 a 11 pokusů. U druhé skupiny, která značí celkový počet k zajištění cévního vstupu je $Q_1 = 3$ a $Q_3 = 5$, tudíž IQR opět odpovídá 2. Byly také identifikovány odlehlé hodnoty, konkrétně 9, 11, 17 a 25 pokusů celkem.

Zaznamenávalo se také, zda během obtížné kanylace došlo k výměně zdravotníka. V následujícím grafu č. 8 je zaznamenáno, zda k výměně skutečně došlo, a to v souvislosti s počtem pokusů o konvenční zajištění cévního systému.



Graf č. 8: Výměna zdravotníku v souladu s počtem pokusů

Celkem došlo k výměně zdravotníka u 39 (68,42 %) obtížných kanylací, zatímco u 18 (31,58 %) kanylací proběhla kanylace bez výměny zdravotníka. Graf č. 8 poskytuje lepší představu o četnosti výměny zdravotníka v závislosti na počtu pokusů o zajištění cévního vstupu. U skupiny, která měla 3 a více pokusů o zajištění cévního vstupu, docházelo ke střídání častěji. Ze souboru 35 pacientů byla výměna provedena u 27 pacientů (77,14 %), zatímco u zbývajících 8 pacientů (22,86 %) nikoliv. U skupiny, která měla 2 a méně pokusů o konvenční zajištění cévního přístupu, je výsledek téměř srovnatelný. K výměně došlo u 12 (54,55 %) pacientů a u 10 (45,45 %) pacientů k výměně nedošlo.

Vzhledem k podmínkám pro zařazení pacienta do výzkumu a provedené analýze dat je zřejmé, že u pacientů, u kterých neproběhla výměna zdravotníka a zároveň se nepřesáhly dva pokusy o konvenční postup kanylace, bylo ve všech 10 případech přistoupeno dříve k pokročilejší nebo alternativní metodě.

Dále bylo zjišťováno, zda se obtížné kanylace účastnil i lékař. S tím souvisí i hypotéza č. 2, která předpokládá, že lékař se účastní kanylace pouze za účelem zavedení centrálního žilního katetru. Výsledky jsou prezentovány v tabulce č. 16.

Tab. č. 16: Zapojení lékaře při zajištění cévního přístupu

Zapojení lékaře	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano	7	12,28 %
Ne	50	87,72 %

Z dat vyplývá, že se lékař účastnil kanylace pouze v 7 (12,28 %) případech. Ve velké většině případů bylo zajištění cévního přístupu v kompetenci nelékařského zdravotnického personálu, a to u 50 (87,72 %) pacientů.

K potvrzení nebo vyvrácení hypotézy č. 2 bylo vyselektováno těchto 7 pacientů, u nichž se na kanylaci podílel také lékař. U 4 pacientů byl cévní přístup definitivně zajištěn pomocí centrálního žilního katetru a u 3 pacientů byl zajištěn jinou metodou.

Pro určení statistické významnosti byla k hypotéze č. 2 stanovena nulová a alternativní hypotéza.

H₀: Lékař se účastnil kanylaci z různých důvodů, nikoli výhradně kvůli zavedení CŽK.

H_A: Lékař se účastnil kanylaci primárně za účelem zavedení CŽK.

Chí-kvadrát test dobré shody:

Hodnota testované statistiky $\chi^2 = 0,14$

p-hodnota $\approx 0,705$

Závěr: Na základě výsledků chí-kvadrát testu dobré shody ($\chi^2 = 0,14$; $p \approx 0,705$) nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi očekávaným a pozorovaným rozdělením důvodů účasti lékaře při kanylaci. Jelikož p-hodnota výrazně přesahuje hladinu statistické významnosti ($\alpha = 0,05$), nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. To znamená, že existují důkazy ve prospěch tvrzení, že se lékař účastnil kanylaci z různých důvodů, nikoli výhradně za účelem zavedení centrálního žilního katetru.

Dalším zkoumaným jevem bylo použití ultrazvuku bez předchozího pokusu o konvenční metodu kanylace. Tedy, že ultrazvuk byl využit již při prvním pokusu o zajištění cévního přístupu. Získaná data jsou prezentována v tabulce č. 17.

Tab. č. 17: Kanylace pod USG při prvním pokusu

USG při prvním pokusu	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano	9	15,79 %
Ne	48	84,21 %

Jak lze pozorovat, tak pouze u 9 (15,79 %) pacientů se ihned přistoupilo k ultrazvuku, aniž by došlo k pokusu o konvenční postup. U zbylých 48 (84,21 %) došlo k pokusům o kanylaci konvenčním způsobem, nebo byl stav pacienta natolik kritický, že si zajištění cévního vstupu vyžádalo intraoseální přístup.

Další zkoumaný parametr zjišťoval, jestli se vůbec během obtížné kanylace přistoupilo k pokročilejší nebo alternativní metodě. K dispozici byly tři možné odpovědi, přičemž bylo možné zvolit více odpovědí.

Tab. č. 18: Použití alternativní/pokročilejší metody

Alternativa	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ne	19	33,33 %
Ano – USG	29	50,88 %
Ano – jiný	5	8,77 %
Ano – USG + jiný	4	7,02 %

Z tabulky č. 18 jasně vyplývá, že z dostupných pokročilejších metod byla nejčastěji použita ultrasonografie, a to 29krát (50,88 %). U 19 (33,33 %) pacientů se nepřistoupilo vůbec k žádné pokročilejší nebo alternativní metodě. U 5 (8,77 %) pacientů se přistoupilo k jiné metodě kanylace než pod ultrazvukovou kontrolou a 4 (7,02 %) pacienti byli kanylováni jak pod ultrazvukem, tak se přistoupilo k dalším metodám, což ve dvou případech představovalo zavedení centrálního žilního katetru a ve dvou dalších případech intraoseální přístup.

Podrobněji bylo následně sledováno, jak proběhlo definitivní zajištění cévního vstupu, přičemž byly zahrnuty všechny dostupné metody na urgentním příjmu. Definitivní zajištění cévního vstupu prezentuje následující tabulka č. 19.

Tab. č. 19: Definitivní zajištění cévního přístupu

Metoda zajištění cévního vstupu	Absolutní počet	Relativní počet
Kanylace pod USG	22	36,07 %
Periferie HK	25	40,98 %
Periferie DK	2	3,28 %
CŽK	4	6,56 %
IO	3	4,92 %
Zevní jug. žíla	2	3,28 %
Nezajištěn	3	4,92 %

Z výsledků je patrné, že i přes častější využití ultrazvuku, došlo nejčastěji k zajištění cévního vstupu konvenční metodou na horních končetinách, a to u 25 (40,98 %) pacientů. Z pokročilejších nebo alternativních metod byl cévní přístup zajištěn nejčastěji pomocí kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, a to u 22 (36,07 %) pacientů. Ostatní metody se následně vyskytovaly v menším počtu, kdy CŽK byl zaveden u 4 (6,56 %) pacientů. U 3 (4,92 %) pacientů si zdravotní stav nevyžadoval zajištění cévního přístupu a postačily pouze krevní odběry, které lze provést jednodušeji. Shodně byl u 3 (4,92 %) pacientů zvolen intraoseální přístup, pro jeho jednoduchost a rychlost v akutních situacích. Nejmenší zastoupení měly metody kanylace zevní jugulární žíly a kanylace periferních žil dolních končetin, obě byly použity u 2 (3,28 %) pacientů.

S tabulkou č. 19 je spojena hypotéza č. 1, která se domnívá, že z pokročilejších a alternativních metod bude převahovat metoda kanylace pod ultrazvukovou kontrolou. Proto pro následující potřeby nebudou do výpočtů zahrnuty odpovědi „*periferie HK*“ a „*nezajištěn*“, jelikož se nejedná o pokročilejší nebo alternativní metodu.

Pro určení statistické významnosti byla opět k hypotéze č. 1 vytvořena nulová a alternativní hypotéza.

H0: Všechny metody (včetně kanylace pod USG) jsou používány se stejnou pravděpodobností.

HA: Některé metody, zejména kanylace pod USG, jsou používány častěji než jiné.

Chí-kvadrát test dobré shody:

Hodnota testované statistiky $\chi^2 = 45,33$

p-hodnota $\approx 3,39 \times 10^{-9}$

Závěr: na základě provedeného chí-kvadrát testu dobré shody ($\chi^2 = 45,33$; $p \approx 3,39 \times 10^{-9}$) byl prokázán statisticky významný rozdíl v zastoupení jednotlivých pokročilejších metodách zajištění cévního vstupu. Velice nízká p-hodnota umožňuje zamítnout nulovou hypotézu o rovnoměrném rozdělení typů metody. Výsledky jednoznačně potvrzují, že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou (USG) významně převládá nad ostatními technikami

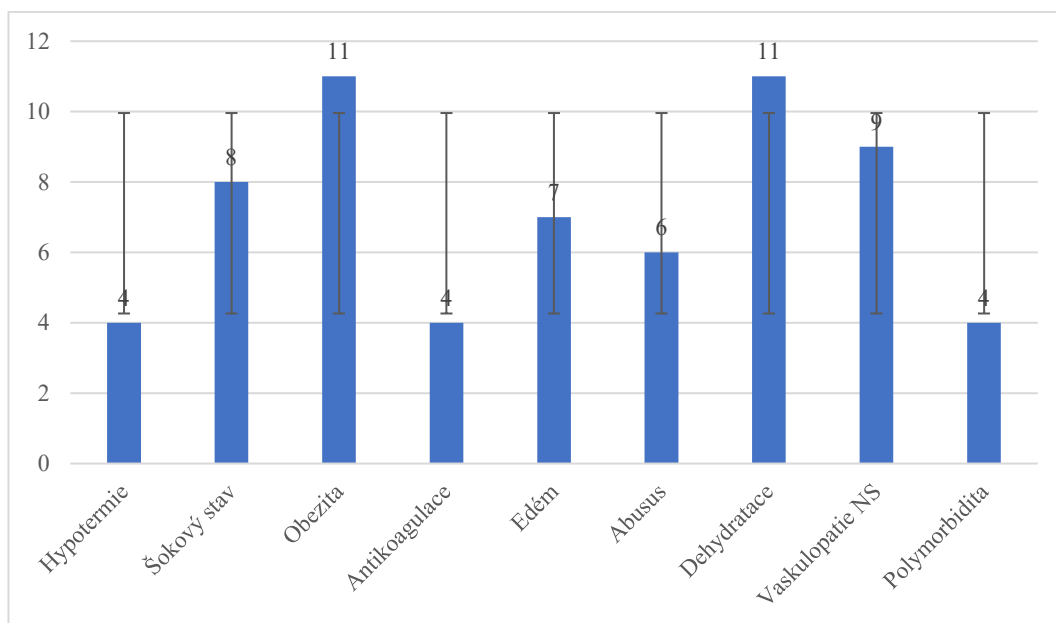
Poměrně zajímavou informací, která byla u pacientů rovněž zaznamenávána bylo, zda byl pacient následně hospitalizován. Tyto údaje prezentuje následující tabulka č. 20.

Tab. č. 20: Hospitalizace pacienta

Hospitalizace	Absolutní hodnota	Relativní hodnota
Ano	39	68,42 %
Ne	18	31,58 %

Ze získaných dat lze pozorovat, že až 39 (68,42 %) pacientů, u nichž došlo k obtížné kanylaci, bylo hospitalizováno. Zbýlých 18 (31,58 %) pacientů bylo následně propuštěno do domácího léčení.

Posledním získaným údajem bylo subjektivní vnímání zdravotníka, proč k obtížné kanylaci došlo a jaký faktor k ní přispěl. Jednalo se o otevřenou otázku, v níž mohl zdravotník zaznamenat cokoliv, včetně vícero faktorů. Výsledky následně zobrazuje graf č. 9.



Graf č. 9: Subjektivní příčiny obtížné kanylace

Z dat, která jsou názorně prezentována, lze předpokládat, že k obtížné kanylaci výrazně přispívá obezita a dehydratace, které byly shodně zaznamenány 11krát. Jako druhá nejčastější odpověď byla zaznamenána neurčitá vaskulopatie, a to 9krát, kam spadaly nejčastěji odpovědi jako „špatné řečiště“ nebo „nepalpatovatelné žíly“. Celkem 8krát byla zaznamenána odpověď, která se dá klasifikovat jako šokový stav, kdy zdravotníci nejčastěji uváděli typ šoku nebo centralizaci oběhu. Následně bylo u 7 pacientů označeno jako příčina obtížné kanylace edém a u 6 pacientů to byl abusus, zejména intravenózních drog. Polymorbidita, antikoagulační terapie a hypotermie patřily mezi nejméně uváděné příčiny obtížné kanylace, přičemž každý z těchto faktorů byl zaznamenán ve čtyřech případech.

10. Diskuze

Praktická část této práce si kladla za cíl popsat současný stav v oblasti obtížné kanylace na urgentních příjmech, zejména z pohledu nelékařského zdravotnického personálu a na základě reálných klinických dat z praxe. Výsledky dotazníkového šetření i dat z check listů přinesly cenné poznatky, které mohou přispět k dalšímu zlepšení péče o pacienty s obtížným žilním přístupem.

Stejně jako u výsledků bude nejprve probíhat diskuze k dotazníkové části, která bude následována diskuzí k praktické části sběru dat.

Tabulka č. 2 zobrazuje pracovní pozice jednotlivých respondentů. Jak vyplývá z dat, nejvíce se dotazníkového šetření zúčastnilo zdravotnických záchranářů (62, 07 %). To ovšem nemusí určovat celkové složení zaměstnanců všech zapojených urgentních příjmů a může se jednat o individuální záležitost daného pracoviště. Výzkumné šetření se mimo jiné nezabývalo rozlišením zkušeností a dovedností jednotlivých pracovníků dle jejich odbornosti. Může to ovšem poukazovat na sycení urgentních příjmu záchranáři, kteří získávají potřebnou praxi pro vykonávání přednemocniční neodkladné péče, jak určuje zákon č. 94/2006 [17].

Tabulka č. 3 byla zaměřena na délku praxe v oboru urgentní/intenzivní péče, na kterou navazoval graf č. 1. Respondenti s praxí 5 a více let nejčastěji zaznamenali, že se s obtížnou kanylací setkávají několikrát do týdne (14krát) a každou směnu (7krát). Tudíž více než polovina (65, 63 %) respondentů s délkou praxe 5 a více let se s obtížnou kanylací setkává velice často, přestože Shaukat a kol. (2019) ve své studii uvádějí, že tito jedinci mají až třikrát větší šanci na úspěšnou kanylaci při prvním pokusu, i když pacient má DIVA skóre 4 a více [7]. Zároveň je s těmito daty spojen cíl č. 2, který má zjistit vliv délky praxe jedince na četnost výskytu obtížné kanylace, kdy výsledkem testu byla p-hodnota = 0,4238.

Interpretace výsledku ve vztahu k cíli č. 2:

Na hladině významnosti 0.05 není p-hodnota dostatečně nízká. To znamená, že na základě těchto dat nebyla prokázána statisticky významná souvislost mezi délkou praxe a četností výskytu obtížné kanylace.

Z hlediska klinického uvažování se však v některých kategoriích objevují rozdíly (např. zkušenější pracovníci častěji uváděli výskyt obtížné kanylace „každou směnu“), avšak tyto rozdíly nejsou dostatečně výrazné z pohledu statistiky v daném vzorku.

Tento výsledek ukazuje, že vliv délky praxe a nabitých zkušeností nemusí mít vliv na výskyt obtížné kanylace. To není v souladu se závěry studie Shaukat a kol. (2019), kteří uvádějí, že jedinci s praxí 5 a více let mají třikrát větší šanci na úspěšné zajištění cévního vstupu, i když pacient dosáhl DIVA skóre 4 a více, čímž by měl být výskyt obtížné kanylace u této skupiny menší [7]. Naopak tento výsledek je v souladu se studií Rodriguez-Calero a kol. (2020) ve které se uvádí, že zkušenosti ošetřujícího personálu nemají na výskyt obtížné kanylace vliv [42]. Nutné je ovšem podotknout, že výskyt v dotazníkové části byl udáván subjektivně a pro získání validnějších výsledků by bylo vhodné provést přímé pozorování v klinické praxi.

Tabulka č. 4 zjišťovala, jaké metody volí respondenti u pacientů s obtížnou kanylací. K těmto datům se zároveň vztahuje hypotéza č. 1, která předpokládá, že nejčastějšími metodami bývá opakovaná kanylace periferních žil a změna zdravotníka. Výsledek provedeného testu byl $p\text{-hodnota} = 9.69 \times 10^{-15}$.

Interpretace výsledku ve vztahu k H1:

Hypotéza H1 předpokládá, že dominuje metoda „*Opakovaná kanylace periferie*“ a „*Změna zdravotníků*“. Odpovědi „*Změna zdravotníka*“ (n=56) a „*Opakovaná kanylace periferní žíly*“ (n=54) se skutečně vyskytují nejčastěji. Změna zdravotníka je doporučována i dle kognitivní pomůcky, kterou publikoval Stagg a kol. (2019). Ten zde doporučuje, že pokud to klinický stav pacienta umožní, měl by se alespoň jednou o konvenční metodu přímé kanylace pokusit i zkušenější zdravotník, který tak provede třetí možný pokus. Třetí pokus po vystřídání by měl být posledním pokusem o konvenční metodu kanylace přímým vpichem a mělo by se přejít na pokročilejší metody kanylace. Toto doporučení následně úplně není v souladu s druhým nejčastějším výsledkem „*Opakovaná kanylace periferní žíly*“ kterou uváděli respondenti. Opakovaná kanylace by tedy dle doporučení měla proběhnout pouze dvakrát nanejvýš třikrát, kdy už po druhém neúspěšném pokusu se jedná o obtížnou kanylaci [5].

Graf č. 5 znázorňuje ve druhém sloupci počet respondentů, kteří absolvovali školení nebo kurz na kanylaci cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou, a kteří nikoli. Tento graf se zároveň vztahuje k cíli č. 1, který má zjistit míru proškolení a zájem o další vzdělávání v oblasti kanylace cévního systému pod ultrazvukovou kontrolou. K zjištění zájmu o vzdělávání v této problematice následně slouží graf č. 4, který zároveň zohledňuje již případné předchozí absolvování takového kurzu. Jak bylo zjištěno, míra odborného proškolení ve smyslu kurzů a školení je u respondentů malá, pouhých 25,86 %, zatímco zjištěný zájem respondentů o vzdělávání v této problematice je 86,21 %. Jak zároveň ukazuje tabulka č. 1, je zřejmý nedostatek těchto kurzů. Řešením této situace může být jak vytvoření vícero akreditovaných kurzů, tak například podpora a aktivní nabízení k účasti na těchto kurzech ze strany zaměstnavatele. Jak ale bylo zjištěno a uvedeno v teoretické části, ve vyhlášce nejsou explicitně vyjádřeny kompetence ke kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou nebo ke kanylaci v. jug. externa. Bylo by tedy vhodné upravit vyhlášku upravující kompetence NLZP a jasně vyjádřit stanovisko k těmto alternativním a pokročilejším metodám kanylace. Kurzy by tak měly větší možnost nabízet činnosti, ke kterým bude získána zvláštní odborná způsobilost, což by zároveň mohlo přinést větší motivaci NLZP k absolvování těchto kurzů za vidinou rozšíření dosavadních kompetencí.

Konvenční metoda kanylace přímým vpichem je doménou nelékařského personálu. Případnými rozdíly u pokročilejších a alternativních metod se zabývala tabulka č. 6, která zjišťovala, kdo rozhoduje na daném pracovišti o použití ultrazvuku při obtížné kanylaci. Byl zde proveden chí-kvadrát test, jehož výsledek byl $p\text{-hodnota} = 0.00024$.

Interpretace výsledku ve vztahu k H2:

Tento výsledek je statisticky významný, a proto podporuje hypotézu č. 2, že rozhodování v těchto situacích je skutečně převážně v kompetenci NLZP, nikoliv lékařů. Potvrzená hypotéza č. 2 jasně ukazuje, že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou je taktéž primárně dovedností nelékařského personálu a nikoliv lékařů. Jelikož již jde o pokročilejší metodu, která není standardně vyučována, by bylo tedy vhodné podpořit nelékařský personál v absolvování těchto kurzů a zajistit jim širší nabídku kurzů zaměřených na tuto problematiku.

Ultrazvukem kontrolovaná kanylace dle odborných studií přináší mnoho výhod. Tabulka č. 7 prezentuje vnímání výhod ultrazvuku při obtížné kanylaci ze strany respondentů. Jako největší výhoda kanylace pod ultrazvukem je respondenty vnímána větší úspěšnost kanylace (39, 50 %). To se obecně shoduje se zahraničními studiemi, například Abe-Doi a kol. (2023) nebo Burton a kol. (2022), které uvádějí že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou přináší větší úspěšnost kanylace cévního systému. Burton a kol. (2022) ve studii uvádějí, že úspěšnost kanylace pod ultrazvukovou kontrolou se pohybovala až mezi 84-97 %. Studie uvádějí, že se zvyšuje i šance na úspěch již při prvním pokusu o zavedení a zkracuje se tak čas k získání cévního přístupu [22, 23]. Větší jistota spočívá v zobrazení cévních struktur a souvisí s větší úspěšností zavedení, zejména pak jistota stoupá absolvováním vzdělávacího kurzu zaměřeného na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou. Větší komfort pacienta je ve studiích také hojně prezentován, například Salleras-Duran a kol. (2024) ve své studii uvádějí, že snížení počtu kanylací díky kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou vede k větší spokojenosti a komfortu pacienta. Také uvádějí, že i přesto, že bolest byla podobná jak u konvenční metody, zásadní roli hraje snížený počet pokusů [25]. Taktéž výsledky v tabulce č. 8 podporují tvrzení, že ultrazvuk přináší větší komfort pro pacienta při obtížné kanylaci. Zde uvedlo až 41 (70,69 %) respondentů, že ultrazvuk výrazně nebo do určité míry snižuje diskomfort při obtížné kanylaci. Zkrácení doby na urgentním příjmu není ve studii explicitně řečeno, ale například Davis a kol. (2021) uvádějí, že vícenásobné punkce vedou k prodloužení čekací doby na urgentním příjmu, oproti kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou, která zvyšuje úspěšnou kanylace cévního systému a urychluje tak poskytování péče a snižuje se zpoždění, které je s DIVA spojeno [10]. V dotazníkovém šetření tuto výhodu uvedlo pouze 2,52 % respondentů. Lze tak usuzovat, že dle respondentů nemá obtížná kanylace a případné prodloužení času na kanylaci vliv na celkovou délku pobytu pacienta na urgentním příjmu, což přímo není v souladu s předešlým výsledkem uvedené studie.

Dle studie, kterou publikoval McCarthy a kol. (2016) je kanylace pod ultrazvukovou kontrolou méně účinná u pacientů s lehce dostupným žilním řečištěm, při kterém dosahovala klasická metoda palpce a vizuální kontroly vyšší

úspěšnosti. Toto zjištění je v souladu s názory respondentů na otázku týkající se použití ultrazvuku u nekomplikovaných pacientů, která je uvedena v tabulce č. 9. Celkem 70,69 % respondentů uvedlo, že s tímto tvrzením buď nesouhlasí nebo k němu zaujímají neutrální postoj.

Poslední tabulka č. 12, která se vztahovala k dotazníkové části byla zaměřena na celkové vnímání ultrazvuku při obtížné kanylaci ze strany respondentů. Zároveň se k těmto výsledkům vztahuje hypotéza č. 3. Provedený výpočet přinesl výsledek $p\text{-hodnota} = 1,37 \times 10^{-12}$.

Interpretace výsledku ve vztahu k H3:

Tím je hypotéza H3 potvrzena – mezi NLZP na urgentním příjmu panuje jednoznačně pozitivní postoj k ultrazvuku při obtížné kanylaci. Odpovědi jako „*Velmi účinné*“ (n=10) a „*Účinné*“ (n=39) byly skutečně respondenty zaznamenávány častěji. Pozitivní vnímání účinnosti ultrazvuku při obtížné kanylaci ze strany respondentů souhlasí s valnou většinou moderních odborných publikací na problematiku obtížné kanylace a ultrazvukově navigované kanylace. Například McCarthy a kol. (2016) ve své studii uvádí, že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou zvyšuje pravděpodobnost úspěchu se středním nebo vysokou obtížností přístupu [43]. Na podobných závěrech se shoduje i studie, kterou publikoval Acuña a kol. (2020), jenž uvádí, že kanylace pod ultrazvukovou kontrolou je účinnou metodou u obtížně kanylovatelných pacientů s nízkou mírou komplikací. Dle výsledků této studie se podařilo zajistit žilní vstup pomocí ultrazvuku celkově u 92 % pacientů, z toho u 84 % pacientů došlo k úspěchu hned při prvním pokusu [21].

Následující část diskuze se zaměřuje na praktický sběr dat v klinickém prostředí urgentního příjmu.

Prvním zaznamenávaným údajem, který může přispívat k obtížné kanylaci, byl věk pacienta. Z dat uvedených v tabulce č. 13 vyplývá, že průměrný věk pacientů, u nichž došlo k obtížné periferní kanylaci, činil 59 let, přičemž medián odpovídal 63 letům. Tyto výsledky téměř odpovídají uvedeným výsledkům studie, kterou publikoval Santos-Costa a kol. (2020), jenž uvádí průměrný věk obtížně kanylovatelných pacientů 63,4 let a na základě statisticky významné souvislosti

označuje vyšší věk za rizikový faktor pro obtížnou kanylaci [12]. Lze tedy konstatovat, že i v rámci tohoto výzkumu se projevuje tendence, kdy se s rostoucím věkem zvyšuje zastoupení pacientů, u nichž dochází k obtížné periferní kanylaci.

Následující tabulka č. 14 a graf č. 5 jsou zaměřeny na četnost výskytu diagnóz a zařazení podle oboru nebo orgánové postižení. V rámci provedené rešerše nebyl tento faktor identifikován v žádné z analyzovaných studií, a proto nelze tyto výsledky srovnávat. Ovšem získaná data ukazují, že téměř polovina pacientů (47,37 %) opouštěla urgentní příjem s interní diagnózou. Při bližším pohledu lze z grafu zjistit, že nejčastěji to byli pacienti s různými interními obtížemi a až poté specificky pacienti s kardiologickými potížemi. Celkově tito pacienti významně převyšují pacienty, kteří spadali do kategorie chirurgie a traumatologie. V této druhé nejčastější kategorii, kam spadalo 21,05 % pacientů, byli pacienti nejčastěji vyšetřováni pro náhlé příhody břišní nebo se jednalo o polytraumatizovaného pacienta. I kdyby byla následně stanovena nulová a alternativní hypotéza a byl by proveden chí-kvadrát test dobré shody, je velice obtížné z tohoto vzorku určit rizikový obor pro obtížnou kanylaci. A to i z důvodu, že diagnóza je určena až ke konci vyšetření, když jsou dostupné všechny potřebné výsledky vyšetření, včetně krevních odběrů. Zdravotník, který provádí kanylaci u interního pacienta, by měl tento výsledek chápat jako potenciálně relevantní faktor obtížné kanylace.

Tabulka č. 15, na kterou navazuje graf č. 6 zobrazuje, zda došlo k predikci obtížné kanylace ze strany pacienty, jinak řečeno, zda pacient uváděl pozitivní anamnézu obtížného vstupu, zejména do žilního řečiště. V návaznosti byly provedeny statistické testy, při nichž byla zjištěna p -hodnota = 0,0281.

Interpretace výsledku ve vztahu k H3:

Na hladině významnosti 0,05 je výsledek testu statisticky významný. To znamená, že existuje důkaz, že pacienti, kteří predikovali obtížný přístup, měli ve skutečnosti nižší počet pokusů o kanylaci než ti, kteří takovou predikci neuvedli. To může naznačovat, že predikce obtížného přístupu napomáhá lépe cílit techniku kanylace a předejít opakovaným pokusům. Odborné studie se zároveň shodují, že pozitivní anamnéza obtížné kanylace je velmi významným prediktorem obtížné kanylace a zároveň bývá běžně zařazována otázka na anamnézu obtížné kanylace

do skórovacích škál. Při zjištění pozitivní anamnézy by se k tomuto faktu mělo adekvátně přistupovat a měla by být zvolena vhodná metoda kanylace [4, 44]. Výsledek provedeného testu skutečně ukazuje, že pozitivní anamnéza obtížně kanylace může vést k dřívějšímu použití pokročilejší metody, jako je například kanylace pod ultrazvukovou kontrolou a snížit tak celkový počet pokusů o kanylaci.

Počet pokusů o konvenční metodu kanylace a počet pokusů celkově, které zobrazuje graf č. 7 jsou v souladu s doporučením kognitivní pomůcky, kterou publikoval Stagg a kol. (2019). Ten uvádí, že pro konvenční metodu kanylace přímým vpichem jsou doporučeny dva pokusy, případně třetí pokus provádí zkušenější zdravotník. Z výsledků je patrné, že průměrně se provedlo 3,05 pokusů o přímý vpich a medián odpovídá rovným 3 pokusům. Následně by se mělo přistoupit k pokročilejší technice kanylace, což nastalo u 38 (68,42 %) pacientů, jak zobrazuje tabulka č. 18. Celkově pak bylo provedeno průměrně 4,92 pokusů k definitivnímu zajištění cévního vstupu, přičemž medián odpovídá 4 pokusům. Výsledky, které ukazují celkový počet pokusů o zajištění cévního vstupu, také odpovídají doporučení kognitivní pomůcky, podle které po třech konvenčních pokusech metodou přímého vpichu následují další 2, případně 3 pokusy, pomocí ultrazvukem asistované kanylace, pokud to čas a stav pacienta dovolí [5].

V praktické části bylo rovněž zaznamenáno, zda se kanylací účastnil i lékař. Na základě kompetencí, kdy je kanylace periferního systému převážně v kompetenci sester a záchranářů, má lékař kompetence k zavedení centrálního žilního katetru, kterým lze definitivně zajistit cévní přístup. Na tuto skutečnost byla navázána hypotéza č. 2, která předpokládala, že lékař se podílí na kanylaci pouze v případě zavedení CŽK. Byl proveden statistický test, jehož výsledkem byla p-hodnota $\approx 0,705$.

Interpretace výsledku ve vztahu k H2:

Tento výsledek nebyl statisticky významný, a proto nepotvrzuje hypotézu č. 2, že se lékař účastnil kanylace cévního systému pouze z důvodu zavedení CŽK. Ze získaných dat lze usuzovat, že se lékaři pokoušeli zajistit cévní vstup i jinými metodami než CŽK, což je dle kompetencí možné. Zároveň lze předpokládat, že lékaři mohou mít větší zkušenosti s ultrazvukovou navigací, a to díky podrobnějšímu vzdělávání v průběhu studia.

Data uvedené v tabulce č. 19 ukazují, jakým způsobem proběhlo definitivní zajištění cévního vstupu. U 25 (40,98 %) pacientů bylo zajištění provedeno konvenční metodou přímého vpichu, přičemž mohlo dojít k vystřídání více zdravotníků nebo ke kombinaci metod kanylace. Jako druhá nejčastější metoda byla zaznamenána kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, a to u 22 (36,07 %) pacientů. Ve vztahu k hypotéze č. 1 byla pro zjištění nejčastější alternativní metody ze souboru vyloučena odpověď „*Periferie HK*“. Výsledek provedeného testu byla p-hodnota $a \approx 3,39 \times 10^{-9}$.

Interpretace výsledku ve vztahu k H1:

Tím je H1 potvrzena, mezi pokročilými metodami zajištění cévního vstupu převládá kanylace pod ultrazvukovou kontrolou. Zajištění cévního vstupu pomocí ultrazvuku bylo skutečně z alternativních metod zvoleno nejčastěji (n=22).

U pacientů, u kterých došlo k obtížné kanylaci bylo poznamenáno, zda byli následně hospitalizováni. Tabulka č. 20 ukazuje, že 68,42 % pacientů, u kterých obtížná kanylace proběhla, bylo následně hospitalizováno. Obtížná kanylace by se tak mohla stát potencionálním prediktorem hospitalizace pacienta. Bylo by však zapotřebí provést rozsáhlejší výzkum s větším množstvím dat.

Poslední získaný údaj u obtížně kanylovatelných pacientů byla subjektivně vnímaná příčina z pohledu zdravotníka, který kanylaci prováděl. Nejčastěji udávanými faktory, které vedly k obtížné kanylaci byla obezita a dehydratace. Obezita jako nepříznivý faktor je v souladu s odbornými publikacemi, kdy například Monteiro a kol. (2024) nebo Slosse a kol. (2024) tento faktor také zmiňují [8, 11]. Dehydratace nebyla v rámci provedené rešerše identifikována jako faktor přispívající k obtížné kanylaci. Mezi další zaznamenané faktory, které jsou v souladu s odbornou publikací, patří neviditelné či nepalpovatelné žíly (souhrnně v grafu č. 9 pod pojmem „*vaskulopatie NS*“), abusus intravenózních drog a polymorbidita [8, 11]. Stejně jako dehydratace, tak ani v provedené rešerši nebyly identifikovány následující faktory, které byly zaznamenány: hypotermie, šokový stav (centralizace oběhu) a edém. Poslední uváděný faktor je antikoagulace, která je v souladu s publikací Civetta a kol. (2019), kde je uvedena antikoagulace jako jeden z posuzovaných parametrů v hodnotící škále EA-DIVA [9].

Interpretace výsledků ve vztahu k cíli č. 1:

Ze získaných a prezentovaných dat lze určit pouze potencionální faktory, které přispívají k obtížné kanylaci cévního systému, přičemž zdravotník, který provádí kanylaci by měl zohledňovat jejich možnou kumulaci. Mezi tyto faktory lze zařadit vyšší věk pacienta, onemocnění interního typu, obezitu, dehydrataci, neviditelné nebo nepalpovatelné žíly, šokový stav (centralizace oběhu), edém a abusus intravenózních drog. Nutné je ovšem připomenout, že doposud nebyl vytvořen validovaný systém pro posuzování těchto faktorů ve vztahu k obtížné kanylaci a jedná se o individuálně vzniklé problémy. Pro validnější určení je zapotřebí provést další výzkumná šetření k této problematice.

Na základě výsledků obou částí výzkumu, dotazníkového šetření i praktického sběru dat a jejich následného propojení s teoretickým rámcem uvedeným v teoretické části práce, bylo možné získat ucelený a relativně validní pohled na problematiku obtížné kanylace cévního systému v prostředí urgentních příjmů. Shromážděná data přinášejí nejen vhled do aktuální klinické praxe, ale také identifikují klíčové faktory, které mohou ovlivňovat výskyt obtížné kanylace, volbu postupů ze strany zdravotnického personálu či vnímání účinnosti pokročilých metod, jako je ultrazvuková navigace. Z dotazníkového šetření zároveň vyplynul výrazný zájem respondentů o další vzdělávání v této problematice, což poukazuje na potřebu systematické podpory odborného rozvoje v této oblasti. Na základě těchto zjištění byl následně vytvořen návrh programu vzdělávacího kurzu zaměřený na celkový přístup k zajištění cévního vstupu u obtížně kanylovatelných pacientů, (viz Příloha č. 8). Obsah kurzu reflektuje reálné klinické situace a nejčastěji volené strategie zdravotnického personálu. Výsledky výzkumu tak mohou představovat důležitý krok k systematickému zlepšení péče, efektivitě výkonů a zajištění vyšší úspěšnosti kanylací ve specificky náročných případech.

Závěr

Ve své diplomové práci jsem se zabýval tématem obtížné kanylace cévního systému na urgentním příjmu. Toto téma jsem si zvolil ze dvou hlavních důvodů. Prvním byla osobní zkušenost z praxe na urgentním příjmu, kde jsem se s tímto problémem potkal nesčetněkrát a vždy je nutné zásadně přizpůsobit přístup k pacientovi. Díky dostupným pokročilým a alternativním metodám se však zpravidla podařilo cévní přístup zajistit a pacient se tak zároveň vyhnul centrálnímu žilnímu katetru. Druhým důvodem byl odborný předmět absolvovaný během studia, zaměřený na cévní přístupy, v jehož rámci jsem získal základní znalosti ultrazvuku. Propojení praxe s teorií mě přivedlo k hlubšímu zájmu celé problematiky. Zároveň stále platí, že kanylace je výhradně kompetencí nelékařského personálu, který by měl zajistit přístup i při obtížné kanylaci. Ten by měl být schopen využívat pokročilejší metody, které mohou předejít opakovaným pokusům o kanylaci a tím snížit diskomfort pacienta.

Cílem teoretické části práce bylo shrnout problematiku obtížné kanylace, od definice až po škály sloužící k včasné identifikaci rizikových pacientů. Pozornost byla věnována také alternativním a pokročilým metodám zajištění cévního přístupu, kterými lze spolehlivě cévní přístup zajistit. Součástí práce je rovněž zhodnocení současné situace v oblasti kompetencí a systému vzdělávání v České republice vztahujících se k této problematice.

V rámci praktické části se provedly dva výzkumy, přičemž první byl zaměřen na nelékařský personál a jejich vnímání obtížné kanylace a kanylace pod ultrazvukovou kontrolou. Druhá část výzkumu byla provedena sběrem dat v klinickém prostředí urgentního příjmu. Obě části výzkumu byly následně prezentovány v grafech a tabulkách. V diskuzi byly jednotlivé výsledky porovnány s odbornou literaturou k této problematice.

Teoretický podklad společně s praktickou částí následně byl aplikován do návrhu programu vzdělávacího kurzu, který je výstupem samotné práce. Program se komplexně zabývá obtížnou kanylací a zahrnuje základní pokročilejší a alternativní metody kanylace. Věřím, že by se tím mohla rozšířit nabídka kurzů, což by vedlo k lepšímu proškolení pracovníků a zlepšení péče o pacienty s obtížnou kanylací.

Seznam použité literatury

[1] BAHL, Amit; JOHNSON, Steven; ALSBROOKS, Kimberly; MARES, Alicia; GALA, Smeet et al. Defining difficult intravenous access (DIVA): A systematic review. Online. *The Journal of Vascular Access*. 2023, roč. 24, č. 5, s. 904-910. ISSN 1129-7298. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/11297298211059648>. [cit. 2025-01-22].

[2] LOON, Fredericus H. J. van; PUIJN, Lisette A. P. M.; HOUTERMAN, Saskia; BOUWMAN, Arthur R. A.; GALA, Smeet et al. Development of the A-DIVA Scale: A systematic review. Online. *Medicine*. 2016, roč. 95, č. 16, s. 904-910. ISSN 0025-7974. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003428>. [cit. 2025-01-22].

[3] ADAMS, Amber; ZARYSKE, LCDR Greg; FONTOVA-ALMATÓ, Aurora; ROQUETA-VALL-LLOSERA, Marta; CÁMARA-LIEBANA, David et al. Validation and Reliability of the Comprehensive Difficult IV Access Scoring Tool: An Emergency Nurse's Guide. Online. *International Journal of Nursing and Health Care Research*. 2023, roč. 6, č. 3, s. 303-309. ISSN 26889501. Dostupné z: <https://doi.org/10.29011/2688-9501.101414>. [cit. 2025-02-22].

[4] VAN LOON, Fredericus H. J.; VAN HOOFF, Loes W. E.; DE BOER, Hans D.; KOOPMAN, Seppe S. H. A.; BUISE, Marc P. et al. The Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study. Online. *Journal of Clinical Medicine*. 2019, roč. 8, č. 2. ISSN 2077-0383. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm8020144>. [cit. 2025-02-03].

[5] STAGG, Philip L; VAN HOOFF, Loes W. E.; DE BOER, Hans D.; KOOPMAN, Seppe S. H. A.; BUISE, Marc P. et al. The Adult Difficult Intravenous Access (DIVA) Cognitive Aid: An Evidence-Based Cognitive Aid Prototype for Difficult Peripheral Venous Access. Online. *Cureus*. 2019, roč. 8, č. 2. ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://doi.org/10.7759/cureus.37135>. [cit. 2025-02-03].

[6] SALLERAS-DURAN, Laia; FUENTES-PUMAROLA, Concepció; BALLESTER-FERRANDO, David; CONGOST-DEVESA, Laura; DELCLÓS-RABASSA, Jordina et al. Development, Diagnostic Sensitivity, and Prognostic Accuracy of the Adult–Difficult Venous Catheterization Scale for Emergency Departments. Online. *Journal of Emergency Nursing*. 2020, roč. 46, č. 6, s. 827-837.e2. ISSN 00991767. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.06.013>. [cit. 2025-02-13].

[7] SHAUKAT, Haroon; NEWAY, Beemnet; BRESLIN, Kristen; WATSON, Ar'Reon; POE, Kelly et al. Utility of the DIVA Score for Experienced Emergency Department Technicians. Online. *Journal of the Association for Vascular Access*. 2019, roč. 24, č. 4, s. 38-44. ISSN 1552-8855. Dostupné z: <https://doi.org/10.2309/j.java.2019.004.007>. [cit. 2025-02-13].

[8] MONTEIRO, Damiana Aparecida Trindade; LOON, Fredericus Henricus Johannes Van; TORRE-MONTERO, Júlio-Cesar de La; CONTIM, Divanice; GIR, Elucir et al. Cross-cultural adaptation and metric analysis of the Adult Difficult Intravenous Access Scale for use in Brazil. Online. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. 2024, roč. 45, č. spe1, s. 38-44. ISSN 1983-1447. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2024.20230263.en>. [cit. 2025-02-13].

[9] CIVETTA, Giuseppe; CORTESI, Sergio; MANCARDI, Mattia; DE PIRRO, Antonella; VISCHIO, Marta et al. EA-DIVA score (Enhanced Adult DIVA score): A new scale to predict difficult preoperative venous cannulation in adult surgical patients. Online. *The Journal of Vascular Access*. 2019, roč. 20, č. 3, s. 281-289. ISSN 1129-7298. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1129729818804994>. [cit. 2025-02-13].

[10] DAVIS, Evan M.; FEINSMITH, Sarah; AMICK, Ashley E.; SELL, Jordan; MCDONALD, Valerie et al. Difficult intravenous access in the emergency department: Performance and impact of ultrasound-guided IV insertion performed by nurses. Online. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2021, roč. 46, s. 539-544. ISSN 07356757. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.11.013>. [cit. 2025-02-18].

[11] SLOSSE, Côme; MANNEVILLE, Florian; RICCI, Laetitia; OSTERMANN, Amandine; KLEIN, Sylvie et al. Development and evaluation of an algorithm for peripheral venous catheter placement (ALCOV): protocol for a quasi-experimental study. Online. *BMJ Open*. 2024, roč. 14, č. 6, s. 539-544. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078002>. [cit. 2025-02-18].

[12] SANTOS-COSTA, Paulo; SOUSA, Liliana B.; VAN LOON, Fredericus H.J.; SALGUEIRO-OLIVEIRA, Anabela; PARREIRA, Pedro et al. Translation and Validation of the Modified A-DIVA Scale to European Portuguese: Difficult Intravenous Access Scale for Adult Patients. Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, roč. 17, č. 20. ISSN 1660-4601. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph17207552>. [cit. 2025-02-18].

[13] SHOKOOHI, Hamid; LOESCHE, Michael A.; DUGGAN, Nicole M.; LITEPLO, Andrew S.; HUANG, Calvin et al. Difficult intravenous access as an independent predictor of delayed care and prolonged length of stay in the emergency department: Performance and impact of ultrasound-guided IV insertion performed by nurses. Online. *JACEP Open*. 2020, roč. 1, č. 6, s. 1660-1668. ISSN 26881152. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/emp2.12222>. [cit. 2025-02-18].

[14] XU, Hui Grace; ULLMAN, Amanda J.; RICKARD, Claire M.; JOHNSTON, Amy; HUANG, Calvin et al. Factors impacting emergency department clinicians' peripheral intravenous catheter practice: A qualitative analysis. Online. *International Emergency Nursing*. 2023, roč. 71, č. 6, s. 1660-1668. ISSN 1755599X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2023.101366>. [cit. 2025-02-18].

[15] ROWE, Aidan; KNOX, Michelle; RICKARD, Claire M.; JOHNSTON, Amy; HUANG, Calvin et al. The Impact of the Healthcare Environment on Patient Experience in the Emergency Department: A Systematic Review to Understand the Implications for Patient-Centered Design. Online. *International Emergency Nursing*. 2023, roč. 16, č. 2, s. 310-329. ISSN 1937-5867. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/19375867221137097>. [cit. 2025-02-18].

[16] Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Zákony pro lidi* [online]. © 2025 [cit. 2025-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

[17] Zákon č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povoláních a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Zákony pro lidi* [online]. © 2025 [cit. 2025-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96>

[18] JANATOLMAKAN, Maryam; AWYS, Lyda a KHATONY, Alireza. Cancer patients' experience with implanted venous ports: A qualitative descriptive study. Online. *Journal of Vascular Nursing*. 2024, roč. 42, č. 1, s. 74-79. ISSN 10620303. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2024.01.001>. [cit. 2025-02-22].

[19] PITMAN, Jessica Szydlowski; BUSCEMI, Michael; FUNK, Emily M.; WEAVER, Shanna; THOMPSON, Julie A. et al. Incorporating Evidence-Based Ultrasound-Guided Vascular Access (USGVA) Standards Into the Nurse Anesthetist Armamentarium: A Quality Improvement Project. Online. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2023, roč. 38, č. 4, s. 564-571. ISSN 10899472. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2022.11.014>. [cit. 2025-02-22].

[20] YALÇINLI, Sercan; KARBEK AKARCA, Funda; CAN, Özge; UZ, İlhan; KONAKÇI, Gülbin et al. Comparison of Standard Technique, Ultrasonography, and Near-Infrared Light in Difficult Peripheral Vascular Access: A Randomized Controlled Trial. Online. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2022, roč. 37, č. 1, s. 65-70. ISSN 1049-023X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S1049023X21001217>. [cit. 2025-02-22].

[21] ACUÑA, Josie; SORENSON, Jacob; GADES, Anthony; WYATT, Ryan; STEA, Nicholas et al. Handheld Ultrasound: A Randomized Controlled Trial. Online. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2020, roč. 39, č. 10, s. 1985-1991. ISSN 0278-4297. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/jum.15303>. [cit. 2025-02-22].

[22] ABE-DOI, Mari; MURAYAMA, Ryoko; KOMIYAMA, Chieko; TATEISHI, Ryosuke; SANADA, Hiromi et al. Effectiveness of ultrasonography for peripheral catheter insertion and catheter failure prevention in visible and palpable veins: A Randomized Controlled Trial. Online. *The Journal of Vascular Access*. 2023, roč. 24, č. 1, s. 14-21. ISSN 1129-7298. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/11297298211022078>. [cit. 2025-02-22].

[23] BURTON, Samuel O.; DONOVAN, Jake K.; JONES, Samuel L.; MEADLEY, Benjamin N.; SANADA, Hiromi et al. Can Non-Physician Providers Use Ultrasound to Aid in Establishing Peripheral IV Access in Patients Who are Difficult to Cannulate? A Scoping Review: A Randomized Controlled Trial. Online. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2022, roč. 37, č. 4, s. 535-546. ISSN 1049-023X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S1049023X22000796>. [cit. 2025-02-22].

[24] BAION, Davide Enrici; LA FERRARA, Alberto; MASERIN, Davide; CAPRIOLI, Stefania; ALBANO, Rosina et al. Mono- and bi-plane sonographic approach for difficult accesses in the emergency department – A randomized trial: A Randomized Controlled Trial. Online. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2023, roč. 74, č. 4, s. 49-56. ISSN 07356757. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.09.018>. [cit. 2025-02-22].

[25] SALLERAS-DURAN, Laia; FUENTES-PUMAROLA, Concepció; FONTOVA-ALMATÓ, Aurora; ROQUETA-VALL-LLOSERA, Marta; CÁMARA-LIEBANA, David et al. Pain and Satisfaction Perceptions of Ultrasound-Guided Versus Conventional Peripheral Intravenous Catheterization: A Randomized Controlled Trial. Online. *Pain Management Nursing*. 2024, roč. 25, č. 1, s. e37-e44. ISSN 15249042. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.07.010>. [cit. 2025-02-22].

[26] ADAMS, Amber; ZARYSKE, LCDR Greg; FONTOVA-ALMATÓ, Aurora; ROQUETA-VALL-LLOSERA, Marta; CÁMARA-LIEBANA, David et al. External Jugular Vein Peripheral Intravenous Catheters: An Emergency Nurse's Guide. Online. *Journal of Emergency Nursing*. 2022, roč. 48, č. 3, s. 303-309. ISSN 00991767. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2022.01.009>. [cit. 2025-02-22].

[27] WANG, Dong; DENG, Lei; ZHANG, Ruipeng; ZHOU, Yiyue; ZENG, Jun et al. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis. Online. *World Journal of Emergency Surgery*. 2023, roč. 18, č. 1. ISSN 1749-7922. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00487-7>. [cit. 2025-02-23].

[28] BURGOS-ESTEBAN, Amaya; QUINTANA-DIAZ, Manuel; CORDÓN-HURTADO, Valvanera; GIMÉNEZ-LUZURIAGA, Marta; SANTOLALLA-ARNEDO, Iván et al. Epidemiology, use, and practice of the intraosseous route in an out-of-hospital emergency department: a retrospective cross-sectional study. Online. *Frontiers in Public Health*. 2024, roč. 12, č. 1. ISSN 2296-2565. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1375431>. [cit. 2025-02-23].

[29] CICOLINI, Giancarlo; COMPARCINI, Dania; SIMONETTI, Valentina; MARIA PAPAPPICCO, Cinzia Anna; UNSWORTH, John et al. Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study. Online. *International Emergency Nursing*. 2023, roč. 69, č. 1. ISSN 1755599X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2023.101314>. [cit. 2025-02-23].

[30] KRÄHLING, Hermann; MASTHOFF, Max; SCHWINDT, Wolfram; STRACKE, Christian Paul; SCHINDLER, Philipp et al. Intraosseous contrast administration for emergency stroke CT: A multicentre cross-sectional study. Online. *Neuroradiology*. 2021, roč. 63, č. 6, s. 967-970. ISSN 0028-3940. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00234-021-02642-w>. [cit. 2025-02-23].

[31] RIJNHOUT, Tim W.H.; KIEFT, Marin; KLEIN, Willemijn M.; TAN, Edward C.T.H.; SCHINDLER, Philipp et al. Effectiveness of intraosseous access during resuscitation: a retrospective cohort study. Online. *BMC Emergency Medicine*. 2024, roč. 24, č. 1, s. 967-970. ISSN 1471-227X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12873-024-01103-w>. [cit. 2025-02-23].

[32] KAYLOR, Ryan; EDWARDS, Jared; YUE, Ivan; ZAROW, Gregory J; CRANE, Anise et al. Sternal Morphologic Characteristics of U.S. Military Males by Computed Tomography: Implications for Intraosseous Access. Online. *Military Medicine*. 2024, roč. 189, č. Supplement_3, s. 636-643. ISSN 0026-4075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/milmed/usae207>. [cit. 2025-02-23].

[33] PARE, Joseph R.; POLLOCK, Samara E.; LIU, James H.; LEO, Megan M. a NELSON, Kerrie P. Central venous catheter placement after ultrasound guided peripheral IV placement for difficult vascular access patients. Online. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2019, roč. 37, č. 2, s. 317-320. ISSN 07356757. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.11.021>. [cit. 2025-02-24].

[34] COSKUN, Abuzer; HINCAL, Sakir Ömür; EREN, Sevki Hakan; LEO, Megan M. a NELSON, Kerrie P. Emergency service results of central venous catheters: Single center, 1042 patients, 10-year experience. Online. *World Journal of Critical Care Medicine*. 2021, roč. 10, č. 4, s. 120-131. ISSN 2220-3141. Dostupné z: <https://doi.org/10.5492/wjccm.v10.i4.120>. [cit. 2025-02-24].

[35] MONTRIEF, Tim; AUERBACH, Jonathan; CABRERA, Jorge; LONG, Brit a NELSON, Kerrie P. Use of Point-of-Care Ultrasound to Confirm Central Venous Catheter Placement and Evaluate for Postprocedural Complications: Single center, 1042 patients, 10-year experience. Online. *The Journal of Emergency Medicine*. 2021, roč. 60, č. 5, s. 637-640. ISSN 07364679. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2021.01.032>. [cit. 2025-02-24].

[36] STUCKEY, Chad a CURTIS, Mary P. Development of a nurse-led ultrasound-guided peripheral intravenous program. Online. *Journal of Vascular Nursing*. 2019, roč. 37, č. 4, s. 246-249. ISSN 10620303. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2019.07.003>. [cit. 2025-02-25].

[37] BAHL, Amit; XING, Yuying; GIBSON, S. Matthew; DILORETO, Emily a TA'AN, Wafa'a Falah Talib. Cost effectiveness of a vascular access education and training program for hospitalized emergency department patients. Online. *PLOS ONE*. 2024, roč. 19, č. 10. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310676>. [cit. 2025-02-25].

[38] EDWARDS, Courtney; JONES, Jodi; GIBSON, S. Matthew; DILORETO, Emily a TA'AN, Wafa'a Falah Talib. Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses. Online. *Journal of Emergency Nursing*. 2018, roč. 44, č. 1, s. 33-36. ISSN 00991767. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2017.07.009>. [cit. 2025-02-25].

[39] FILIPOVICH, Samantha J; DILGARD, John W; CONRAD, Simon P; MOORE, Chad B a HEFLEY, Justin B. Training Program for Ultrasound-Guided Intravenous Catheter Insertion. Online. *Military Medicine*. 2021, roč. 186, č. 9-10, s. e879-e883. ISSN 0026-4075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/milmed/usab176>. [cit. 2025-02-25].

[40] BELL, Jon A; SPENCER, Timothy R; CONRAD, Simon P; MOORE, Chad B a HEFLEY, Justin B. Implementing an emergency department vascular access team: A quality review of training, competency, and outcomes. Online. *The Journal of Vascular Access*. 2021, roč. 22, č. 1, s. 81-89. ISSN 1129-7298. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1129729820924554>. [cit. 2025-02-25].

[41] *Certifikované kurzy*. Online. In: Ministerstvo zdravotnictví České republiky. 2024. Dostupné z: <https://mzd.gov.cz/seznamy-akreditovanych-zarizeni/>. [cit. 2025-02-25].

[42] RODRIGUEZ-CALERO, Miguel Angel; DE PEDRO-GOMEZ, Joan Ernest; MOLERO-BALLESTER, Luis Javier; FERNANDEZ-FERNANDEZ, Ismael; MATAMALAS-MASSANET, Catalina et al. Risk Factors for Difficult Peripheral Intravenous Cannulation. The PIVV2 Multicentre Case-Control Study. Online. *Journal of Clinical Medicine*. 2020, roč. 9, č. 3. ISSN 2077-0383. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm9030799>. [cit. 2025-03-20].

[43] MCCARTHY, Melissa L.; SHOKOOHI, Hamid; BONIFACE, Keith S.; EGGETON, Russell; LOWEY, Andrew et al. Ultrasonography Versus Landmark for Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. Online. *Annals of Emergency Medicine*. 2016, roč. 68, č. 1, s. 10-18. ISSN 01960644. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.09.009>. [cit. 2025-03-20].

[44] WITTING, Michael D.; MOAYEDI, Siamak; HIRSHON, Jon Mark; GEORGE, Nicholas H. a SCHENKEL, Stephen M. Predicting Failure of Intravenous Access in Adults: The Value of Prior Difficulty. Online. *The Journal of Emergency Medicine*. 2019, roč. 57, č. 1, s. 1-5. ISSN 07364679. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2019.02.011>. [cit. 2025-03-21].

Seznam použitých zkratek

A-DICAVE	Adult Difficult Venous Catheterization
A-DIVA	Adult Difficult Intravenous Access
CMP	Cévní mozková příhoda
CŽK	Centrální žilní katetr
Dg.	Diagnóza
DIVA	Difficult Intravenous Access
DK	Dolní končetina
DM	Diabetes Mellitus
EA-DIVA	Enhanced Adult Difficult Intravenous Access
FN	Fakultní nemocnice
FNB	Fakultní nemocnice Bulovka
FNKV	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
FNM	Fakultní nemocnice Motol
HK	Horní končetina
IO	Intraoseální
IP	Intenzivní péče
IQR	Interquartile range
LDL	Low density lipoproteins
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NCO NZO	Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů
NLZP	Nelékařský zdravotnický personál
PICC	Peripherally inserted central catheter
Q	Quartile
UP	Urgentní příjem
USG	Ultrasonografie
ÚVN-VFN	Ústřední vojenská nemocnice–Vojenská fakultní nemocnice
VFN	Všeobecná fakultní nemocnice

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Graf č. 1: Četnost obtížné kanylace v závislosti na délce praxe	29
Graf č. 2: Zkušenost a absolvování kurz na kanylaci pod USG kontrolou	33
Graf č. 3: Četnost použití USG při obtížné kanylaci v souvislosti se zkušeností s USG	34
Graf č. 4 Zájem o další vzdělávání v problematice kanylace pod USG	38
Graf č. 5: Zastoupení Dg. podle oboru nebo orgánového postižení.....	43
Graf č. 6: Počet pokusů o kanylaci podle predikce	44
Graf č. 7: Počet pokusů konvenční metodou a počet pokusů celkově	46
Graf č. 8: Výměna zdravotníku v souladu s počtem pokusů.....	47
Graf č. 9: Subjektivní příčiny obtížné kanylace.....	52

Tab. č. 1: Přehled kurzů vztahující se ke kanylaci cévního systému k roku 2024	24
Tab. č. 2: Pracovní zařazení	28
Tab. č. 3: Délka praxe	29
Tab. č. 4: Metody zajištění cévního vstupu při obtížné kanylaci.....	31
Tab. č. 5: Zkušenost s USG při kanylaci cévního systému.....	32
Tab. č. 6: Kdo rozhoduje o metodě kanylaci při obtížné kanylaci.....	35
Tab. č. 7: Vnímání výhod kanylace pod USG kontrolou	36
Tab. č. 8: Snížení diskomfortu pacienta při kanylaci pod USG	37
Tab. č. 9: Náзор na použití USG u nekomplikovaných pacientů.....	37
Tab. č. 10: Podpora ze strany lékařů při kanylaci pod USG kontrolou	39
Tab. č. 11: Kanylace pod USG kontrolou jako standartní postup při obtížné kanylaci	39
Tab. č. 12: Účinnost kanylace pod USG kontrolou	40
Tab. č. 13: Věk	41
Tab. č. 14: Zastoupení Dg. podle oborů	42
Tab. č. 15: Predikce obtížné kanylace ze strany pacienta	44
Tab. č. 16: Zapojení lékaře při zajištění cévního přístupu	48
Tab. č. 17: Kanylace pod USG při prvním pokusu	49
Tab. č. 18: Použití alternativní/pokročilejší metody	49
Tab. č. 19: Definitivní zajištění cévního přístupu	50
Tab. č. 20: Hospitalizace pacienta.....	51

Seznam příloh

Příloha č. 1: Souhlas FNB.....	76
Příloha č. 2: Souhlas FNKV.....	79
Příloha č. 3: Souhlas VFN.....	81
Příloha č. 4: Souhlas ÚVN-VFN.....	82
Příloha č. 5 Souhlas FNM.....	83
Příloha č. 6: Check list DIVA.....	84
Příloha č. 7: Dotazník.....	85
Příloha č. 8: Návrh programu vzdělávacího kurzu.....	89

Přílohy

Příloha č. 1: Souhlas FNB

Smlouva o spolupráci při šetření pro účely vypracování závěrečné práce
uzavřená v souladu s ustanovením § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění
pozdějších předpisů (dále jen „**Občanský zákoník**“)
(dále jen „**Smlouva**“)

Smluvní strany:

Fakultní nemocnice Bulovka

se sídlem: Budínova 67/2, 180 81 Praha 8
IČO: 00064211
DIČ: CZ00064211
zastoupená: Mgr. Soňou Mendlovou, náměstkyní NOP, na základě pověření
bankovní spojení: Česká národní banka
číslo účtu: 16231081/0710
(dále jen „**FNB**“)

a

Jméno a příjmení: Václav Hrubý
datum narození:
bytem:
(dále jako „**student**“)

(FNB a student dále společně jako „**smluvní strany**“ nebo jednotlivě jako „**smluvní strana**“)

I.

Úvodní ustanovení

- 1) FNB je státní příspěvkovou organizací, jejímž zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví České republiky, která byla dle ustanovení § 54 odst. 2 zákona č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích, ve znění pozdějších předpisů, zřízena zřizovací listinou Ministerstva zdravotnictví ze dne 29. 5. 2012, č. j. MZDR 17268-XI/2012, ve znění pozdějších změn provedených Opatřeními naposledy vydaného Ministerstvem zdravotnictví pod č. j. MZDR 14958/2024-1/OPR ze dne 12. června 2024 dle § 2 odst. 1 a § 4 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů.
- 2) Předmětem činnosti FNB je zejména poskytování ústavní i ambulantní komplexní všeobecné zdravotní péče. Předmětem činnosti FNB je dále podílení se na zdravotnické výchově a vzdělávání.
- 3) Student je fyzická osoba, aktuálně studující v denní formě studia na 3.LF UK což dokládá aktuálně platným potvrzením o studiu. Pro potřeby úspěšného ukončení studia student vypracovává závěrečnou práci, jejíž součástí je také praktická část ve formě šetření prováděného ve FNB.

II.

Předmět a účel Smlouvy

- 1) Předmětem této Smlouvy je úprava právních vztahů smluvních stran při provádění šetření studenta ve FNB pro účely vypracování závěrečné práce studenta.
- 2) Smluvní strany se dohodly, že FNB za účelem provedení šetření umožní studentovi přístup na vybrané pracoviště FNB, kde student získá informace potřebné pro vypracování závěrečné práce.
- 3) Účelem této Smlouvy je zajištění provedení šetření studenta ve FNB ve formě listinných dotazníků, osobních rozhovorů, pozorování, pro účely získání dat a informací potřebných pro vypracování závěrečné práce studenta, tedy pro studijní účely (dále jen „**šetření**“).

III.

Práva a povinnosti FNB

- 1) FNB se zavazuje umožnit studentovi provést šetření za podmínek v této Smlouvě stanovených, tj. FNB za tímto účelem umožní studentovi dotazování zaměstnanců a/nebo pacientů FNB ve formě uvedené v čl. II. odst. 3 této Smlouvy, a to po získání písemného souhlasu zaměstnance FNB a/nebo písemného souhlasu pacienta, případně jeho zákonného zástupce či opatrovníka. Písemný souhlas zaměstnance FNB a/nebo písemný souhlas pacienta, případně jeho zákonného zástupce či opatrovníka není vyžadován v případě, je-li šetření ze strany studenta dle této Smlouvy prováděno zcela anonymně.
- 2) V rámci šetření se FNB dále zavazuje umožnit studentovi nahlédnout do zdravotnické dokumentace vybraného pacienta, avšak pouze za podmínky, že k tomu dá tento pacient, případně jeho zákonný zástupce či ustanovený opatrovník, písemný souhlas. Originál podepsaného písemného souhlasu pacienta FNB založí do zdravotnické dokumentace příslušného pacienta.

IV.

Práva a povinnosti studenta

- 1) Student je oprávněn na základě šetření získávat informace pro potřeby své závěrečné práce, a to za podmínek stanovených touto Smlouvou.
- 2) Student se zavazuje poskytnout FNB za umožnění provedení šetření úplatu ve výši a za podmínek stanovených v čl. VI. této Smlouvy.
- 3) Student je povinen zachovávat mlčenlivost o všech skutečnostech, o nichž se ve FNB dozví v souvislosti s realizací této Smlouvy, zejm. dle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), ve znění pozdějších předpisů, s výjimkou skutečností, které se stanou součástí závěrečné práce. Tato povinnost platí i po skončení účinnosti této Smlouvy.
- 4) Student se zavazuje, že získané informace, které budou na základě provedení šetření součástí závěrečné práce, plně anonymizuje.
- 5) Student se zavazuje získaná data a informace při šetření ve FNB použít pouze pro studijní účely.
- 6) Student se zavazuje při provádění šetření nenarušovat fungování FNB.
- 7) Student je povinen dodržovat pokyny školitelky/školitele uvedené/uvedeného v čl. V. odst. 3 této Smlouvy.

V.

Doba a místo výkonu provádění šetření, školitel

- 1) Šetření bude provedeno v termínu od 1.12.2024 do 28.2.2025, na základě domluvy se školitelkou/školicí.
- 2) Místem provedení šetření je pracoviště FNB: Urgentní příjem
- 3) Šetření bude provedeno pod vedením školitelky/školitele: Bc. Svatopluk Žáček

VI.

Úhrada za provedení šetření

- 1) Smluvní strany se dohodli, že na základě uzavřené rámcové smlouvy o zabezpečení odborné praxe mezi 3.LF UK a FNB bude šetření studenta probíhat bezplatně.

VII.

Odstoupení od Smlouvy

- 1) FNB je oprávněna odstoupit od této Smlouvy v případě, že student závažným způsobem a přes předchozí napomenutí, tedy opakovaně, poruší některé z ustanovení této Smlouvy nebo pokyny jemu udělené školitelkou/školicí.
- 2) V případě, že je student podle čl. VI. této Smlouvy povinen k úhradě ceny za provedení šetření a tuto cenu neuhradí před zahájením šetření, je FNB oprávněna od Smlouvy odstoupit.

- 3) Student je oprávněn od této Smlouvy odstoupit, pokud FNB závažným způsobem poruší své povinnosti stanovené v čl. III. této Smlouvy.

VIII.

Závěrečná ustanovení

- 1) Tato Smlouva se uzavírá na dobu určitou, konkrétně na dobu trvání provádění šetření dle č. V. odst. 1 této Smlouvy.
- 2) Tato Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.
- 3) Tato Smlouva může být změněna či doplněna pouze písemnými a číslovanými dodatky podepsanými oběma smluvními stranami.
- 4) V případě, že některé ustanovení této Smlouvy je nebo se stane neúčinné, zůstávají ostatní ustanovení této Smlouvy účinná. Strany této Smlouvy se zavazují nahradit neúčinné ustanovení této smlouvy ustanovením jiným, účinným, které svým obsahem a smyslem odpovídá nejlépe obsahu a smyslu ustanovení původního, neúčinného a úmyslu obou smluvních stran v den uzavření této Smlouvy.
- 5) Tato Smlouva je sepsána ve dvou stejnopisech o stejné právní síle originálu, z nichž FNB obdrží jedno a student jedno vyhotovení.
- 6) Vzájemné právní vztahy touto Smlouvou neupravené se řídí obecně platnými právními předpisy, zejména příslušnými ustanoveními Občanského zákoníku.
- 7) Smluvní strany výslovně prohlašují, že si Smlouvu přečetly, jejímu obsahu rozumí a souhlasí se všemi jejími ustanoveními, což stvrzují svými zdola připojenými vlastnoručními podpisy, resp. v případě FNB též podpisem oprávněného zástupce.

V Praze dne



ÚSEK PRO OŠETŘOVATELSKOU PÉČI
Budínova 67/2, 180 81 Praha 8
IČO: 00064211, tel: 26608 2023
Mgr. Soňa Mendlová
náměstkyně pro ošetrovateľskú péču
sona.mendlova@bulovka.cz

Fakultní nemocnice Bulovka

Mgr. Soňa Mendlová

náměstkyně pro oš. péči, na základě pověření

V Praze dne

Václav Hrubý
student

Příloha č. 2: Souhlas FNKV

Vážená paní náměstkyně

PhDr. Libuše Gavlasová, MBA

Věc: Žádost o schválení studie

Vážená paní,

dovoluji si Vás požádat touto cestou jako student 2. ročníku navazujícího magisterského studijního programu Intenzivní péče na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy o možnost provedení výzkumu, který bychom rádi uskutečnili na oddělení urgentního příjmu/emergency – CPIK pro účely zpracování diplomové práce.

Název diplomové práce: Obtížná kanylace cévního systému na urgentním příjmu

Projekt se zabývá obtížnou kanylací na urgentní příjmu se zaměřením kanylaci pod ultrazvukem a jeho cílem je zjistit pohled NLZP na tuto alternativní metodu, přínos v praxi a zkušenosti samotného personálu.

Vedoucí diplomové práce je Mgr. Lenka Turková (lenka.turkova@fnkv.cz, +420 267 16 2253).

V současné době připravujeme krátký online dotazník a rádi bychom uskutečnili jejich distribuci v období od listopad/prosinec do leden/únor

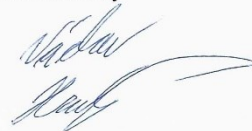
Výzkum bude probíhat formou anonymního dotazníku pro všeobecné sestry a zdravotnické záchranáře pracující na urgentním příjmu.

Zapojení do této studie nijak neovlivní poskytovanou péči.

Za projednání a umožnění naší studie předem děkuji.

V Praze, dne 30. 10. 2024

Václav Hrubý



Vyjádření náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a řízení kvality zdravotní péče FNKV:

S výzkumným šetřením v rámci zpracování diplomové práce souhlasím za předpokladu:

- dodržení zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování a zákona č. 110/2019 Sb. o zpracování osobních údajů, včetně souvisejících předpisů;
- že poskytnutá data z FNKV jsou pouze pro účely zpracování dané práce a další prezentace dat může být realizována pouze po předchozím písemném souhlasu náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a řízení kvality zdravotní péče.

V Praze dne 8.11.2024

PhDr. Libuše Gavlasová, MBA
náměstkyně pro ošetrovatelskou péči
a řízení kvality zdravotní péče

FAKULTNÍ NEMOCNICE
KRÁLOVSKÉ VINOHRADY
Štvaldova 56, 100 74 Praha 10
Náměstek pro ošetrovatelskou péči a
řízení kvality zdravotní péče

Příloha č. 3: Souhlas VFN



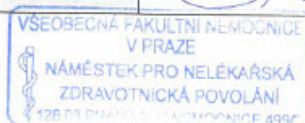
VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2 | IČ: 00064165, tel.: 224 961 111

Formulář | F-VFN-075 | strana 1 z 1 | verze 4

ŽÁDOST O DOTAZNÍKOVOU AKCI

Žádost o umožnění dotazníkové akce v souvislosti s odbornou prací			
Příjmení a jméno žadatele		Hrubý Václav	
Kontaktní adresa			
Telefon		e-mailová adresa	
Škola / fakulta	Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta		
Obor studia	Navazující magisterské studium Intenzivní péče		
Téma závěrečné práce	Obtížná kanylace cévního systému na urgentním příjmu		
Termín sběru dat	Prosinec - Únor		
Pracoviště, kde bude sběr probíhat			
Společný příjem interně nemocných (SPIN)			
Zjišťované informace			
Pohled, vnímání a zkušenosti nelékařských zdravotníků na kanylaci pod ultrazvukovou kontrolou			
Forma prezentace dat:			
Prezentace dat v rámci diplomové práce			
Nahlížení do ZD: Ne			
Poučení žadatele:			
Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat. Dotazníky použité při sběru dat musí být anonymní. Po zpracování výsledků je žadatel povinen je předložit příslušnému náměstkovi, který dotazníkové šetření povolil. Prezentace výsledků s uvedením jména Všeobecné fakultní nemocnice v Praze je možná pouze se souhlasem ředitele VFN.			
Datum:	5. 11. 2024	Podpis žadatele	
Vyjádření vedení pracoviště			
Vyjádření vrchní sestry / primáře / přednosta		☒ Souhlasím ☐ Nesouhlasím	
Datum	4. 11. 2024	Podpis	
Vyjádření vedení Všeobecné fakultní nemocnice v Praze			
Odpovědný náměstek / ředitel			
Vyjádření příslušného náměstka / ředitele		☒ Souhlasím ☐ Nesouhlasím	
Bude za šetření vyžadována úhrada		☐ Ano ☒ Ne Částka	
Datum	7. 11. 2024	Podpis	



Mg. Dita Svobodová, Ph.D., MPh

Příloha č. 4: Souhlas ÚVN-VFN

Vážený pane náměstků

Mgr. Ondřej Krahula, MBA

Věc: Žádost o schválení studie

Vážený pane,

dovoluji si Vás požádat touto cestou jako student 2. ročníku navazujícího magisterského studijního programu Intenzivní péče na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy o možnost provedení výzkumu, který bychom rádi uskutečnili na oddělení urgentního příjmu – emergency pro účely zpracování diplomové práce.

Název diplomové práce: Obtížná kanylace cévního systému na urgentním příjmu

Projekt se zabývá obtížnou kanylací na urgentním příjmu se zaměřením na kanylaci pod ultrazvukem a jeho cílem je zjistit pohled NLZP na tuto alternativní metodu, přínos v praxi a zkušenosti samotného personálu. Dále má projekt druhou část, která sbírá data pomocí check listů u pacientů, u kterých byla vyhodnocena obtížná kanylace a pomocí získaných dat se budou hledat rizikové faktory a možnost predikce takového pacienta dopředu.

Vedoucí diplomové práce je Mgr. Lenka Turková (lenka.turkova@fnkv.cz, +420 267 16 2253).

V současné době připravujeme check list a krátký online dotazník a rádi bychom uskutečnili jejich distribuci v období od říjen/listopad do duben

Výzkum bude probíhat formou anonymního dotazníku pro všeobecné sestry a zdravotnické záchranáře pracující na urgentním příjmu. Druhá část bude probíhat průběžným vyplňováním check listů u vybraných pacientů.

Zapojení do této studie nijak neovlivní poskytovanou péči.

Za projednání a umožnění naší studie předem děkuji.

V Praze, dne 10. 10. 2024

Václav Hrubý



Na schůzku s lékařem, který bude provádět kanylací. Zdravím Vás.



Mgr. Ondřej Krahula, MBA

Příloha č. 5 Souhlas FNM

Vážená paní náměstkyně

Mgr. Jana Nováková, MBA

Věc: Žádost o schválení studie

Vážená paní náměstkyně,

dovoluji si Vás požádat touto cestou jako student 2. ročníku navazujícího magisterského studijního programu Intenzivní péče na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy o možnost provedení výzkumu, který bychom rádi uskutečnili na oddělení urgentního příjmu/emergency pro dospělé pro účely zpracování diplomové práce.

Název diplomové práce: Obtížná kanylace cévního systému na urgentním příjmu

Projekt se zabývá obtížnou kanylací na urgentní příjmu se zaměřením kanylaci pod ultrazvukem a jeho cílem je zjistit pohled NLZP na tuto alternativní metodu, přínos v praxi a zkušenosti samotného personálu.

Vedoucí diplomové práce je Mgr. Lenka Turková (lenka.turkova@fnkv.cz, +420 267 16 2253).

V současné době připravujeme krátký online dotazník a rádi bychom uskutečnili jejich distribuci v období od února do dubna

Výzkum bude probíhat formou anonymního elektronického dotazníku pro všeobecné sestry a zdravotnické záchranáře pracující na urgentním příjmu.

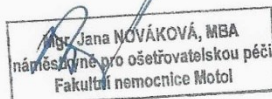
Zapojení do této studie nijak neovlivní poskytovanou péči.

Za projednání a umožnění naší studie předem děkuji.

V Praze, dne 13. 2. 2025

Václav Hrubý

Souhlasím.



Příloha č. 6: Check list DIVA

Check list DIVA

Věk pacienta:

Základní diagnóza:

Bylo pacientem predikováno obtížné zajištění periferního žilního přístupu?

- ☐ Ano
- ☐ Ne
- ☐ Nešlo zjistit

Kolik proběhlo pokusů o zajištění periferního přístupu standardním postupem? (bez USG, apod.)

.....

Proběhla výměna zdravotníka během obtížné kanylace?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

Pokoušel se o kanylaci i lékař?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

Přistoupilo se ihned ke kanylaci s USG?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

Přistoupilo se k alternativnímu přístupu nebo k využití USG?

- ☐ Ano – USG
- ☐ Ano – jiný alternativní vstup
- ☐ Ne

Jakým způsobem byl definitivně zajištěn přístup do cévního řečiště?

- | | |
|--|---|
| ☐ Periferní žíla na HK | ☐ PICC/MIDLINE |
| ☐ Periferní žíla na DK | ☐ CŽK |
| ☐ Kanylace PŽK za pomoci USG | ☐ Intraoseální přístup |
| ☐ Kanylace zevní jugulární žíly | |

Kolik proběhlo pokusů o zajištění cévního vstupu celkově?

.....

Byl pacient hospitalizován?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

Předpokládaný důvod obtížné kanylace? (stručně napsat)

.....

Dotazník

Vážení,

jmenuji se Václav Hrubý a jsem studentem navazujícího magisterského studia Intenzivní péče na 3. lékařské fakultě UK. Dovoluji si Vás touto cestou oslovit a požádat o vyplnění krátkého dotazníku k mé diplomové práci, která se zabývá obtížnou kanylací cévního systému na urgentním příjmu se zaměřením na kanylaci pod ultrazvukem. Dotazník je zcela anonymní a jeho výsledky slouží pouze pro účely diplomové práce.

Děkuji předem za Vaši ochotu a čas při plnění dotazníku

Václav Hrubý

1. Jaká je Vaše pracovní pozice?
 - ☐ Všeobecná sestra bez specializace
 - ☐ Všeobecná sestra se specializací
 - ☐ Zdravotnický záchranář

2. Kolik let praxe máte v intenzivní/urgentní péči?
 - ☐ Méně než 1 rok
 - ☐ 1-3 roky
 - ☐ 3-5 let
 - ☐ 5 a více let

3. Jak často se setkáváte s obtížnou kanylací ve své práci?
 - ☐ Každou směnu
 - ☐ Několikrát do týdne
 - ☐ Několikrát do měsíce
 - ☐ Několikrát do roka
 - ☐ Vzácně

4. Jaké metody volíte při obtížné kanylaci? (možno vícero odpovědí)
- ☐ Opakovaná kanylace periferní žíly
 - ☐ Změna zdravotníka
 - ☐ Kanylace pod ultrazvukem
 - ☐ Zavedení CŽK
 - ☐ Intraoseální přístup
 - ☐ Kanylace v. jugularis externa
5. Máte zkušenosti s ultrazvukem při kanylaci cévního systému?
- ☐ Ano
 - ☐ Ne
6. Kdo u Vás na pracovišti rozhoduje o použití ultrazvuku při obtížné kanylaci?
- ☐ Sestra/záchranář
 - ☐ Lékař
7. Jak často používáte ultrazvuk při obtížné kanylaci?
- ☐ Vždy
 - ☐ Často (u 8-9/10 pacientů)
 - ☐ Občas (u 5-8/10 pacientů)
 - ☐ Zřídka (u 3-5/10 pacientů)
 - ☐ Vzácně (u 1-2/10 pacientů)
 - ☐ Nikdy
8. Jaké jsou dle Vás výhody užití ultrazvuku při kanylaci? (možnost vícero odpovědí)
- ☐ Větší jistota
 - ☐ Větší úspěšnost kanylace
 - ☐ Rychlejší přístup do cévního řečiště

- ☐ Zkrácení pobytu pacienta na urgentním příjmu
- ☐ Větší komfort pro pacienta
- ☐ Jiné (doplňte)

9. Myslíte si, že použití ultrazvuku snižuje diskomfort pacienta během obtížné kanylace?

- ☐ Ano, výrazně
- ☐ Ano, do určité míry
- ☐ Ne, nemá vliv
- ☐ Ne, zvyšuje diskomfort

10. Jaký je váš názor na rozšíření používání ultrazvuku i u méně obtížných pacientů jako prevence komplikací?

- ☐ Velice podporuji
- ☐ Spíše podporuji
- ☐ Jsem neutrální
- ☐ Spíše nesouhlasím
- ☐ Velice nesouhlasím

11. Absolvoval/a jste školení/kurz na kanylaci pod ultrazvukem?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

12. Uvítal/a byste více možností ve vzdělávání kanylace pod ultrazvukem?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

13. Vnímáte podporu od lékařského personálu při kanylaci pod ultrazvukem

- ☐ Vždy
- ☐ Občas

- ☐ Zřídka
- ☐ Nikdy

14. Domníváte se, že použití ultrazvuku při obtížné kanylaci by mělo být standartní?

- ☐ Ano, měla by to být metoda volby
- ☐ Ano, ale mělo by se zkusit vícero alternativ
- ☐ Ne
- ☐ Nedokážu posoudit

15. Jak byste celkově zhodnotil/a účinnost ultrazvuku při obtížné kanylaci?

- ☐ Velmi účinné
- ☐ Účinné
- ☐ Neutrální
- ☐ Spíše neúčinné
- ☐ Neúčinné

Příloha č. 8: Návrh programu vzdělávacího kurzu

Vzdělávací program certifikovaného kurzu Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního systému
--

.....
jméno, název žadatele

Vzdělávací program certifikovaného kurzu

Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního systému
.....
název certifikovaného kurzu

ODBORNÝ GARANT:

Obsah

1	Zdůvodnění a cíl certifikovaného kurzu	3
2	Určení certifikovaného kurzu	3
3	Vstupní podmínky a další požadavky	3
4	Celková délka vzdělávacího programu	3
5	Maximální počet účastníků	3
6	Učební plán	4
7	Učební osnovy	4
7.1	Učební osnova tematického celku 1	4
7.2	Učební osnova tematického celku 2	5
7.3	Učební osnova tematického celku 3	6
7.4	Učební osnova tematického celku 4	7
7.5	Učební osnova tematického celku 5	8
7.6	Učební osnova tematického celku 6	9
8	Výkony	10
9	Způsob ukončení certifikovaného kurzu	10
10	Činnosti, ke kterým bude získána zvláštní odborná způsobilost	10
11	Věcné, technické a personální zajištění	10
12	Seznam doporučené studijní literatury	12
13	Příloha č. 1 Záznam o odborné praxi v akreditovaném zařízení	13

1 Zdůvodnění a cíl certifikovaného kurzu

Cílem certifikovaného kurzu je seznámit všeobecné sestry, sestry se specializací pro intenzivní péči a zdravotnické záchranáře se základními skórovacími škály, alternativními a pokročilejšími techniky zajištění cévního vstupu. Připravit je na správné rozpoznání obtížně kanylovatelného pacienta a určit vhodnou metodu pro zajištění cévního vstupu s ohledem na čas a stav pacienta. Zajištění cévního vstupu je základním a nejčastějším invazivním výkonem v nemocničním prostředí. Výskyt pacientů, u nichž je obtížné zajistit cévní vstup přibývá a bývá zapotřebí zvolit vhodnou pokročilejší nebo alternativní techniku k zajištění cévního vstupu, místo opakované kanylace konvenčním způsobem. Opakované kanylace se dá vyhnout použitím různých skórovacích škál, jenž dokáží predikovat obtížnou kanylaci. Poté je efektivní přistoupit k pokročilejší technice, což přináší lepší efektivitu, nižší spotřební náklady a menší vyčerpání personálu. Obzvláště důležité je zvolit vhodnou a rychlou metodu zajištění vstupu u kriticky nemocných pacientů.

2 Určení certifikovaného kurzu

Pro všeobecné sestry, sestry se specializací pro intenzivní péči a zdravotnické záchranáře, kteří získali odbornou způsobilost k výkonu povolání zdravotnického záchranáře, všeobecné sestry a sestry pro intenzivní péči dle zákona č. 96/2004 Sb. ve znění pozdějších právních předpisů a pracují 2 roky ve standardní lůžkové péči nebo 1 rok v intenzivní péči, přednemocniční neodkladné péči nebo na urgentním příjmu.

3 Vstupní podmínky a další požadavky

Podmínkou zařazení do vzdělávacího programu certifikovaného kurzu je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání všeobecné sestry, sestry pro intenzivní péči nebo zdravotnického záchranáře a prokázání výkonu povolání v oboru v intenzivní péči, přednemocniční neodkladné péči nebo na urgentním příjmu minimálně 1 rok v úvazku 1,0 nebo prokázání výkonu povolání ve standardní lůžkové péči minimálně 2 roky v úvazku 1,0. Pokud je úvazek nižší, musí být délka výkonu povolání adekvátně prodloužena.

4 Celková délka vzdělávacího programu

Celková délka vzdělávacího programu certifikovaného kurzu je 60 hodin výuky, z toho je 24 hodin teoretické výuky a simulačních cvičení a 36 hodin praktické výuky (1 vyučovací hodina teoretické výuky a simulačních cvičení = 45 minut, 1 hodina praktické výuky 60 min). Obsah výuky je vymezen v učebním plánu a v učebních osnovách. Teoretická, simulační i praktická část vzdělávání probíhá prezenční formou.

5 Maximální počet účastníků

Maximální počet účastníků	10
Maximální počet účastníků na školitele při praktické části	2

6 Učební plán

	Název	Rozsah (počet hodin)	
		Teoretická výuka/ Teoreticko-praktická výuka	Odborná praxe
1.	Úvod do problematiky a historie DIVA	2	
2.	Skórovací škály pro DIVA	2	
3.	Kanylace pod USG kontrolou	10	
4.	Kanylace v. jugularis externa	5	
5.	Intraoseální přístup	5	
6.	Odborná praxe na akreditovaném pracovišti u poskytovatele zdravotních služeb		36
		24	36
Celkem 60 hodin			

7 Učební osnovy

7.1 Učební osnova tematického celku 1

Téma	Úvod do problematiky a historie DIVA	
Rozsah	2 hodiny	
Cíl	Cílem předmětu je získání poznatků o momentální problematice a historii obtížné kanylace s jejím využití v praxi. Seznámení se s vývojem skórovacích škál.	
Téma	Rozpis učiva	Počet hodin
Úvod do problematiky a historie DIVA	Aktuální problematika obtížné kanylace, její výskyt, definice DIVA pacienta. Dopady obtížné kanylace: finanční, personální a dopady na komfort pacienta. Historický vývoj skórovacích škál a pojmu obtížná kanylace.	2
Výsledky vzdělávání	Absolvent bude znát: - Aktuální problematiku obtížné kanylace a definici DIVA pacienta - Finanční a personální dopady obtížné kanylace, finanční rozvahu jednotlivých metod - Negativní dopady opakované kanylace na pacienta - Historické základy a vývoj skórovacích škál Absolvent bude připraven na tyto činnosti:	

Vzdělávací program certifikovaného kurzu Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního systému
--

	• Objasnit počátky obtížné kanylace a škál • Definovat DIVA pacienta • Vysvětlit negativní dopady opakované kanylace na pacienta • Vysvětlit negativní dopady opakované kanylace na personál a ekonomickou stránku • Vysvětlit způsob vývoje a úprav skórovacích škál
Personální zabezpečení	Školitelem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal: • Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo zdravotnického záchranáře a specializovanou způsobilost v oboru intenzivní péče, nebo urgentní medicíny, má minimálně 3 roky praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně a prokázal odpovídající znalosti • Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo dětské sestry a absolvování certifikovaného kurzu „Zavádění PICC a midline katétrů“ • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně

7.2 Učební osnova tematického celku 2

Téma	Skórovací škály pro obtížnou kanylaci	
Rozsah	2 hodiny	
Cíl	Cílem předmětu je získání poznatků o základních skórovacích škálách. Jejich obsahu a odlišnostech. Seznámení s klinickými faktory, které přispívají k obtížné kanylaci, jak ze strany pacienta, tak prostředí.	
Téma	Rozpis učiva	Počet hodin
Skórovací škály pro obtížnou kanylaci	Skórovací škála A-DIVA, skórovací škála EA-DIVA, kognitivní pomůcka pro obtížnou kanylaci, další faktory, které přispívají k obtížné kanylaci.	2
Výsledky vzdělávání	Absolvent bude znát: • Skórovací škálu A-DIVA • Skórovací škálu EA-DIVA • Kognitivní pomůcku pro obtížnou kanylaci • Faktory ze strany pacienta a prostředí, které přispívají k obtížné kanylaci Absolvent bude připraven na tyto činnosti: • Vysvětlit a použít skórovací škálu A-DIVA • Vysvětlit a použít skórovací škálu EA-DIVA • Vysvětlit a použít kognitivní pomůcku pro obtížnou kanylaci • Vysvětlit a adekvátně reagovat na další faktory přispívající k obtížné kanylaci	
Personální zabezpečení	Školitelem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal:	

	• Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo zdravotnického záchranáře a specializovanou způsobilost v oboru intenzivní péče, nebo urgentní medicíny, má minimálně 3 roky praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně a prokázal odpovídající znalosti • Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo dětské sestry a absolvování certifikovaného kurzu „Zavádění PICC a midline katétrů“ • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně
--	--

7.3 Učební osnova tematického celku 3

Téma	Kanylace pod USG kontrolou	
Rozsah	10 hodin	
Cíl	Cílem předmětu je získání poznatků a praktických dovedností v základním nastavení ultrazvuku, vhodné sondy, zobrazení cévních struktur a zavedení periferního žilního katetru pod ultrazvukovou kontrolou. Základní anatomie cévního řečiště a orientace podle ultrazvuku.	
Téma	Rozpis učiva	Počet hodin
Kanylace pod USG kontrolou	Anatomie žil horních končetin. Základní nastavení ultrazvuku, výběr sondy, nastavení hloubky, použití spektrálního a barevného dopplerovského zobrazení, měření průsvitu cév, určení žil a tepen a vybrání vhodné žíly. Praktický nácvik na modelu.	10
Výsledky vzdělávání	Absolvent bude znát: • Anatomii cév horních končetin a jejich lokalizaci za pomoci ultrazvuku • Nastavení ultrazvuku a specifika jednotlivých sond • Použití spektrálního a barevného dopplerovského zobrazení • Rozlišení mezi tepnou a cévou a měření průsvitu cévy pomocí ultrazvuku • Orientaci pomocí ultrazvuku, včetně dynamického sledování kanyly na ultrazvuku Absolvent bude připraven na tyto činnosti: • Vysvětlit a popsat na ultrazvuku cévní anatomické struktury horní končetiny • Nastavit ultrazvuk pro kanylaci cévního řečiště • Použít spektrální a dopplerovské zobrazení pro určení cévy a tepny • Určit vhodnou žílu ke kanylaci pomocí změření průsvitu • Kanylovat žilní systém pod ultrazvukovou kontrolou a dynamicky sledovat kanylu	
Personální zabezpečení	Školitelem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal:	

Vzdělávací program certifikovaného kurzu Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního systému
--

	• Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo zdravotnického záchranáře a specializovanou způsobilost v oboru intenzivní péče, nebo urgentní medicíny, má minimálně 3 roky praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně a absolvování certifikovaný kurz zaměřený na zavádění periferních žilních vstupů pod ultrazvukovou kontrolou • Odbornou způsobilost všeobecné sestry, nebo dětské sestry a absolvování certifikovaného kurzu „Zavádění PICC a midline katétrů“ • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně
--	--

7.4 Učební osnova tematického celku 4

Téma	Kanylace v. jugularis externa	
Rozsah	5 hodiny	
Cíl	Cílem předmětu je získání poznatků a praktických dovedností v oblasti kanylace v. jugularis externa, včetně indikací a kontraindikací. Znalosti anatomie cévních struktur krku i za použití ultrazvuku.	
Téma	Rozpis učiva	Počet hodin
Kanylace v. jugularis externa	Anatomie žil a tepen krku a jejich popis na ultrazvuku. Indikace a kontraindikace ke kanylaci v. jugularis externa. Technika zavedení a komplikace. Praktický nácvik na modelu.	5
Výsledky vzdělávání	Absolvent bude znát: • Anatomii cév krku, včetně jejich lokalizaci za pomoci ultrazvuku • Indikace a kontraindikace kanylace v. jugularis externa • Komplikace spojené s kanylací v. jugularis externa • Správnou polohu pacienta pro kanylaci a dekanylaci Absolvent bude připraven na tyto činnosti: • Vysvětlit a popsat na ultrazvuku cévní anatomické struktury krku • Adekvátně posoudit stav pacienta, indikace a kontraindikace ke kanylaci v. jug. externa • Rozpoznat komplikace při kanylaci v. jug. externa • Kanylovat v. jug. externa a kanylovat v. jug. externa pod ultrazvukovou kontrolou.	
Personální zabezpečení	Školitelem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal: • Odbornou způsobilost zdravotnického záchranáře nebo všeobecné sestry se specializovanou způsobilostí v oboru intenzivní péče, nebo urgentní medicíny, má minimálně 5 let praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně a absolvování certifikovaný kurz zaměřený na zavádění periferních žilních vstupů pod ultrazvukovou kontrolou • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně	

7.5 Učební osnova tematického celku 5

Téma	Intraoseální přístup	
Rozsah	5 hodiny	
Cíl	Cílem předmětu je získání poznatků a praktických dovedností v oblasti intraoseálního přístupu, včetně správného určení místa zavedení, indikace a kontraindikace. Seznámení s vybavením.	
Téma	Rozpis učiva	Počet hodin
Intraoseální přístup	Anatomické struktury a správná lokalizace místa zavedení, indikace a kontraindikace k zavedení intraoseálního přístupu a případné komplikace. Primární a alternativní místa zavedení. Seznámení s technickým vybavením pro intraoseální přístup. Vlastnosti intraoseálního vstupu. Praktický nácvik na modelu.	5
Výsledky vzdělávání	Absolvent bude znát: • Primární a alternativní místa zavedení a jejich bezpečnou lokalizaci • Technické vybavení pro intraoseální přístup (EZ-IO, FAST) • Indikace, kontraindikace a případné komplikace intraoseálního přístupu • Vlastnosti vstupu, včetně vhodných léků a infuzí Absolvent bude připraven na tyto činnosti: • Určit správné místo pro intraoseální vstup • Poznat komplikace intraoseálního vstupu • Aplikovat léčivé přípravky a infuze do intraoseálního přístupu • Bezpečně zavádět a odstraňovat intraoseální přístup	
Personální zabezpečení	Školitelem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal: • Odbornou způsobilost zdravotnického záchranáře nebo všeobecné sestry se specializovanou způsobilostí v oboru intenzivní péče, nebo urgentní medicíny, má minimálně 5 let praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně. • Odbornou způsobilost všeobecné sestry, má minimálně 5 let praxe v intenzivní nebo urgentní medicíně a absolvování certifikovaný kurz zaměřený na intraoseální přístup • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně	

7.6 Učební osnova tematického celku 6

Téma	Odborná praxe na urgentním příjmu a anestezii v akreditovaném zařízení u poskytovatele zdravotních služeb.
Rozsah modulu	36 hodin
Cíl modulu	Cílem tematického celku je, aby si všeobecné sestry, sestry se specializací pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři po získání teoretických znalostí a praktických dovedností na modelu osvojili praktické aspekty kanylace pod ultrazvukovou kontrolou, kanylace vena jugularis externa a intraoseálního přístupu v prostředí urgentního příjmu a anesteziologie, a byli tak připraveni k jejich správnému a efektivnímu provádění v klinické praxi.
Obsahové zaměření	Posouzení rizika kanylace u pacientů pomocí skórovacích škál a adekvátní přístup k výslednému skóre. Kanylace pod ultrazvukovou kontrolou žil horních končetin. Kanylace vena jugularis externa po posouzení stavu pacienta, s a bez ultrazvuku. Zavedení intraoseálního přístupu (ev. na modelu). Praktická výuka probíhá v malých skupinách, s individuálním přístupem k jednotlivým účastníkům.
Personální zabezpečení	Školitelem praktické části může být zdravotnický pracovník, který získal: • odbornou způsobilost všeobecné sestry pro intenzivní péči nebo zdravotnického záchranáře, splňuje délku praxe v daném oboru minimálně 5 let, a absolvoval certifikovaný kurz zaměřený na zavádění periferních žilních vstupů pod ultrazvukovou kontrolou • Odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v Urgentní medicíně nebo Anesteziologii a intenzivní medicíně

8 Výkony

Seznam výkonů odborné praxe v akreditovaném zařízení poskytovatele zdravotních služeb	Minimální počet výkonů
Stanovení DIVA rizika pomocí skórovacích škál	10
Kanylace žil horních končetin pod USG kontrolou	10
Kanylace v. jugularis externa	3
Zavedení intraoseálního přístupu	5

9 Způsob ukončení certifikovaného kurzu

Podmínkou ukončení certifikovaného kurzu je splnění všech požadavků stanovených vzdělávacím programem – absolvování teoretické části a splnění praktických výkonů na odborné praxi. Teoreticko-praktická část je ukončena ústní a praktickou zkouškou, které je možno opakovat pouze dvakrát.

10 Činnosti, ke kterým bude získána zvláštní odborná způsobilost

Absolvent/ka certifikovaného kurzu získá zvláštní odbornou způsobilost k těmto činnostem:

- bez odborného dohledu na základě indikace lékaře zavést periferní žilní katetr
 - provádět kanylaci cévního systému horních končetin pod ultrazvukovou kontrolou
 - provádět kanylaci v. jugularis externa za možného použití ultrazvuku
 - zavádět a odstraňovat intraoseální přístup
- bez odborného dohledu a bez indikace lékaře
 - stanovit DIVA riziko pomocí skórovacích škál a dále podle toho přizpůsobit případnou kanylaci

11 Věcné, technické a personální zajištění

Personální zabezpečení	Odborný garant odpovídá za odbornou úroveň vzdělávacího programu, koordinuje obsahovou přípravu vzdělávacího programu, dohlíží na kvalitu jeho uskutečňování, vyhodnocuje a rozvíjí jej. Odborný garantem vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník, který získal: - odbornou způsobilost všeobecné sestry se specializací pro intenzivní péči nebo zdravotnického záchranáře dle zákona 96/2004 Sb., v platném znění a pracuje v prostředí anesteziologické péče nebo intenzivní péče nebo urgentního příjmu minimálně 5 let, - odbornou způsobilost lékaře, se specializovanou způsobilostí v oboru Urgentní medicína nebo Anesteziologie a intenzivní medicína Školitelem teoretické části vzdělávacího programu je osoba v pracovněprávním nebo obdobném smluvním vztahu akreditovaného
-------------------------------	---

Vzdělávací program certifikovaného kurzu Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního systému	
	zařízení, který přednáší danou část vzdělávacího programu a prověřuje teoretické znalosti účastníka vzdělávání. Školitel praktické části vzdělávacího programu (praktického vyučování, odborné praxe) je zaměstnanec akreditovaného zařízení, který průběžně prověřuje teoretické znalosti a praktické dovednosti účastníka vzdělávání.
Věcné a technické vybavení	Pro teoretickou část vzdělávacího programu: • standardně vybavená učebna s PC a dataprojektorem a s možností přístupu k internetu, • modely a pokročilé celotělové simulátory potřebné k výuce praktických dovedností, • přístup k odborné literatuře, včetně el. databází (zajištění vlastními prostředky nebo ve smluvním zařízení), možnosti podpory teoretické výuky pomocí e-learningu. Pro praktickou část vzdělávacího programu: • pracoviště pro výuku odborné praxe v akreditovaném zařízení je vybaveno dle platných právních předpisů upravujících věcné a technické vybavení.
Organizační a provozní požadavky	• požadavky vzdělávacího programu je možné splnit ve více akreditovaných zařízeních, pokud je nezajistí v celém rozsahu akreditované zařízení, kde účastník vzdělávání zahájil, • akreditované zařízení na realizaci vzdělávacího programu musí splňovat povinnosti akreditovaných zařízení podle § 50 zákona č. 96/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů a vést dokumentaci o vzdělávání v souladu s § 50 odst. 1 písmeno e) ve znění pozdějších předpisů.

12 Seznam doporučené studijní literatury

Doporučená studijní literatura
CHARVÁT, Jiří. <i>Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé</i> . Grada, 2016. ISBN 978-80-271-9438-4.
ŠEVČÍK, Pavel. <i>Intenzivní medicína</i> . 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-151-3.
BURŠA, Filip. <i>Ultrasonografie v intenzivní a urgentní medicíně</i> . Jessenius. Praha: Maxdorf, [2021]. ISBN 978-80-7345-611-5.
VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel a KLEMENTOVÁ, Olga. <i>Anesteziologie (nejen) k atestaci</i> . 2., přepracované a doplněné vydání. Jessenius. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-3898-2.
BOGUSKÁ, Danko; HUDÁK, Michal; ŽIFČÁK, Marek; VITKOVÁ, Martina; ZAZULA, Roman et al. <i>Záchranářské techniky a postupy</i> . Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-3388-8.
MALÁSKA, Jan; STAŠEK, Jan; KRATOCHVÍL, Milan a ZVONÍČEK, Václav. <i>Intenzivní medicína v praxi</i> . Praha: Maxdorf, [2020]. ISBN 978-80-7345-675-7.

13 Příloha č. 1 Záznam o odborné praxi v akreditovaném zařízení

**Pokročilejší a alternativní metody vstupu do cévního
systému**

Certifikovaný kurz

Záznam o odborné praxi

Číslo kurzu/rok studia:

Jméno a příjmení účastníka kurzu:

Odborná stáž na pracovišti:

Termín praktické výuky:

Jméno a příjmení školitele:

Seznam výkonů odborné praxe v akreditovaném zařízení poskytovatele zdravotních služeb	Minimální počet výkonů	Datum splnění + podpis školitele				
Stanovení DIVA rizika pomocí skórovacích škál	10					
Kanylace žil horních končetin pod USG kontrolou	10					
Kanylace v. jugularis externa	3					
Zavedení intraoseálního přístupu	5					

Hodnocení odborné praxe školitelem:

Razítko pracoviště, jmenovka a podpis školitele praktické výuky:.....