

# **Komplikace v ošetrovatelské péči o PICC katétr**

Nikol Lissová

---

Bakalářská práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií

---

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií  
Ústav zdravotnických věd

Akademický rok: 2023/2024

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nikol Lissová**  
Osobní číslo: **H21375**  
Studijní program: **B0913P360015 Všeobecné ošetřovatelství**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Komplikace v ošetřovatelské péči o PICC katetr**

### Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.  
Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti komplikací v ošetřovatelské péči o PICC katetr.  
Příprava metodiky přehledové práce.  
Formulace kritérií pro výběr dokumentů k přehledové studii.  
Realizace rešerše dokumentů k cíli přehledové studie.  
Zpracování, vyhodnocení a interpretace získaných informací.  
Prezentace výsledků přehledové studie, jejich shrnutí a návrh doporučení pro praxi.

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

Seznam doporučené literatury:

- BARTŮNEK, P., D. JURÁSKOVÁ, J. HECZKOVÁ a kol. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. 752 s. ISBN 978-80-247-4343-1.
- CHARVÁT, J. a kol. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada, 2016. 184 s. ISBN 978-80-247-5621-9.
- JINDROVÁ, B. a kol. *Praktické postupy v anestezii*. 2. vyd. Praha: Grada, 2016. 200 s. ISBN 978-80-247-5612-7.
- KAPOUNOVÁ, G. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2. vyd. Praha: Grada, 2020. 404 s. ISBN 978-80-271-0130-6.
- SANDRUCCI S. & B. MUSSA *Peripherally Inserted Central Venous Catheters*. Springer Verlag, 2014. 186. ISBN 8847056640.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jitka Hüsková, Ph.D.**  
Ústav zdravotnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **3. listopadu 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**

---

**Mgr. Libor Marek, Ph.D.**  
děkan



**Mgr. Věra Vránová, Ph.D.**  
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 9. ledna 2024

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a).  
V případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor.

Ve Zlíně .....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě

*pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výtisky, opisy nebo rozmnoženiny.*

*(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

*2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

*(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

*3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

*(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

*3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vázného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

*(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užití či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

*(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělků jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá komplikacemi PICC katétru v ošetrovatelské péči. Hlavním cílem bylo zjistit komplikace v ošetrovatelské péči. Práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část se zabývá PICC katétrem, popisuje jeho komplikace, které se hlavně zaměřují na trombózu. Dále vymezuje faktory, které souvisejí s rizikem trombózy a zmiňuje metody hodnocení jejího rizika. Rovněž uvádí část ošetrovatelské péči se zaměřením na prevenci trombózy. Praktická část byla provedena v rámci přehledové studie, která zkoumala faktory, které nejvíce ovlivňují riziko trombózy u zavedeného PICC katétru.

Klíčová slova: periferně zavedený centrální katétr, PICC, trombóza související s katétrem, pacienti, rizikové faktory.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with complications of PICC catheters in nursing care. The main aim was to identify complications in nursing care. The thesis is divided into two parts. The theoretical part concerns with the PICC catheter, describing its complications, mainly focusing on thrombosis. It also identifies factors related to the risk of thrombosis and mentions methods for assessing its risk. It also presents a nursing care section focusing on thrombosis prevention. The practical part was conducted using a review study investigated the factors that most influence the risk of thrombosis in an inserted PICC catheter.

Keywords: peripherally inserted central catheter, PICC, catheter related thrombosis, patients, risk factors.

## **Poděkování**

Mé poděkování patří paní Mgr. Jitce Hůskové, Ph.D. za vedení při psaní této bakalářské práce, za poskytnuté rady a také za čas vyhrazený pro konzultace. Dále bych ráda poděkovala mé rodině, příteli a kamarádům za podporu během celého studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.



## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 PICC KATÉTR .....</b>	<b>12</b>
1.1    INDIKACE .....	13
1.2    KONTRAINDIKACE.....	13
<b>2 KOMPLIKACE PICC KATÉTRU .....</b>	<b>14</b>
2.1    KRÁTKODOBÉ KOMPLIKACE .....	14
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>22</b>
<b>4 PŘEHLEDOVÁ PRÁCE .....</b>	<b>23</b>
4.1    CÍL PŘEHLEDOVÉ PRÁCE.....	23
4.4    ŽÁNRY, KTERÉ NEPATŘÍ DO PŘEHLEDOVÉ PRÁCE .....	23
4.5    ELEKTRONICKÉ DATABÁZE .....	24
4.6    METODIKA .....	24
4.7    VYHLEDÁVACÍ STRATEGIE .....	26
4.8    VÝSLEDKY PŘEHLEDOVÉ STUDIE.....	27
<b>5 INTERPRETACE DOHLEDANÝCH VÝSLEDKŮ .....</b>	<b>34</b>
<b>6 DISKUZE.....</b>	<b>42</b>
6.1    DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	45
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>47</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>56</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>

## **ÚVOD**

Tématem bakalářské práce je PICC katétr, konkrétně ošetrovatelská péče o PICC katétr, tedy periferně zavedený centrální katétr. Téma jsem si vybrala z důvodu aktuálního trendu využívání katétru v praxi. A proto, že se s PICC katétrem setkávám běžně na onkologickém oddělení. V posledních letech přibývají pacienti, u kterých je indikován právě tento typ centrálního vstupu. Pacienti, kteří nejvíce využívají PICC katétr jsou onkologičtí pacienti. Vstup je velkou výhodou jak pro zdravotní personál, tak pro pacienta, kdy se katétr ponechává i v domácím prostředí. Manipulace s PICC katétrem včetně jeho ošetrování není nějak náročná, ale vyžaduje určité zkušenosti a znalosti, kterých dosáhneme speciálním kurzem zaměřený na převazy a péči o katétr. Nárok na kurz a péči o katétr má v kompetenci Všeobecná sestra, která hraje nezastupitelnou roli v celkové péči o žilní vstup.

V teoretické části je popsán PICC katétr s jeho indikací a kontraindikací, případné komplikace, které katétr může způsobit, které jsou rozděleny na krátkodobé a dlouhodobé, na faktory ovlivňující trombózu, modely k hodnocení rizika trombózy, ošetrování PICC katétru se zaměřením na prevenci trombózy, fixaci katétru a zmínka o PICC týmu. Praktická část práce se zabývá tématem faktorů nejvíce ovlivňují riziko trombózy u pacientů se zavedeným PICC katétrem, které se zjišťovalo pomocí přehledové práce.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PICC KATÉTR

Periferně centrální žilní katétr neboli PICC je typ centrálního žilního vstupu, který svým vzhledem funkcí splňuje kritéria permanentního centrálního žilního vstupu.

Využívá se ke střednědobé intravenózní terapii delší 6 týdnů po dobu až 1 roku (Charvát et al. 2016, Vytejšková et al. 2015).

Dnes se PICC katétr široce využívá v klinické praxi díky jednoduché manipulaci, vysokému bezpečí, dlouhodobému setrvání, snadné péči a údržbě, a nízkému riziku infekce. PICC se uvádí jako alternativa centrálního žilního katétru, který účinně přechází závažným komplikacím (Chen et al., 2024).

PICC katétr je do centrálního žilního řečiště zaváděn skrze periferní žíly na nedominantní končetině. Konec katétru se nejčastěji umísťuje do oblasti přechodu horní duté žíly v pravé síně do oblasti kavoatriální junkce 30-45 cm od místa punkce (Charvát et al. 2016).

Nejčastěji využívané katétrů jsou silikonové nebo polyuretanové. Nejčastější katétr se využívá silikonový, protože polyuretan má větší riziko trombózy. Katétrů máme k dispozici jako jednocestné nebo vícecestné. Jednocestný silikonový katétr se využívá především

u pacientů vedených ambulantní cestou a v případě intenzivní péče u pacientů s omezeně mobilních je vhodnější využití vícecestných polyuretanových PICC (Charvát et al. 2016, Vytejšková et al., 2015).

Katétrů bývají opatřené chlopněmi, které brání vytékání krve a aspiraci vzduchu. Chlopně se otvírají při pozitivním tlaku v katétrů, a to při aplikaci nebo při negativním tlaku aspiraci (Charvát et al. 2016).

Výběr žíly je důležitou prevencí komplikací. Žíla, do které se bude zavádět katétr by měla mít dostatečný kalibr, a to v celém svém průběhu. Žíla by měla být alespoň čtyřikrát širší, než je průměr PICC katétru. Je to důležitým krokem k redukci vzniku trombózy.

Jednou z podmínek pro zavedení katétru je, aby punktovaná žíla měla v průměru tolik milimetrů, kolik má PICC French velikost (jeden Fr má průměr 0,33mm). Tuto podmínku označujeme jako pravidlo jedné třetiny. Pro katétr o kalibru 3 Fr volíme žílu o minimálním průměru 3 mm. U žíly s průměrem 5 Fr volíme katétr minimálně 5 Fr (Charvát et al., 2016, Daniš et al., 2021, Kapounová, 2020).

Nejčastější místa vpichu jsou žíly:

V. basilica bývá první vhodnou volbou pro zavedení PICC katétru, a to pro svůj přímý průběh a dostatečnou velikost a kvalitní průtok. Její průměr je okolo 3-5 mm. Je povrchově uložena a lze dobře lokalizovat na ultrazvuku.

V. brachialis bývá druhá volba, ale je obtížně přístupná vzhledem k těsné blízkosti k arterii a hloubce uložení. Průměr žíly je okolo 2-5 mm.

V. cephalica je nejdelší a nejširší povrchová žíla horní končetiny a až na výjimky bývá úzká vzhledem k jejímu napojení na hlubší venózní systém. Využívá se až v případech, kdy není možné katétre zavést do ostatních žil. Při katetrizaci je ztížena rizikem vzniku trombózy.

V. radialis je žíla dolní končetiny, která bývá používána jen výjimečně (Charvát et al., 2016, Michálek, 2012).

## **1.1 Indikace**

Indikace pro zavedení:

Střednědobá nebo dlouhodobá terapie léčivy aplikovanými do krevního oběhu, zejména u onkologických pacientů a pacientů s tracheostomií.

Časté odběry krve.

Absence periferního přístupu pro podávání léčiv nebo infuzí.

Prodloužená protiinfekční léčba.

Dlouhodobá parenterální výživa.

Podávání krevních derivátů a transfuzí (Charvát et al., 2016).

## **1.2 Kontraindikace**

Kontraindikace pro zavedení PICC katétru:

Anatomické nebo kožní problémy v oblasti paže.

Alergie na materiál katétru nebo psychická intolerance vůči cizímu materiálu.

Přítomnost lymfedému nebo riziko otoku.

Systémová infekce.

Porucha srážlivosti krve.

U diabetiků a pacientů s chronickým renálním selháním se doporučuje individuální posouzení před zavedením PICC katétru (Charvát et al., 2016).

## 2 KOMPLIKACE PICC KATÉTRU

Dříve se PICC zaváděl bez ultrazvukové navigace, což vedlo k vysokému počtu komplikací. V posledních letech vedlo díky ultrazvukové navigaci a společně s vývojem nových materiálu radikálně snížit výskyt komplikací a také k významně vyššímu počtu úspěšně zavedených PICC vstupů (Charvát et al., 2016).

Mnoho studií se shodlo na tom, že celkový výskyt komplikací související s PICC katétreem je vysoký, až 30-40 % (Chen et al., 2024).

Komplikace PICC katétru:

Krátkodobé komplikace, které souvisí se zavedením katétru.

Dlouhodobé komplikace, ty jsou spojované s užíváním katétru (Charvát et al., 2016).

### 2.1 Krátkodobé komplikace

Mezi krátkodobé komplikace řadíme:

Poranění nervových struktur – ohrožen punkcí je také nervus vagus, který se nachází mezi brachiální tepnou a brachiálními žilami.

Punkce tepny – punkce tepny není pravděpodobná. I přes to takové riziko může nastat, a to při nedostatečné zkušenosti zdravotníka nebo při nesprávném výběru mikro zaváděcí soupravy.

Komplikace způsobené při zavádění katétru technickou chybou – Znalost anatomie a manipulace s ultrazvukem pro prevenci komplikací je důležitá.

Lokální komplikace mohou nastat při tkáňové infiltraci extravazace infuzního roztoku, který uniká do okolní tkáně. To se projevuje lokálním edémem tkáně, chladnou kůží, sníženým průtokem a srovnáním s druhou končetinou (Parampreet et al., 2019).

Den po zavedení katétru se v místě vpichu může objevit hematom. Ten po nějakém čase zmizí, pokud ale se zvětšuje a provází ho bolest, je nutné kontaktovat odbornou pomoc.

Dále mohou nastat komplikace jako krvácení v místě vpichu, malpozice katétru, arytmie nebo vzduchová embolie (Pittiruti, 2017).

### 2.2 Dlouhodobé komplikace

Do dlouhodobých komplikací řadíme:

Infekční komplikace – jedna z nejčastějších a nejzávažnějších komplikací u všech žilních vstupů. Cestou kontaminace cévních katétrů je migrace mikroorganismů kolonizující kůži do místa inserce a podél katétru extraluminárně až ke špičce katétru zavedené přímo v krevním

řečišti, přímá kontaminace katétru rukama, pomůcky nebo kontaminovaným roztokem. Za tento způsob kolonizace může především péče zdravotníků, kteří převazy katétru provádějí. Prevence komplikací představuje důsledný sterilní postup při zavádění a ošetření katétru (Charvát et al., 2016).

Uzávěr katétru – při funkčním PICC lze aspirovat krev a aplikovat infuzi. Když nastane uzavěr katétru dochází k částečné nebo úplné okluzi katétru. Při částečné okluzi je možné do žíly aplikovat, ale je nemožné aspirovat. Při úplné okluzi není možné aspirovat ani aplikovat. Uzávěr systému může být úplný, částečný nebo jednocestný (Hájek et al., 1995). Uzávěr PICC katétru může nastat při mechanických změnách vlastního katétru – dislokací, při sražení léku či výživy, nebo když se uvnitř katétru začne tvořit trombus (Charvát et al., 2016). Uzávěr katétru způsobený vytvořením precipitátů, které vznikají z různých příčin jako při podávání některých minerálních látek a lipidů (během parenterální výživy s tuky), při sražení léků, které jsou s PICC katétretem inkompatibilní, může nastat sraženina po krevních odběrech či krevních transfuzích, nebo při podání kontrastní látky (CT), (Charvát et al., 2016, SPKK, 2016). K trombotické okluzi vedou mechanismy: fibrinová pochva, intraluminální trombus a nástěnný trombus. Fibrinová pochva vzniká vytvořením fibrinové vrstvy, která obaluje 30-70 % katétru po celém zevním povrchu a zaujímá také jeho distální konec. Společně s krevními elementy tvoří pochvu, která se zvětšuje (Charvát et al., 2016). Intraluminální trombus je částečná okluze, která je příčinou 5-25 % katéetrových okluzí. Vzniká především v důsledku ukončení infuze bez proplachu nebo nesprávné techniky proplachu katétru (Charvát et al., 2016). Nástěnný trombus vzniká v blízkosti distálního konce katétru v horní duté žíle. Hlavní příčinou bývá špatné uložení distálního konce katétru, a to mimo kavoatriální junkci. V případě poškození stěny cévy, začne tvorba fibrinu v cévní stěně a přechází na povrch katétru. To má za následek trombóza žíly, ve které je katétr zaveden (Charvát et al., 2016, SPKK, 2016).

Trombóza – krevní sraženina vzniká v úseku žíly, ve které prochází katétr a vzniká díky mechanickému poškození cévního endotelu (Charvát et al., 2016).

Dle studie (Gao et al., 2020) je trombóza 1 z nejčastějších komplikací pro pacienty se zavedeným PICC katétretem s incidenty 5 až 20 %. Trombóza nejen pozastaví léčbu, ale může zvýšit příčinu úmrtnosti. Postižení endotelu nastává při každém zavedení katétru. To vede k zvýšenému uvolňování destičkových aktivátorů, ty zvyšují adhezivitu destiček v místě poškození. Ke snížení produkce protrombotických faktorů dochází při stimulaci tkáňových faktorů, kterými je spuštěna koagulační kaskáda.

Mezi hlavní indikace pro zavedení PICC katétru je nádorová onemocnění, to je spojeno s hyperkoagulačními stavy, a to má význam v trombotických komplikacích (Charvát et al., 2016).

Symptomy trombózy žil horní končetiny se projevují různými způsoby. Většina z nich probíhá asymptomaticky. U symptomatických trombóz se nejčastěji vyskytuje otok, a to zhruba u 50 %, dále se vyskytuje bolest a pocit tíhy v paži, ve které je PICC katétru zaveden. Méně časté objevující se příznaky bývají otok v předloktí, cyanóza, zvýšená kožní teplota na ruce, ve které je katétru zaveden a bývají rozšířené podkožní žíly. V poslední době se nemluví o plicní embolii, ale během přítomnosti každé trombózy HK by se měli sledovat možné příznaky, které by se mohli týkat plicní embolizace.

Trombózu potvrdíme sonografickým vyšetřením. PICC katétru ponecháme, pokud je zcela funkční a distální konec se stále nachází v kavoatriální oblasti. Odstraňuje se u případných známek plicní embolizace nebo tromboflebitidy. V případě vyjmutí katétru se indikujeme až po 3 až 5denní antikoagulační terapii. Pokud se PICC katétru ponechá po celou dobu zavedení, musí být pacient trvale antikoagulován. Po vytažení katétru se v antikoagulační terapii pokračuje po dobu 3 měsíců od odstranění (Lisová et al., 2013).

Trombóza související s PICC je běžnou a téměř vždy asymptomatickou komplikací u dětí, četnost povrchové žilní trombózy je přibližně třikrát vyšší než četnost hluboké žilní. Optimální výběr žíly a katétru s nejnižším možným poměrem katétru/žila může snížit četnost trombózy související s PICC (Menéndez et al., 2016).

### **2.3 Faktory ovlivňující trombózu PICC katétru**

Faktorů ovlivňující riziko trombózy v souvislosti s PICC katétre máme nespočet. Dělit je můžeme na faktory, které ovlivníme a na ty, které neovlivníme. U každého pacienta se trombóza může objevit s menším nebo větším rizikem.

Po prostudování faktorů ovlivňující riziko trombózy z praktické části jsme sepsali faktory, které se nejvíce vyskytovaly.

Faktory pro vznik trombózy byly prokázány u pacientů podstupující chemoterapii, zejména u látek obsahující cisplatinu, fluorouracil a vinikrisin. Tyto látky mají tendenci způsobovat trombózu PICC katétru.

Častým rizikovým faktorem je pokročilý věk nad 65 let a vysoké BMI, které vede ke snížení aktivity a tím ke snížení průtoku krve v žilách. S tím souvisí hloubka, průměr a průtok krve katétre. Pokud se zvolí katétru, který má skoro stejný průměr jako žíla, nebude kvalitní průtok krve, a to bude vést ke stáze krve a vzniku trombů.



Důležitým faktorem je historie trombózy v anamnéze. Pokud pacient má historii trombózy v anamnéze, je možnost, že se trombóza znovu vyskytne.

Pokud pacient se zavedeným PICC katétrem trpí diabetem nese vyšší riziko vzniku trombózy. Katétr s materiálem polyuretan má větší pravděpodobnost rizika trombózy než katétr se silikonovým materiálem. Délka použití katétru, velikost a počet lumen katétru vede taky k riziku trombózy. Větší velikost katétru více uzavírá žílu a tím dochází k pomalejšímu toku, a to vede k trombóze (Bahl et al., 2023).

Další skupinou rizikových faktorů jsou krevní parametry. Vysoký počet bílých krvinek, krevních destiček a hladiny D-dimerů mohou značit riziko trombózy (Bahl et al., 2023, Chen et al., 2020 a Wang et al., 2024).

## **2.4 Model hodnocení rizika trombózy**

### **Caprinio model hodnocení rizika trombózy**

Původně byl vyvinut pro chirurgické pacienty Caprinim a jeho kolegy v roce 1991. Následně se upravil Americkou společností hrudních lékařů v roce 2012.

Upravená verze odhaduje riziko přidáním bodů pro 39 rizikových faktorů od 1-5 bodů. Vypočítáním skóre se následně rozděluje do 4 kategorií: velmi nízké riziko (0-1 bod), nízké riziko (2 body), střední riziko (3-4 body) a vysoké riziko (nad 4 bodů). Skóre se hodnotí dle parametrů jako věk, typ a trvání operace, anamnéza trombotické nemoci, trombofilní stavy, obezita, přítomnost centrálního katétru, malignitu a dále (Lin et al., 2021, Špinar, 2015).

Caprinio model hodnocení rizika použil ve své studii (Lin et al., 2021) kdy zkoumali vztah mezi rizikovými faktory a výskytem žilní trombózy u pacientů s PICC katétrem.

### **Michigan risk score**

Předpovídá riziko hluboké žilní trombózy u zavedeného PICC katétru. Provádí se u pacientů starších 18 let.

Co se v MRS hodnotí:

Hodnotí se přítomnost jiného centrálního vstupu, bílé krvinky do  $12.0 \times 10^9/L$ , počet lumenů, historie trombózy za posledních 30 dní, aktivní malignita.

Podle počtu získaných bodů od 1 do 5, kdy 5 je nejvyšší, se hodnotí riziko hluboké žilní trombózy.

Skore nabízí nový způsob odhadu rizika vzniku hluboké žilní trombózy spojeného s PICC katétrem a může pomoci posoudit vhodnost ve vložení katétru (Chopra et al., 2017).

(Kang et al., 2021) ve své studii došel k závěru, že Michigan risk score má malou předpověď v predikci trombózy PICC katétru u trombózy horní končetiny.

Pravidelné sledování Michigan Risk Score může pomoci identifikovat pacienty s vyšším rizikem trombózy a tím informovat o vhodnosti zavedení PICC (Chopra et al., 2017).

MRS se doporučuje používat při hodnocení rizika trombózy u pacientů s PICC katétrem. Pravidelnou monitorací MRS u pacientů s PICC katétrem může pomoci identifikovat ty, kteří jsou vystaveni vysokému riziku trombotické komplikace.

Na jeho základě může být zváženo změna umístění katétru, použití antikoagulační terapie nebo jiná preventivní opatření k minimalizaci rizika trombózy (Chopra et al., 2017, Kang et al., 2021).

### 3 OŠETŘOVÁNÍ PICC KATÉTRU SE ZAMĚŘENÍM NA PREVENCI TROMBÓZY

Identifikační karta – po zavedení katétru se každému pacientovi vystavuje identifikační karta s informacemi o PICC katétru. Průkaz si pacient musí nosit s sebou na každé převazy nebo na předem plánované manipulace. V kartičce najdeme údaje o typu zavedeného katétru, den a místo zavedení, obvod paže a zdravotnický personál, který vstup zaváděl.

Díky PICC týmu se personál edukuje ze stran dlouhodobé péče o PICC katétr, který bývá zaveden zhruba několik týdnů až rok (Maňásek et al., 2012).

V dnešní době existují různé typy katétru, nové materiály, kterými se mohou ošetřovat katétr. Pouze zodpovědný přístup, který se shoduje s nejnovějšími doporučení a používání novějších a ověřených prostředků mohou v rámci prevence komplikací uchránit pacienta (Charvát et al. 2016).

Jedním z hlavních úkolů sestry je prevence komplikací, které se mohou vyskytnout v souvislosti se zavedeným katétrem. Sestra musí zajistit adekvátní péči tak, aby snížila rizika vedoucí ke komplikaci a aby pacientovi vstup sloužil po celou dobu jeho potřeby využití (Lisová et al., 2013, SPKK, 2016).

Prevenčí vzniku trombózy závisí na výběru správného katétru. Volba vhodného katétru a velikost mohou snížit riziko trombózy. To platí i pro výběr nejvhodnější žíly k zavedení, která probíhá pod sonografickou kontrolou. Spočívá ve výběru žíly s největším průměrem, tím dojde k menší stázi krve, která vzniká po zavedení katétru do žíly (Lisová et al., 2013). Mnoho studií se zmiňovalo, že katétr s menším průměrem a jedním lumenem mohou snížit riziko trombózy než katétr s větším průměrem a více lumeny (Bhargava et al., 2020).

Správná péče o katétr je jeden z hlavních preventivních opatření proti trombóze. Pravidelná monitorace a sledování paže a místa zavedeného katétru včetně důkladné hygieny a fixace, aby nedocházelo k pohybu katétru v žíle, což může minimalizovat riziko poškození stěny katétru a tvorby trombu (Charvát et al. 2016).

Monitorací je myšleno měření obvodu paže při každém převazu, sledování otoku končetiny, teploty kůže, změny na kůži a bolest – známky trombózy. Při převazech dbáme na aseptický přístup, pevnou fixaci katétru s použitím transparentního krytí a nasazení antibakteriálních zátek (Lisová et al., 2013).

Prevenčí je i farmakologická profylaxe nízkomolekulárním heparinem nebo jinými antikoagulanciemi. Používá se u pacientů s historií trombózy nebo u vysokého rizika vzniku trombózy (SPKK, 2016).

Důležitou prevencí je správná edukace pacientů o možném riziku vzniku trombózy a jejich preventivní opatření, které mohou minimalizovat vzniku trombózy.

Pro detekci trombózy využíváme Dopplerův ultrazvuk, který je spojen s prevencí trombózy katétru (Charvát et al., 2016, Lisová et al., 2013).

### **3.1 Fixace PICC katétru**

Pro zabránění předčasného vytažení a dislokaci je důležité katétru kvalitně fixovat ke kůži. Využívají se k tomu tzv. StatLockem, GripLockem nebo SecurAcath. Katétru se nefixuje stehy, protože to zvyšuje riziko komplikací.

StatLock – Stabilizační zařízení, které využívá lepící systém, křídélka se do katétru zacvaknou. Fixuje se na suchou a dezinfikovanou kůži. Snadno se aplikuje, upravuje a kontroluje (Lisová et al., 2013).

GripLock je stejný druh fixace, ale s jiným způsobem uchycení křidélek na katétru. Bezpečně zajišťuje katétru v místě vpichu, aplikuje se jako náplast, pomocí měkké a flexibilní látky zvyšuje komfort pacienta. Je hypoalergenní, prodyšný a neobsahuje latex.

SecurAcath – systém pro zajištění subkutánního katétru. Zařízení využívají kotvičky, které se umísťují těsně pod kůži v místě zavedení a je připojen k tubusu katétru. Zajišťuje dostatečnou fixaci a brání vytažení. Jako jediná fixace se nemění, ale zůstává po celou dobu zavedení (Medsyner, 2024).

### **3.2 PICC tým**

Zájmem o zavedení žilních vstupů narůstá nejen u ambulantních, ale i u hospitalizovaných pacientů. Díky tomu vznikají na mnoha pracovištích skoro v každých nemocnicích kanyláčnická centra a PICC týmy.

Jedná se o tým lékařských a nelékařských zdravotních pracovníků, kteří se věnují problematice cévních vstupů. V České republice zavádí katétru pouze lékař, ale v USA bylo sestram jako první zemí umožněno zavádět PICC katétru (Douglas et al., 2015).

Součástí práce PICC týmu zahrnuje zavádění katétrů, konzultační činnosti jak pro pacienta, tak pro okolí zdravotního zařízení. Zajišťuje péči o pacienty od zavedení až k jeho vytažení. Jsou nezbytnou součástí celého zdravotnictví, jelikož mnoho zdravotníků nezná nutnou problematiku a ošetření cévních vstupů. Lékař, který zavádí PICC katétr se specializuje v oborech anesteziologie, chirurgie, intervenční radiologie nebo onkologie.

První PICC tým vznikl v roce 2012 ve Fakultní nemocnici Motol v Praze. Další vznik PICC týmu byl v roce 2017 ve fakultní nemocnici Olomouc kde na jejich stránkách uvedli, že v jejich PICC týmu mají cíl zajistit standardizaci a komplexní péči o střednědobé a dlouhodobé žilní vstupy jak u dětí, tak dospělých pacientů (FN Olomouc, 2017).

Hlavní význam PICC týmu je v přispívání ke zkvalitnění ošetrovatelské péče, zvyšuje bezpečnost a komfort pacientů.

Cíl PICC týmu spočívá v informovanosti NLZP na jednotlivých pracovištích o možnostech zavedení vstupů a zároveň edukují, jak správně manipulovat a ošetřovat katetry a předcházet možným komplikacím (Charvát et al., 2016).

Možnost ošetřování centrálních žilních vstupů se může vykonávat po absolvování certifikovaného kurzu, který je určen pro studenty oboru všeobecná sestra, všeobecným sestram, porodním asistentkám a zdravotním záchranářům, které v rámci své profese budou zajišťovat a ošetřovat centrální žilní vstupy. Splněním certifikovaného kurzu získáte odbornou způsobilost dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. v platném znění 391/2017 (FN Ostrava, 2021, Vyhláška č. 391/2017 Sb.).

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PŘEHLEDOVÁ PRÁCE

Pro praktickou část bakalářské studie byla zvolena přehledová studie, která se zabývá tématem faktorů, které nejvíce ovlivňují riziko trombózy u pacientů se zavedeným PICC katétrem.

### 4.1 Cíl přehledové práce

Cílem přehledové práce je vyhledat a analyzovat data spojená s rizikem ovlivňující trombózu, a to u pacientů se zavedeným PICC katétrem.

### 4.2 Výzkumná otázka

Které faktory nejvíce ovlivňují riziko trombózy u pacientů se zavedeným PICC katétrem?

### 4.3 Kritéria výběru publikací pro přehledovou práci

Kritéria, které byly zařazeny do přehledové práce:

Dostupné práce za posledních 9 let.

Publikované práce v anglickém a českém jazyce.

Práce, ve kterých jsou přesně popisovány relevantní informace.

Práce, ve kterých jsou přesně popsány výzkumné soubory.

### 4.4 Žánry, které nepatří do přehledové práce

Zjednodušeně co přehledová práce není. Aby se jednalo o přehledovou práci, musí zahrnovat řadu výzkumů na dané téma, nejen jeden.

Co nepovažujeme jako přehledovou práci:

Přehledová práce by neměla pouze stručně popisovat obsah několika výzkumů na dané téma, ale měla by se soustředit na poskytnutí hlubšího pochopení problematiky. Neměla by se omezovat pouze na recenze důležitých publikací, ale měla by nabízet vlastní syntézu a interpretaci. Nesmí být jen sbírkou nestrukturovaných komentářů k publikacím, ale měla by mít jasnou strukturu a metodiku vyhodnocení. A neměla by se omezovat na posloupnost doslovných citátů, ale měla by obsahovat syntézu a kritické zhodnocení zdrojů (Mareš, 2013).

## 4.5 Elektronické databáze

Pro přehledovou práci byly vybrány 3 elektronické databáze:

**PubMed**

**Web of science**

**SCOPUS**

## 4.6 Metodika

Bude se jednat o mapující přehled neboli systematické mapování, které se opírá o rozsáhlejší soubor prací na téma PICC katétru a trombózy, zejména faktorů nejvíce ovlivňující riziko trombózy. V časovém rozmezí od roku 2015 do roku 2024 (Mareš, 2013).

### 4.6.1 Vylučovací kritéria

Na základě zvoleného nástroje PICO byly do přehledové práce zařazeny jen studie, které zahrnovaly pacienty s PICC katétre, PICC katétre, rizika trombózy, rizikové faktory trombózy, faktory ovlivňující riziko trombózy.

Pro přehledovou práci byly použity vylučovací kritéria pomocí PICO nástroje.

P: práce začlení studie, které zahrnují pacienty se zavedeným PICC katétre.

I: práce začlení studie, které se věnují rizikům trombózy.

C: práce začlení studie, které se budou zabývat faktory ovlivňující riziko trombózy.

O: práce začlení studie, které hodnotily faktory ovlivňující rizika trombózy.

### 4.6.2 Výběr a analýza studií

Pro vytvoření přehledové práce byla použita vyhledávací strategie dle (Klugara, 2015). V první fázi se hodnotila relevance vyhledaných důkazů založený na analýze názvu a abstraktu. V druhé fázi se hodnotil potencionálně relevantní screening plného textu (cíl, metodika, výsledky a diskuze).

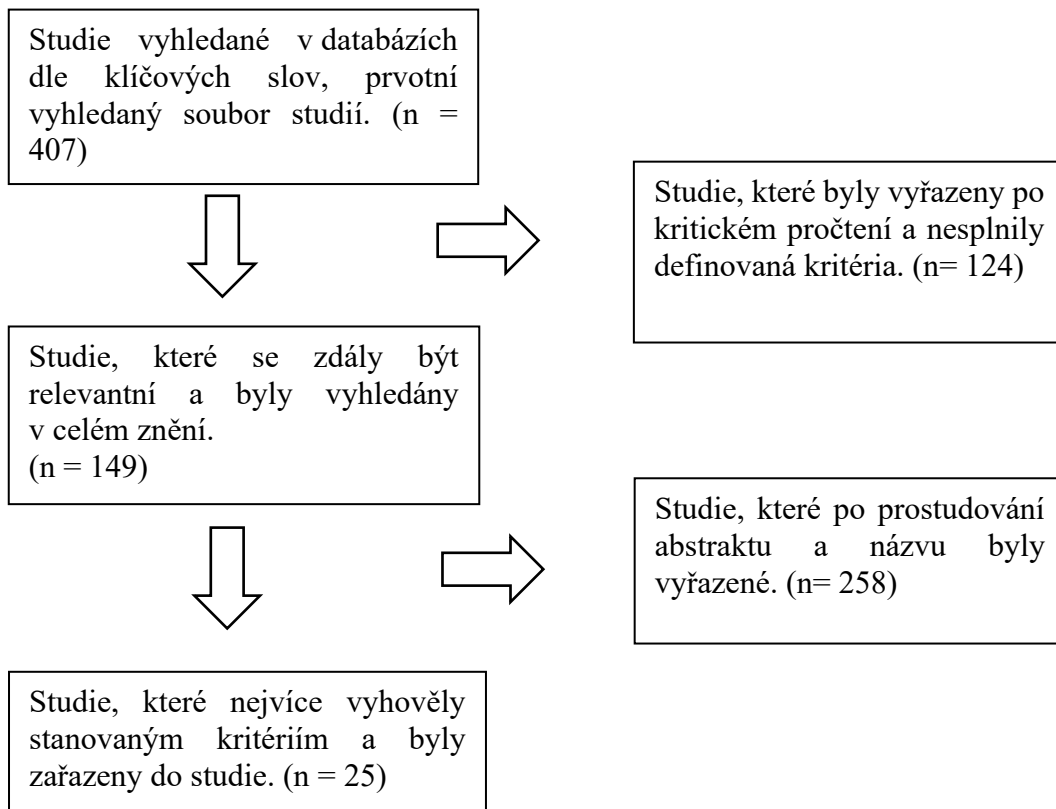
Při hodnocení názvu a plného textu jsme se setkali s vyřazujícími kritérii. Ty zahrnovaly název a obsah, který se netýkal tématu, studie, ke kterým nebyl přístup a byly zpoplatněné, u studií, které byly zdarma nebyl dostupný plný text, jazyk práce nebyl v požadovaném jazyce. Studie, které byly označeny jako vhodné, byly zařazeny do přehledové práce.



#### 4.6.3 Klíčová slova pro vyhledávání v databázích

Klíčová slova: Periferně zavedený centrální katétr, PICC, trombóza související s katétrem, pacienti, rizikové faktory.

Klíčová slova v AJ: Peripherally inserted central catheter, PICC, catheter related thrombosis, patients, risk factors.



Obrázek č. 1 - popisuje postup redukování vyhledaných souborů, tak, aby zbyly pouze relevantní studie.

Z postupu redukování vyhledaných souborů, můžeme zjistit, že po zadání klíčových slov byl celkový počet nalezených studií v databázích PubMed, Web of science a scopus byo 407 studií.

Bylo vybráno 149 potencionálních studií k výzkumu, které se zdály být relevantní a byly vyhledané v celém znění, z kterých se pak vybralo 25 studií, které nejvíce vyhověly stanoveným kritériím. 258 studií bylo vyřazeno po prostudování abstraktu a názvu a 124 studií bylo vyřazeno pro nesplněná kritéria.

## 4.7 Vyhledávací strategie

### Databáze PubMed

Po zadání klíčových slov a stanovených kritérií pro studie do databáze PubMed, bylo vyhledáno 132 výzkumů, z nichž se po přečtení názvu a abstraktu vybralo 53 prací, které splňovaly kritéria. Po důkladném pročtení celého textu jsme do studie zařadili 9 publikací.

Klíčová slova	Počet nalezených výzkumů	Počet výzkumů, které splnily uvedená kritéria
Peripherally inserted central catheter, PICC, catheter related thrombosis, patients, risk factors.	132	9

Tabulka č. 1: klíčová slova pro databázi PubMed (Vlastní výzkum, 2024)

### Databáze Web of science

Po zadání klíčových slov a stanovených kritérií pro studie do databáze Web of science, bylo vyhledáno 101 výzkumů, z nichž se po přečtení názvu a abstraktu vybralo 45 prací, které splňovaly kritéria. Po důkladném pročtení celého textu jsme do studie zařadili 8 publikací.

Klíčová slova	Počet nalezených výzkumů	Počet výzkumů, které splnily uvedená kritéria
Peripherally inserted central catheter, PICC, catheter related thrombosis, patients, risk factors.	101	8

Tabulka č. 2: klíčová slova pro databázi Web of science (Vlastní výzkum, 2024)

### Databáze SCOPUS

Po zadání klíčových slov a stanovených kritérií pro studie do databáze SCOPUS, bylo vyhledáno 153 výzkumů, z nichž jsme po přečtení názvu a abstraktu vybraly 51 prací, které splňovaly kritéria. Po důkladném pročtení celého textu jsme do studie zařadili 8 publikací.

Klíčová slova	Celkový počet nalezených výzkumů	Počet výzkumů, které splnily uvedená kritéria
Peripherally inserted central catheter, PICC, catheter related thrombosis, patients, risk factors.	153	8

Tabulka č. 3: klíčová slova pro databázi SCOPUS (Vlastní zdroj, 2024)

#### 4.8 Výsledky přehledové studie

Název publikace Místo a rok vydání	Autoři publikace	Použitá metodologie
Risk factors associated with peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis in hospitalized patients of advanced age. Chinese's PLA General Hospital, Beijing, China, 2019	Yang Song et al.	Logistická regresivní analýza byla provedena u 549 hospitalizovaných lidí ve věku 66 až 104 let od ledna roku 2008 do prosince roku 2014.
Risk factors for peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis in adult patients with cancer. Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, Hunan People's Republic of China, 2024	Pinghu Wang et al.	Observační kohortová studie byla provedena u dospělých pacientů s rakovinou, kteří podstoupili Dopplerovo ultrazvukové vyšetření od 1. ledna 2017 do 31. prosince 2021.
The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheter in adults: a systematic review and meta-analysis People's. School of nursing, Shanghai Jiao Tong University, China, 2021	Pein Chen, Bingqian Zhu, Guangming Wan a Liyuan Qin.	Systematické vyhledávání proběhlo na EMBASE, CINAHL, PubMed, Web of Science a Cochrane. Metaanalýzou se určil společný výskyt asymptomatického rizika trombozy od počátku založení do 4. června 2020.
Validation of Michigan risk score and D-dimer to predict peripherally inserted central catheter-related thrombosis: A study of 206,132 catheter days.	Junren Kang, Wenyan Sun, Hailong Li, En Ling Ma a Wei Chen	Retrospektivní studie byla provedena u 2163 pacientů v období od 1. ledna 2015 do 30. prosince 2016.

Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China, 2022		
The influence of venous characteristics on peripherally inserted central catheter-related symptomatic venous thrombosis in cancer patients. Peking University cancer Hospital & Institute, Beijing, People's republic of China, 2020	Guo-Dong Wang et al.	Retrospektivní studie probíhala mezi lednem 2015 a zářím 2017 u 2933 pacientů.
Nomogram predicted risk of peripherally inserted central catheter related thrombosis. The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, China, 2017	Nan Hao et al.	Retrospektivní studie probíhala u 320 pacientů mezi prosincem 2014 a prosincem 2015.
Incidence and clinical progression of asymptomatic peripherally inserted central catheter-related thrombosis in solid neoplasm patients: ultrasound insights from a prospective cohort study. University of Verona, Verona, Italy, 2024	Mattia Cominacini et al.	Prospektivní kohortová studie se provedla u 120 pacientů v období ledna 2020 a prosince 2022.
Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients: a double-center prospective investigation.	Yuxiu Liu, Yufang Gao, Lili Wei, Weifen Chen, Xiaoyan Ma a Lei Song	Prospektivní studii se provedla u 311 pacientů od května 2010 do února 2013.

<p>The Affiliated Hospital of Qingdao, People's Republic of China, 2015</p>		
<p>The effect of systemic and local risk factors on triggering peripherally inserted central catheter-related thrombosis in cancer patients: a prospective cohort study based on ultrasound examination and structural modeling. West China hospital, China 2021</p>	<p>Hongxiu Chen et al.</p>	<p>Prospektivní kohortová studie proběhla u 173 pacientů v období od května 2019 do června 2020.</p>
<p>Incidence and risk factors of superficial and deep vein thrombosis associated with peripherally inserted central catheters in children. Pediat Intens Care Med, Dept Pediat Intens Care Med, Madrid, Spain, 2016</p>	<p>Juan J Menédez et al.</p>	<p>Kohortová studie proběhla v období mezi červnem 2012 a červnem 2015 u pacientů ve věku 2,4 – 13 let.</p>
<p>The Influence of Venous Characteristics on Peripherally Inserted Central Catheter-Related Symptomatic Venous Thrombosis in Cancer Patients. Peking University Cancer Hospital &amp; Institute, Beijing, People's Republic of China, 2020</p>	<p>Guo-Dong Wang et al.</p>	<p>Retrospektivně se analyzovali data 2933 pacientů s rakovinou se zavedeným PICC katétrem od ledna 2015 do září 2017.</p>
<p>Risk factors for peripherally inserted central catheter line-related deep venous thrombosis</p>	<p>Maneesh Bhargava et al.</p>	<p>Retrospektivní studie proběhla u 497 pacientů</p>

<p>in critically ill intensive care unit patients.</p> <p>University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA, 2020</p>		<p>v období mezi říjnem 2011 a květnem 2012.</p>
<p>Construction of a nomogram risk prediction model for PICC-related venous thrombosis and its application.</p> <p>Zhejiang University School of Medicine, Zhejiang, China, 2024</p>	<p>Lili Chen, Yanyan Lu, Lei Wang, Yihong Pan a Xiaoyan Zhou</p>	<p>Retrospektivní studie proběhla u 401 pacientů v období mezi červnem 2019 a červnem 2022.</p>
<p>Machine learning approaches for risk assessment of peripherally inserted Central catheter-related vein thrombosis in hospitalized patients with cancer.</p> <p>West China Hospital of Sichuan University, China, 2019</p>	<p>Shanshan Liu et al.</p>	<p>Prospektivní kohortová studie 348 pacientů s rakovinou během 1. února 2016 a 31. února 2017.</p>
<p>Analysis of factors related to thrombosis in patients with PICC placements.</p> <p>Beijing Rehabilitation Hospital Affiliated to Capital Medical University, 2024</p>	<p>Xiaoli Gao, Xihua Mi, Shiyang Hou a Kang, Chunbo</p>	<p>Spearmanova korelační analýza, univariátní a multivariátní logistická regrese k analýze proběhla u 147 pacientů, kteří splnili kritéria.</p>
<p>Preventive effect of aspirin on peripherally inserted catheter-related vein thrombosis in patients with malignant tumors.</p> <p>Yantai Yuhuangding Hospital, Shandong, Yantai, China, 2023</p>	<p>Caiyan Yu et al.</p>	<p>Randomizovaná kontrolní studie proběhl u 481 pacientů v období mezi lety 2015 a 2016.</p>

<p>Symptomatic Deep Vein Thrombosis Associated with Peripherally Inserted Central Catheter of Different Diameters: A Systematic Review and Meta-Analysis. Alsbrooks, K., Medical Affairs, Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ, United States, 2023</p>	<p>Amit Bahl, Kimberly Alsbrooks, Smeet Gala a Klaus Hoerauf</p>	<p>Systematické vyhledávání a metaanalýza článku proběhlo v období mezi lednem 2010 a červnem 2021.</p>
<p>Clinical Characteristics of Venous Thrombosis Associated with Peripherally Inserted Central Venous Catheter in Premature Infants. Peking University Third Hospital, Beijing, China, 2022</p>	<p>Weiwei Zhu, Hua Zhang a Yan Xing</p>	<p>Retrospektivní kohortová studie proběhla u 63 nedonošených pacientů v období od 1.ledna 2014 do 30. června 2021.</p>
<p>Risk Factors of PICC-Related Venous Thrombosis in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. Department of Breast Surgery, Union Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou, China, 2021</p>	<p>Bing-Xin Lin a Chun-Sen Xu</p>	<p>Retrospektivní studie sbírala data u 780 pacientů s karcinomem prsu od ledna 2014 do června 2015.</p>

<p>The clinical features and related factors of PICC-related upper extremity asymptomatic venous thrombosis in cancer patients: A prospective study. University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, China, 2020</p>	<p>Guorong Wang et al.</p>	<p>Retrospektivní analýzy bylo zařazeno 127 pacientů s nádorovými onemocněními v období mezi dubnem 2014 a říjnem 2014.</p>
<p>Peripherally Inserted Central Catheter-Related Upper Extremity Venous Thrombosis in Oncology Patients: A Prospective Study Based on Doppler Sonography. Sichuan Cancer Hospital, Chengdu, China, 2016</p>	<p>Lei Luo et al.</p>	<p>Prospektivní studie sledovala 246 pacientů podstupující chemoterapie po dobu 6 týdnů od dubna 2014 do října 2014.</p>
<p>A systematic review of patient-related risk factors for catheter-related thrombosis. James Cook University, Urological Society of Australia and New Zealand, Mackay Base Hospital, Australia, 2015</p>	<p>Amy Leung et al.</p>	<p>Pro systematický přehled studií se vybralo 25 studií, které splnily kritéria.</p>
<p>The Michigan Risk Score to predict peripherally inserted central catheter-associated thrombosis. University of Michigan School of Medicine, VA Ann Arbor Health Care System, The Michigan Hospital Medicine Safety Consortium, Henry Ford Hospital, MI, USA, 2017</p>	<p>Vineet Chopra et al.</p>	<p>Identifikovaly se údaje o případech HŽT na horní končetině u pacientů se zavedeným PICC katétreem mezi 2. lednem 2014 a 11. červnem 2016. Pomocí logistického smíšeného modelu se identifikovaly faktory spojené s HŽT.</p>



<p>The Caprini thrombosis risk model predicts the risk of peripherally inserted central catheter-related upper extremity venous thrombosis in patients with cancer.</p> <p>The First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou, China, 2021</p>	<p>Yingchun Lin et al.</p>	<p>Retrospektivní studie probíhala od ledna 2018 do května 2019 u 201 pacientů.</p>
<p>Patterns and risk factors of peripherally inserted central venous catheter-related symptomatic thrombosis events in patients with malignant tumors receiving chemotherapy.</p> <p>Clinical Medical College, Yangzhou University, Dalian Medical University, Liaoning Province, China, 2020</p>	<p>Yanliang Chen et al.</p>	<p>Retrospektivní studie probíhala v období mezi listopadem 2014 a červencem 2017 u 938 pacientů.</p>

Tabulka č. 4: výsledky přehledové studie (Vlastní výzkum, 2024)

## 5 INTERPRETACE DOHLEDANÝCH VÝSLEDKŮ

Ve studii (Song et al., 2019) se zaměřovali na identifikaci rizikových faktorů spojených s periferně zavedeným centrálním katétre (PICC) a výskytem žilní trombózy u pacientů pokročilého věku. S celkovým počtem 549 zkoumaných pacientů ve věkovém rozmezí od 65 do 104 let, převážně mužského pohlaví, měla studie za cíl identifikovat klíčové faktory spojené s trombózou u této populace.

Výsledky ukázaly, že žilní trombóza se vyvinula u 106 pacientů, z nichž 84 bylo symptomatických. Mezi rizikové faktory spojené s výskytem trombózy PICC katétru u pacientů starších 65 let patřila historie trombózy v anamnéze, přítomnost dvou nebo tří lumenů, a větší velikost katétru s hodnotami 5 Fr a 6 Fr.

Závěrem studie doporučuje, aby se měla dávat větší pozornost právě starších pacientů, u kterých byla historie trombózy.

Studie (Wang et al., 2024) zaměřená na rizikové faktory spojené s periferně zavedeným centrálním katétre (PICC) u dospělých pacientů s rakovinou si kladla za cíl porozumět a analyzovat faktory spojené s výskytem žilní trombózy.

Z celkového počtu 2 227 vybraných pacientů se trombóza objevila u 482 z nich. Symptomatická trombóza byla zaznamenána u 34 pacientů, zatímco 448 pacientů bylo asymptomatických. Většina asymptomatických trombóz spojených s PICC katétre se projevila mezi 3. a 12. dnem po zavedení.

Studie odhalila významné spojitosti mezi trombózou související s PICC katétre a několika faktory, jako je věk nad 65 let, zvýšený počet bílých krvinek nad  $9,5 \times 10^9/L$ , APTT do 25 s, přítomnost gastrointestinálních a plicních nádorů, užívání chemoterapie obsahující cisplatinu a vinkristin, použití katétru o velikosti 5 Fr, katétru s materiálem z polyuretanu a katétru s otevřeným koncem. Mužské pohlaví bylo zařazeno jako nezávislý rizikový faktor. Studie (Chen et al., 2021) zkoumající incidenci asymptomatické trombózy u dospělých pacientů s periferně zavedeným centrálním katétre (PICC) měla ambici vyhodnotit výskyt a rizikové faktory spojené s touto trombózou. Do studie bylo zařazeno 1592 účastníků, kteří měli zavedený PICC katétre.

Výsledky studie ukázaly, že celková incidence asymptomatické trombózy u dospělých dosahovala 22 %, zatímco u pacientů s rakovinou činila celková incidence rizika trombózy 19 %. Trombóza se nejčastěji objevovala v povrchových žilách a většinou se projevila 3-12 dní po zavedení PICC katétru. Zjištění ukázala, že snížený průtok krve a umístění v levé vena basilica byly faktory spojenými s vyšším rizikem trombózy u pacientů

s asymptomatickou trombózou. Studie rovněž naznačila, že pacienti s rakovinou vykazují vyšší tendenci k hyperkoagulaci, což zvyšuje riziko vzniku trombózy. Navíc, při podstupování chemoterapie dochází k riziku nevolnosti, snížené aktivity a zvracení, což může dále ovlivňovat průtok krve a zvyšovat riziko trombózy.

Studie (Kang et al., 2022), která zkoumala účinnost Michigan Risk Score (MRS) a věkem upraveného D-dimeru při predikci rizika symptomatické trombózy horní končetiny spojené s PICC katétrem, si stanovila za cíl posoudit výkon těchto metod. Bodová stupnice MRS je rozdělena do 5 tříd s body 0 až 4. Do studie bylo zařazeno 2163 pacientů s PICC katétrem, jejichž věk se pohyboval od 18 do 99 let. Všechny katétry byly jedno lumené a vyrobené ze silikonu.

Výsledky studie naznačily, že jak MRS, tak věkem upravený D-dimer vykazovaly nízkou přesnost při predikci rizika symptomatické trombózy horní končetiny spojené s PICC katétrem.

Studie (Wang et al., 2024) věnující se vlivu žilních charakteristik u periferně zavedeného centrálního katétru (PICC) si stanovila cíl identifikovat účinky žilních charakteristik na symptomatickou žilní trombózu spojenou s PICC katétrem a u pacientů s nádorovým onemocněním a prozkoumat vztah mezi žilními charakteristikách a rychlostí krevního průtoku. Celkem bylo zařazeno 2933 pacientů s rakovinou a se zavedeným PICC katétrem. Výsledky prokázaly, že se systematická žilní trombóza objevila u 68 pacientů. Faktory spojeny s trombózou byly BMI, anamnéza žilní trombózy, triglyceridy, kategorie nádorů, obvod paže, průměr a hloubka cévy. Rizikové faktory pro trombózu byly obvod paže, vaskulární průměr, hladina triglyceridů a kategorie nádoru. Rychlost proudění krve pozitivně korelovala s hloubkou cévy a obvodem paže, ale ne s průměrem cévy.

Studie (Hao et al., 2017), která se zaměřovala na vývoj nomogramů pro predikci rizika trombózy spojené s periferně zavedeným centrálním katétrem (PICC), si klade za cíl zjistit, zda dlouhodobé užívání PICC katétrů zvyšuje riziko trombózy, a identifikovat hlavní faktory ovlivňující riziko trombózy. Dalším cílem studie bylo vyvinout nomogramy, které by mohly identifikovat pacienty s vysokým rizikem trombózy spojené s PICC katétrem.

Výsledky studie prokázaly, že dlouhodobé užívání PICC katétrů je spojeno se zvýšeným rizikem trombózy. Mezi hlavní faktory ovlivňující riziko trombózy patřila předchozí trombóza v anamnéze, věk, index tělesné hmotnosti (BMI), hodnota krevních destiček, aplikace chemoterapie před zavedením katétru, přítomnost maligních nádorů, následná péče o katétr, kombinované komplikace a hladina D-dimerů. Použití nomogramového modelu

bylo úspěšné v predikci rizika trombózy spojené s PICC katétrem, zejména u pacientů s předchozí trombózou v anamnéze.

Studie (Cominacini et al., 2024) se zaměřila na hodnocení efektivity ultrazvuku při detekci a léčbě asymptomatické trombózy spojené s periferně zavedeným centrálním katétre (PICC) u pacientů s rakovinou. Trombóza byla zjištěna u 31 pacientů, přičemž pouze u 7 z nich se projevíly symptomy. Výsledky studie naznačují, že ultrazvuk může být účinným nástrojem pro detekci asymptomatické trombózy, což může mít významný vliv na prevenci vážných komplikací spojených s tímto stavem u pacientů s rakovinou. Tato zjištění by mohla vést ke zlepšení klinické péče a snížení rizika trombotických událostí u těchto pacientů.

Studie (Liu et al., 2015) incidence a rizikových faktorů trombózy periferně zavedeného centrálního katétru (PICC) zkoumala výskyt trombózy periferně zavedeného centrálního katétru (PICC) a související rizikové faktory u pacientů s rakovinou. Zjištění naznačují, že pacienti s rakovinou a PICC katétre jsou náchylnější k trombóze. Z 160 pacientů s rakovinou trpících trombózou PICC katétru mělo 87 z nich symptomy.

Mezi rizikové faktory a související faktory spojené s trombózou PICC katétru patřily komplikace, snížená aktivita, obezita a historie chemoterapie. Tyto výsledky podporují potřebu pečlivého monitorování a prevence trombózy u pacientů s rakovinou, kteří mají PICC katétre zavedený pro léčebné účely.

Studie (Chen et al., 2021) se zaměřila na analýzu vlivu různých rizikových faktorů na vznik trombózy u pacientů s rakovinou, kteří měli periferně zavedený centrální katétre (PICC). Během prvních dvou týdnů po zavedení PICC bylo zaznamenáno 118 případů trombózy do pěti dnů a zbývajících 8 bylo zjištěno do devíti dnů od zavedení.

Výsledky studie naznačují, že lokální rizikové faktory a rychlost průtoku krve mají větší vliv než systémové faktory a hyperkoagulace na vznik trombózy spojené s PICC katétre. Tato zjištění zdůrazňují důležitost sledování a kontrolních opatření zaměřených na lokální faktory a hemodynamiku u pacientů s PICC katétre, zejména u těch s rakovinou, aby se minimalizovalo riziko trombotických komplikací.

Studie (Menéndez et al., 2016) se zabývala incidencí a rizikovými faktory povrchové a hluboké žilní trombózy spojené s periferně zavedeným centrálním katétre (PICC) u dětí v pediatrické intenzivní péči. Jejím cílem bylo identifikovat výskyt těchto trombóz a faktory, které s nimi souvisí.

Během studie bylo diagnostikováno celkem 88 případů trombóz, z nichž 66 bylo povrchových, 7 hlubokých a 15 povrchových s přidruženou hlubokou trombózou, vše

spojených s PICC katétrem. Mezi hlavní rizikové faktory pro vznik trombózy povrchových a hlubokých žil souvisejících s PICC katétrem patřily poměry katétru k žíle a trombóza katetrizované povrchové žíly. Tyto zjištění poukazují na důležitost monitorování a kontrolních opatření při zavádění a péči o PICC katétru u dětských pacientů v intenzivní péči s cílem minimalizovat riziko trombotických komplikací.

Studie (Wang et al., 2020) se zaměřila na vliv žilních charakteristik na symptomatickou žilní trombózu spojenou s periferně vloženým centrálním katétrem (PICC) u pacientů s rakovinou. Jejím hlavním cílem bylo analyzovat výskyt žilní trombózy související s PICC katétrem, identifikovat rizikové faktory spojené s touto trombózou u pacientů s rakovinou a zkoumat vztah mezi rychlostí krevního průtoku a katetrizovanou žílou za účelem pochopení účinků žilních stavů na vznik trombotických komplikací.

Ve studii byla prokázána systematická žilní trombóza u 68 pacientů. Mezi faktory ovlivňující výskyt asymptomatické trombózy patřily průměr cévy, doba trvání trombózy, umístění a stadia trombózy. Rizikovým faktorem byla také rychlost průtoku krve, která může vést ke stázi krve a vzniku trombózy. Tyto zjištění ukazují na důležitost porozumění žilních charakteristik a průběhu trombózy u pacientů s rakovinou, což může vést k lepší prevenci a managementu trombotických komplikací spojených s PICC katétrem.

Studie (Bhargava et al., 2020) se zaměřila na identifikaci rizikových faktorů souvisejících s hlubokou žilní trombózou způsobenou periferně vloženým centrálním katétrem (PICC) u kriticky nemocných pacientů hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče.

Výsledky studie naznačují, že některé faktory, jako je ženské pohlaví, PICC s třemi lumény, větší průměr a otevřené PICC katétru, jsou spojeny s vyšším rizikem vzniku hluboké žilní trombózy. Zvláště důležitým zjištěním je, že velikost katétru vzhledem k průměru žíly může být významným rizikovým faktorem pro vznik HŽT. Tyto poznatky podporují potřebu pečlivého hodnocení rizikových faktorů a individuálního plánování péče pro pacienty s PICC katétrem, zejména pro ty hospitalizované na jednotce intenzivní péče.

Studie (Chen et al., 2024) se zabývala konstrukcí nomogramu predikčního modelu rizika pro žilní trombózu spojenou s periferně vloženým centrálním katétrem (PICC) a jeho aplikací k prozkoumání rizikových faktorů trombózy žil související s PICC katétrem. Cílem bylo vytvořit nástroj pro predikci tohoto rizika.

Výsledky studie ukázaly, že existuje spojitost mezi různými rizikovými faktory a výskytem trombózy žil související s PICC katétrem. Mezi tyto faktory patřily poloha špičky katétru, zvýšené hladiny plazmatického D-dimeru, komprese žil, historie trombózy a historie

katetrizace PICC nebo CVC katétrů. Na základě těchto zjištění byl vytvořen nomogram predikčního modelu, který prokázal dobrou účinnost při predikci rizika trombózy žil spojené s PICC. Tento nástroj může být užitečným pomocníkem při hodnocení a managementu rizika u pacientů s PICC katétre.

Studie (Liu et al., 2019) se zaměřila na využití přístupů strojového učení k hodnocení rizika trombózy žily spojené s periferně vloženým centrálním katétre (PICC) u hospitalizovaných pacientů s rakovinou. Jejím cílem bylo provést efektivní posouzení tohoto rizika pomocí technik strojového učení s důrazem na genotyp.

Pacienti byli rozděleni do trénovacích a testovacích sad, aby bylo možné porovnat výsledky s aktuálně používanými kritérii. Výsledky ukázaly, že přístupy strojového učení představují mocné nástroje pro identifikaci pacientů s vysokým rizikem trombózy spojené s PICC. Dále poskytly indikace ohledně prediktorů a rizikových faktorů této komplikace, což může být v budoucnu využito k lepšímu monitorování a řízení rizika u pacientů s PICC katétre, zejména u pacientů s rakovinou.

Studie (Gao et al., 2024) se zaměřila na analýzu faktorů souvisejících s trombózou u pacientů s periferně vloženým centrálním katétre (PICC). Jejím hlavním cílem bylo analyzovat rizikové faktory, které ovlivňují vznik trombózy, a prozkoumat podmínky pacientů s PICC katétre.

Výsledky studie ukázaly výskyt trombózy u 116 pacientů. Mezi faktory ovlivňující riziko trombózy patřila kyselina citronová, krevní tok, počet krevních destiček a křehkost. Tato zjištění mohou poskytnout důležité informace při hodnocení a monitorování rizika trombózy u pacientů s PICC katétre, což může vést ke zlepšení péče a prevence této komplikace.

Studie (Yu et al., 2023) se zaměřila na efektivitu a bezpečnost aspirinu jako preventivního opatření u pacientů s maligními nádory, kteří utrpěli žilní trombózu spojenou s periferně vloženým centrálním katétre (PICC).

Rakovina je samostatným rizikovým faktorem pro vznik trombózy a studie prokázala, že podávání aspirinu vedlo k výraznému snížení incidence trombózy u těchto pacientů. Důležité je, že toto preventivní opatření nezpůsobilo žádné vážné komplikace, s výjimkou mírného krvácení z nosu.

Studie (Bahl et al., 2023) se zaměřila na symptomatickou hlubokou žilní trombózu (HŽT) spojenou s periferně vloženým centrálním katétre (PICC) a její vztah k charakteristikám katétru.

Jedním z hlavních zjištění této studie bylo, že výskyt trombózy se lišil v závislosti na průměru katétru. Incidence HŽT se pohybovala od 0,89 % u 3 Fr katétrů až po 10,66 % u 6 Fr katétrů. Studie neprokázala signifikantní rozdíly v riziku HŽT mezi onkologickými a neonkologickými pacienty. Také se ukázalo, že u pacientů hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče (JIP) a těch, kteří nebyli na JIP, nebyla incidence HŽT významně odlišná.

Dále bylo zjištěno, že snížení použití 6 Fr katétrů o 5 % vedlo k větším úsporám peněz, což má potenciál významně ovlivnit náklady v oblasti zdravotní péče. Tato studie přináší důležité poznatky o rizicích spojených s průměrem PICC katétru a může pomoci lékařům lépe porozumět faktorům ovlivňujícím vznik HŽT u pacientů s PICC katétre.

Ve studii (Zhu et al., 2022) se zaměřila na klinické charakteristiky žilní trombózy spojené s periferně vloženým centrálním katétre (PICC) u předčasně narozených dětí a na identifikaci rizikových faktorů spojených s tímto stavem.

Jejich výsledky ukázaly, že průměrná doba od vzniku trombózy byla 5 dní od zavedení PICC katétru. Mezi identifikované rizikové faktory, které by mohly přispět k trombóze, patřily matky s autoimunitními onemocněními, gestační věk 32+6 týdnů, užívání antikoagulační léčby během těhotenství nebo pacienti trpící srdeční nedostatečností. Klinické charakteristiky trombózy zahrnovaly otok a citlivost kůže, změny barvy a teploty postižené končetiny, zvýšené hladiny D-dimerů a snížené počty krevních destiček.

Tyto poznatky mají klíčový význam v péči poskytují těmto raně narozeným dětem, protože pomáhají identifikovat možné rizikové faktory a lépe porozumět klinickým příznakům spojeným s trombózou u pacientů s PICC katétre.

Studie (Lin a Xu., 2021) se zaměřila na identifikaci rizikových faktorů periferně vloženého centrálního katétru (PICC) spojených s žilní trombózou u pacientů s rakovinou prsu podstupujících chemoterapii a na posouzení preventivních opatření.

Jejich výsledky ukázaly, že trombóza se vyvinula u 36 pacientů. Z tohoto počtu se trombóza způsobená punkcí vena basilica vyskytla u 25 pacientů, zatímco trombóza způsobená punkcí vena mediana a ulnaris byla zaznamenána u 11 pacientů. Punkce cévy se tak jevila jako hlavní rizikový faktor ovlivňující trombózu u PICC katétru spojenou s chemoterapií u karcinomu prsu. Z toho vyplývá, že primární volbou preventivního opatření by mělo být zavedení katétru do vena basilica.

Studie (Wang et al., 2020) se zaměřila na pacienty s rakovinou a zkoumala klinické charakteristiky a související faktory asymptomatické žilní trombózy horní končetiny spojené s periferně vloženým centrálním katétre (PICC).

Ve studii bylo celkem zaznamenáno 81 případů žilní trombózy ve vena basilica a vena cephalica u 62 pacientů s asymptomatickou trombózou. Z těchto případů bylo 19 v hlubokých žilách a 62 v povrchových žilách. Medián času vzniku trombózy byl 3 dny.

Zjištěné rizikové faktory pro vznik asymptomatické trombózy horní končetiny byly spojeny s rychlostí krevního průtoku, průměrem cévy, dobou trvání trombózy, umístěním a stádiem trombózy. Tato zjištění jsou důležitá pro lépe porozumění rizikům spojeným s asymptomatickou trombózou horní končetiny.

Studie (Luo et al., 2016) se zaměřila na trombózy horní končetiny spojené s periferně zavedeným centrálním katétrem (PICC) u pacientů s onkologickým onemocněním. Jejím cílem bylo odhadnout výskyt trombózy horní končetiny a zhodnotit roli Dopplerova ultrazvuku při antitrombotické profylaxi.

Trombóza horní končetiny byla diagnostikována u 90 pacientů. Z tohoto počtu bylo 62 případů asymptomatických ve skupině, která podstoupila dopplerovský ultrazvuk, a 28 bylo symptomatických ve skupině, která dopplerovský ultrazvuk nepodstoupila. Zjištěno bylo, že pacienti, kteří podstoupili dopplerovský ultrazvuk, měli signifikantně nižší výskyt trombózy než ti, kteří ultrazvuk nepodstoupili. Tato zjištění zdůrazňují význam Dopplerova ultrazvuku při posuzování rizika trombózy horní končetiny u pacientů s PICC katétrem, zejména u pacientů s rakovinou.

Studie (Leung et al., 2015), která zkoumala rizikové faktory spojené s centrálně zavedeným katétrem, si klade za cíl identifikovat rizikové faktory žilní trombózy u centrálního katétru. Pro tento účel analyzovala 25 studií vybraných z různých databází.

I když nebyly nalezeny významné asociace mezi trombózou a centrálně zavedeným katétrem, identifikovalo se několik rizikových faktorů. Mezi tyto faktory patří věk pacienta, přítomnost malignity, diabetes, obezita, podstoupená chemoterapie, trombofilie a historie trombózy. Důležitostí této identifikace je možnost časného rozpoznání rizika vzniku žilní trombózy u pacientů s PICC katétrem, což by mohlo vést k adekvátnější péči a prevenci této komplikace.

Ve studii (Chopra et al., 2017) byl vytvořen Michigan risk score s cílem predikovat riziko trombózy spojené s PICC katétrem a ověřit jeho účinnost.

Výsledky studie ukázaly, že ze 23 010 pacientů vykázalo 475 symptomatických případů hluboké žilní trombózy. Mezi faktory spojenými s výskytem hluboké žilní trombózy patřila historie této komplikace, použití katétru s více lumény, aktivní rakovina a přítomnost dalšího centrálního katétru.



Následně bylo vyvinuto a ověřeno skóre pro predikci rizika trombózy u pacientů s PICC. Toto skóre identifikovalo různá rizika trombózy u jednotlivých pacientů.

Studie (Lin et al., 2021) Caprinioho rizikového modelu pro trombózu zkoumala vztah mezi rizikovými faktory a výskytem žilní trombózy u pacientů s PICC katétrem během chemoterapie, a to pomocí Caprinioho modelu rizika trombózy a barevného Dopplerova tokového obrazu.

Výsledky analýz naznačily, že Caprinioho skóre, typ katétru a předchozí historie trombózy byly spojeny s trombózou HK u PICC katétru. Caprinioho rizikový model měl prediktivní hodnotu pro žilní trombózu horní končetiny se senzitivitou 74,1 % a specifitou 44,1 %.

Ve studii (Chen et al., 2020) se zaměřovali na trombózu u pacientů s rakovinou během chemoterapie s cílem identifikovat symptomatické trombotické případy a jejich rizikové faktory.

Výsledky ukázaly, že symptomatickou trombózu zažilo 6,7 % pacientů. Nejčastější formou trombózy byla trombóza žil horní končetiny, zahrnující povrchové i hluboké žíly, a rozsáhlá trombóza žil. Medián času do vzniku trombózy byl 21 dnů. Mezi rizikové faktory spojené s vyšším rizikem trombózy spojené s PICC katétrem patřil věk nad 60 let a chemoterapie obsahující fluorouracil. Naopak pacienti léčení kvůli hypertenzi vykazovali nižší riziko vzniku trombózy.

## 6 DISKUZE

Bakalářská práce je zaměřena na PICC katétr se zaměřením na jeho komplikace. V rámci praktické části se zvolila otázka, u které byl cíl nalézt studie týkající se trombózy PICC katétru se zaměřením na jeho rizikové faktory. Všechny uvedené studie se zabývaly různými rizikovými faktory spojenými s periferně zavedeným centrálním katétrem (PICC) a výskytem žilní trombózy.

Výsledky těchto studií byly rozděleny do tří skupin, abychom lépe porozuměli komplexní povaze tohoto tématu.

První skupina studií se zabývala charakteristikami zdravotní historie pacientů, jako je věk, historie trombózy, BMI, rakovina, chemoterapie a další zdravotní stavy. Důraz byl kladen na identifikaci systémových faktorů, které mohou ovlivnit vznik trombózy u pacientů s PICC katétrem.

Druhá skupina studií se zaměřila na charakteristiky samotného PICC katétru, jako je počet lumenů, materiál, velikost a poměr katétru k žile, a jejich vliv na riziko trombózy. Tato analýza nám umožnila lépe pochopit, jaké technické faktory mohou hrát roli v rozvoji trombotických komplikací.

Třetí skupina studií se soustředila na laboratorní a klinické parametry spojené s PICC katétrem, včetně hladiny krevních buněk, koagulačních faktorů a rychlosti průtoku krve. Tyto studie nám poskytly hlubší pohled na vztah mezi biologickými faktory a vznikem trombózy.

Studie (Wang et al., 2024) analyzovala riziko vzniku žilní trombózy v souvislosti s věkem nad 65 let a zavedeným PICC katétr. Podobný výsledek dosáhla studie (Chen et al., 2020), kdy rizikový faktor vzniku trombózy žil byl věk nad 60 let. Obě studie probíhaly u pacientů s rakovinou, kdy pacienti podstupovali chemoterapii. Chemoterapie byla identifikovaná jako rizikový faktor pro vznik trombózy, jelikož pacienti s rakovinou vykazují hyperkoagulační stav, který může podporovat trombózu. Pacienti ve studii (Wang et al., 2024) podstupovali chemoterapii s aplikací látek cisplatina a vinikristin, což se ukázalo se, že tyto dvě látky mají tendenci způsobovat trombózu PICC katétru. Riziko trombózy související s věkem a aplikací chemoterapie zjistila studie pro vývoj normogramů (Hao et al., 2017). S věkem jako rizikový faktor taky souhlasí studie (Leung et al., 2015).

Vysoké BMI bylo zařazené jako jeden z hlavních faktorů vzniku trombózy. Studie s výsledky, které zmiňovali BMI jsou (Hao et al., 2017), (Wang et al., 2024) a (Wang et al., 2020). Vysoké BMI poznamenali jako faktor vedoucí ke vzniku trombózy. (Liu et al., 2024) popsali ve studii, že BMI se ukázalo jako nezávislý rizikový faktor, zatímco studie (Liu et al., 2015) zaznamenali, že vysoké BMI a nižší aktivita je statisticky významný rizikový faktor pro vznik trombózy PICC katétru.

Historii předchozí trombózy v anamnéze je taky jedním z rizikových faktorů vedoucí ke vzniku trombózy PICC katétru (Hao et al., 2017). S historií trombózy v anamnéze spolu s dalšími faktory ovlivňující zdraví, mezi které se řadí malignita, diabetes, obezita a historie trombózy souhlasí i studie (Leung et al., 2015), (Song et al., 2019), (Hao et al., 2017), (Wang et al., 2024), (Wang et al., 2020), (Chen et al., 2024), (Liu et al., 2024), (Chopra et al., 2017) a (Lin et al., 2021).

Analýza studie (Zhu, et al., 2022) vyhodnotila rizikové faktory pro vznik trombózy PICC katétru u předčasně narozených dětí, kdy příčina vznikla u matek, které měli autoimunitní onemocnění, užívaly antikoagulantia nebo měli srdeční insuficienci.

Studie (Wang et al., 2024) zjistila, že materiál z polyuretanu je pravděpodobnější příčinou žilní trombózy u PICC než materiál ze silikonu. I přes riziko je využíván kvůli jeho vyšší tuhosti a stimulaci cévy, díky které umožňuje vysoko průtokové aplikace a menšímu riziku vytažení.

(Bahl et al., 2023) se věnovali vztahu mezi PICC katétrem a systematickou hlubokou trombózou, kde zjistili, že výskyt trombózy se odlišuje v závislosti na průměr katétru. Největší riziko incidence trombózy pro PICC byl pro stupnici 6 Fr. (Bhargava et al., 2020) potvrzuje, že čím větší zevní průměr katétru, tím je větší riziko trombózy. Zmiňuje taky vysoký počet lumenů u PICC katétru, který provází rizika trombózy. Zatímco uvedl riziko u tří lumen, (Liu et al., 2013) se zmínil, že riziko hrozí u dvou lumen katétrů. (Song et al., 2019) taky zařadil vyšší počet lumen katétrů do rizikových faktorů vzniku žilní trombózy spojenou s PICC katétrem.

Studie (Wang et al., 2020) měla největší incidenci rizika trombózy u vena basilica a u vena cephalica, což znamená, že se trombóza vyskytovala povrchově. (Chen et al., 2021) došel ke stejnému výsledku a zaznamenali výskyt povrchové žilní trombózy do dvou týdnů od zavedení. U dětí dle studie (Menéndez et al., 2016) se vybírá žíla, která poskytuje nižší poměr katétru k žíle a snižuje riziko trombózy. I přes to se trombóza nejčastěji vyskytovala

v povrchových žilách. Hlavní rizikovým faktorem ovlivňující trombózu se ve studii (Lin a Xu et al. 2021) prokázala punkce cévy. Nejčastější punkcí byla vena basilica a pak vena mediana a ulnaris. (Chopra et al.,) si myslí, že hluboká žilní trombóza spojená s PICC katétrem je souběžným nebo postupujícím výsledkem trombózy povrchových žil, zatímco riziko hluboké žilní trombózy spojené s PICC katétrem lze snížit prevencí trombózy povrchových žil. Ve studii (Wang et al., 2020) se asymptomatická trombóza převážně vyskytovala v povrchových žilách a může být doprovázena hlubokou žilní trombózou. Studie (Liu et al., 2015) vyhodnotila u hluboké žilní trombózy v horní končetiny v souvislosti s PICC katétrem vyšší incidenci u pacientů s rakovinou, kde skoro polovina trombóz probíhala asymptomaticky.

Sledování hodnot krevních výsledků hraje velkou roli u prevence trombózy PICC katétru. Studie (Wang et al., 2024) zjistila, že riziko trombózy významně vzrostlo s počtem bílých krvinek vyšší než  $7 \times 10^9/L$ , že APTT místo D-dimerů hraje důležitou roli v riziku žilní trombózy u pacientů s rakovinou. (Chen et al., 2024) uvádí, že u pacientů s rakovinou je zvýšený D-dimer jedním z rizikových faktorů. I přes to, že jsou ukazatelem pro trombózu, nejsou specifickým indikátorem. (Hao et al., 2017) zjistili, že se zvyšující se hodnotou D-dimerů roste riziko trombózy spojené s PICC. Proto považují D-dimery za přesný a nákladově efektivní rizikový faktor této trombózy. Studie (Gao et al., 2024) ukázala, že kyselina citronová má antikoagulační vlastnost a snižuje riziko trombózy.

(Wang et al., 2020) popisuje rychlost průtoku krve jako faktor ovlivňující vznik trombózy. Jestliže žíla má hloubku větší než 1,07 cm nebo menší než 0,57 cm je spojena s vyšším výskytem žilní trombózy PICC katétru. Studie (Gao et al., 2024) naznačují, že rychlejší krevní oběh je spojen s vyšší mírou tvorby trombu. Rychlý krevní oběh ovlivňuje endotel tak, že dochází k jeho poškození, začnou se ukládat lipidy a následně dojde k tvorbě trombu. Ve studii (Wang et al., 2020) se zjistilo, že snižování krevního toku je větším rizikem než zvyšující se krevní tok. I přes dodržení rozumného poměru průměru katétru k průměru cévy došlo u některých pacientů ke snížení toku krve, což mělo následek riziko trombózy.

Preventivní opatření vzniku trombózy můžeme zajistit pomocí Dopplerova ultrazvukového vyšetření. Ve studii (Luo et al., 2016) pacienti podstupující Dopplerovo vyšetření měli výrazně nižší riziko výskytu trombózy PICC katétru oproti pacientů, kteří vyšetření nepodstoupili. Dalším efektivním posouzení pro pacienty s rakovinou a zavedeným PICC

katétrem v prevenci rizika trombózy se použila metoda strojového učení ve studii (Liu et al., 2019), kdy se prokázala jako účinná metoda při posuzování rizika trombózy u PICC katétru. (Lin et al., 2020) použili Caprinioho score pro monitorování trombózy. I přes to, že score byl nezávislým prediktorem vývoje žilní trombózy, nízká specifikace modelu mohou omezit jeho prediktivní hodnotu. Zmínili se, že při komplexnější analýze rizikových faktorů žilní trombózy s cílem vylepšit prediktivní modely by mohlo prospět k prevenci a snížení rizika žilní trombózy PICC katétru.

## **6.1 Doporučení pro praxi**

Ve výzkumu bylo zjištěno, že trombóza nejčastěji probíhá asymptomaticky. Znamená to, že si zdravotnický personál ani samotný pacient nemusí všimnout, že se trombóza objevila. Celkově je důležité, aby zdravotníci, kteří poskytují péči o PICC katétru, byli obeznámeni s aktuálními poznatky a doporučeními týkající se trombózy spojenou s PICC katétrem, aby je aplikovali při péči o katétru, zejména u pacientů s rizikem trombózy.

Důraz na edukaci a prevenci: edukace pacientů a zdravotního personálu o rizikových faktorech a preventivních opatřeních může být klíčem k prevenci trombotických komplikací spojených s PICC katétrem.

Systémové hodnocení rizikových faktorů: při zavádění PICC katétru je důležité systematicky posuzovat rizikové faktory u pacientů, včetně věku, historie trombózy, BMI, rakoviny, chemoterapie a dalších zdravotních stavů.

Technické aspekty katétru: je nutné brát v úvahu technické charakteristiky samotného katétru, jako je počet lumenů, materiál, velikost a poměr katétru k žíle, abychom minimalizovali riziko trombotických komplikací.

Monitorování laboratorních a klinických parametrů: pravidelné monitorování laboratorních a klinických parametrů, jako jsou hladiny krevních buněk, koagulačních faktorů a rychlost průtoku krve, může pomoci identifikovat pacienty s vyšším rizikem trombózy a umožnit přijetí preventivních opatření.

Zvážení využití Caprinioho score pro hodnocení rizika trombózy PICC katétru: pravidelné vyhodnocování Caprinioho score u pacientů může pomoci identifikovat jedince s vysokým rizikem trombotických událostí a umožnit přijetí preventivních opatření, jako je antikoagulační léčba nebo mechanická profylaxe.

Zvážení využití Michigan risk score: pravidelné monitorování pomocí MRS u pacientů s PICC katétrem může pomoci identifikovat ty, kteří jsou vystaveni vysokému riziku trombotických komplikací. Na jeho základě by mohlo být zváženo provádění změn v umístění katétru, použití antikoagulační terapie nebo implementace jiných preventivních opatření k minimalizaci rizika trombózy.

Zvážení o využití Dopplerova ultrazvukového vyšetření: Dopplerovo ultrazvukové vyšetření by mohlo být užitečným nástrojem pro monitorování stavu cév a prevenci trombotických komplikací u pacientů s PICC katétrem.

Uvedené doporučení by mohli pomoci optimalizovat péči o pacienty se zavedeným PICC katétrem a minimalizovat riziko trombotických komplikací.

## 7 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala tématem PICC katétru, zejména prevencí komplikací, konkrétně na trombózu PICC katétru. Cílem bakalářské práce bylo zjistit, které faktory nejvíce ovlivňují riziko trombózy. Teoretická část byla rozdělena do tří kapitol. V první kapitole jsme se zabývali pojmem PICC katétr, kde jsme vymezili popis vzhledu katétru s místy zavedení a jeho indikacemi a kontraindikacemi. V druhé kapitole jsme se věnovali komplikacím PICC katétru, které jsme rozdělili na krátkodobé a dlouhodobé, a především se zaměřením na trombózu. Následně jsme vymezili faktory nejvíce ovlivňující trombózu s modely hodnocení rizika trombózy PICC katétru. V třetí a poslední kapitole jsme popsali ošetrovatelskou péči se zaměřením na prevenci trombózy. Dále následovala zmínka o fixaci katétru a PICC týmu, který přispívá ke zkvalitnění ošetrovatelské péče o PICC katétr.

V praktické části jsme vytvořili přehledovou studii, kde cílem bylo pomocí analýzy přehledových prací ověřit faktory, které ovlivňují trombózu související s PICC katétrem. Výsledky provedeny přehledovou studií vymezily faktory nejvíce ovlivňující trombózu. Zjistili jsme nespočet rizikových faktorů, které s trombózou souvisí. Konkrétně nejčastější rizikové faktory se objevovali vysoký věk (který souvisel hlavně s průtokem krve, jelikož starší pacienti podstupující chemoterapii vykazují hyperkoaglační stav, který vede vzniku trombů), vysoké BMI (které vede ke snížení aktivity a tím ke snížení průtoku krve v žilách), počet a velikost lumen (čím větší počet lumen, tím větší riziko trombózy), historie trombózy v anamnéze, rakovina a aplikace chemoterapie (zejména látky obsahující fluorouracil, cisplatinu a vinkristin), výsledky krevních odběrů a žilní charakteristiky (výsledky, např. APTT D-dimery značí riziko srážení krve, a to může vést ke vzniku trombů), do kterých se zařazuje hloubka, průměr a průtok krve (jestliže se zvolí katétr, který má skoro stejný průměr jako žíla, nebude kvalitní průtok krve, a to bude vést ke stáze krve a vzniku trombů).

I přes fakt, že studie neprobíhali u stejných skupin pacientů, dokázali se vždy aspoň jednou shodnout na rizikovém faktoru. Cílem většiny studií bylo vyhodnotit faktory ovlivňující riziko trombózy s následným doporučením pro praxi. Nejvíce tomu přispívaly studie, které sestavovaly normogramy a zapojovali do svých studií modely hodnocení rizika trombózy.

Na základě vypracované studie jsme zjistili, které faktory nejvíce ovlivňují riziko trombózy PICC katétru a na jeho základě se může edukovat zdravotnický personál v rámci prevence a ošetrovatelské péče v krocích, které zamezí vznik trombózy PICC katétru. Pro další studie v prevenci rizika bych zvažila další zkoumání modelů hodnocení rizik trombózy, i přes to,

že se ve studiích prokázal jako přínos, nemusí být u některých jedinců objektivní a nemusí se projevit jako prevence.

Stále neexistuje dostatečný počet českých studií, které by se zabývali touto problematikou. V rámci potřeby a prevence vzniku trombózy PICC katétru není zcela možné využít poznatky ze zahraničních zdrojů, a proto by se autoři studií měli více zaměřit na identifikaci rizikových faktorů ve vlastních zemích, kde se probírá problematika trombózy PICC katétru. Nelze zcela předejít faktorům vzniku trombózy, jelikož zvyšující se poptávka o PICC katétr bývá právě u pacientů, kteří už jsou samotným rizikovým faktorem vzniku trombózy v souvislosti s PICC katétrem.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- DANIŠ, Lukáš et al., 2021. Dlouhodobý žilní vstup v ordinaci praktického lékaře. Online. *Med. praxi.* Roč. 18, č. 3, s. 171-176. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2021/03/05.pdf>. [cit. 2024-05-8].
- DOUGLAS, Martina a MAŇÁSEK, Viktor., 2015. Organizace PICC týmu v zahraničí. Online. *Medical tribune.* Roč. 11, č. 19. ISSN 1214-8911. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/37310-organizace-picc-typu-v-zahranici>. [cit. 2024-05-8].
- FN OLOMOUC, 2017. *PICC tým.* Online. Dostupné z: <https://www.fnol.cz/picc-tym>. [cit. 2024-05-8].
- FN OSTRAVA, 2021. *Certifikované kurzy.* Online. Dostupné z: <https://www.fno.cz/klinika-anesteziologie-resuscitace-a-intenzivni-mediciny/certifikovany-kurz-zajisteni-vstupu-do-krevniho-obehu>. [cit. 2024-05-8].
- GAO, Yanling; FAN, Xiaoyi a HAN, Jie, 2020. Prognostic factors for venous thrombosis in patients with peripherally inserted central catheters. Online. *National Libraray of Medicine.* Vol. 99, no. 28. Dostupné z: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/07100/prognostic\\_factors\\_for\\_venous\\_thrombosis\\_in.62.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/07100/prognostic_factors_for_venous_thrombosis_in.62.aspx). [cit. 2024-05-8].
- HÁJEK, Roman; NAVRÁTIL, Milan; VÁŠOVÁ, Ingrid a ŽÁK, Pavel, 1995. Uzávěry centrálních žilních katetrů. Online. *Časopis Klinická onkologie.* roč. 8, č. 5. ISSN: 1802-5307. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/casopis-klinicka-onkologie/1995-10-15-5/>. [cit. 2024-05-8].
- ŠPINÁR, Jindřich, 2015. Skórovací systémy a predikce kardiovaskulárního rizika. Online. *Kardiologická revue.* Roč. 17, č. 2, s. 103-104. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2015-2/skorovaci-systemy-a-predikce-kardiovaskularniho-rizika-52096>. [cit. 2024-05-8].
- CHARVÁT, Jiří et al., 2016. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé.* Grada. ISBN 978-80-247-5621-9. [cit. 2024-05-8].
- KAPOUNOVÁ, Gabriela, 2020. *Ošetřování v intenzivní péči. 2.,* aktualizované a doplněné vyd. Grada. ISBN 978-80-271-0130-6. [cit. 2024-05-8].
- KLUGAR, Miroslav, 2015. *Systematická review ve zdravotnictví.* Online. Vydavatelství Univerzity Palackého. s. 116. ISBN 978-80-244-4783-4. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/307479101\\_Systematicka\\_review\\_ve\\_zdravotnictvi](https://www.researchgate.net/publication/307479101_Systematicka_review_ve_zdravotnictvi). [cit. 2024-05-8].

LISOVÁ, Kateřina a PAULINOVÁ, Vendula, 2013. Ošetřování PICC. Online. *Medical tribune*. Roč. 9, č. 23. ISSN 1214-8911. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/31545-oseetrovani-picc>. [cit. 2024-05-8].

MAŇÁSEK, Viktor et al., 2012. Žilní vstupy v onkologii. Online. *Klin Onkol*. Roč. 25, č. 1, s. 9-16. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/files/klinikicka-onkologie/168/3916.pdf>. [cit. 2024-05-8].

MAREŠ, Jan, 2013. Přehledová studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. Online. *Pedagogická orientace*. Roč. 23, č. 4, s. 427-454. Dostupné z: <https://doi.org/10.5817/PedOr2013-4-427>. [cit. 2024-05-8].

MEDISYNER, © 2009-2024. *Fixace katétrů*. Online. MediSyner. Dostupné z: <https://www.medisynner.cz/produkty/securacath/>. [cit. 2024-05-11].

MICHÁLEK, Pavel, 2012. *Anestezie a pooperační péče v cévní chirurgii*. Galén. ISBN 978-80-7262-891-9. [cit. 2024-05-8].

PARAMPREET, Kaur et al., 2019. *Danger of Peripheral Intravenous Catheterization: The Forgotten Tourniquet and Other Patient Safety Considerations*. Online. United Kingdom: IntechOpen. Dostupné z: <https://doi.org/10.5772/intechopen.83854>. [cit. 2024-05-11].

PITTIRUTI, Mauro a SCOPPETTUOLO, Giancarlo, 2017. *Manuale GAVeCeLT dei PICC e dei Midline: Indicazioni, Impianto, Gestione*. Online. Milano: Edra Spa. ISBN 978-8821457524. Dostupné z: <https://www.gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/COVER%20MANUALE%20.pdf>. [cit. 2024-05-8].

SPOLEČNOST PRO PORTY A PERNAMENTNÍ KATÉTRY, 2016. *Doporučení SPKK pro volbu, optimální zavedení a ošetřování žilního vstupu*. Online. Dostupné z: [https://www.sppk.eu/data\\_4/soubory/61.pdf](https://www.sppk.eu/data_4/soubory/61.pdf). [cit. 2024-05-8].

Vyhláška č. 391/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391>. [cit. 2024-05-08].

VYTEJČKOVÁ, Renata et al., 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné*. III: speciální část. Praha: Grada. ISBN 978-80-2473421-7. [cit. 2024-05-8].

Zdroje přehledové studie:

- BAHL, Amit et al., 2023. Symptomatic Deep Vein Thrombosis Associated With Peripherally Inserted Central Catheters of Different Diameters: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Clin Appl Thromb Hemost.* Vol. 29. Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10760296221144041?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10760296221144041?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). [cit. 2024-05-8].
- BHARGAVA, Maneesh et al., 2020. Risk factors for peripherally inserted central catheter line-related deep venous thrombosis in critically ill intensive care unit patients. Online. *SAGE Open Med.* Vol. 8. Dostupné z: DOI:10.1177/2050312120929238. [cit. 2024-05-8].
- CHEN, Hongxiu et al., 2021. The effect of systemic and local risk factors on triggering peripherally inserted central catheter-related thrombosis in cancer patients: A prospective cohort study based on ultrasound examination and structural equation modeling. Online. *Int J Nurs Stud.* Vol. 121. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020748921001504?via%3Dihub>. [cit. 2024-05-8].
- CHEN, Lili et al., 2024. Construction of a nomogram risk prediction model for PICC-related venous thrombosis and its application. Online. *Asian J Surg.* Vol. 47, no. 1, p. 107-111. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1015958423007133?via%3Dihub>. [cit. 2024-05-8].
- CHEN, Pei et al., 2021. The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheter in adults: A systematic review and meta-analysis People's. Online. *Nursing Open.* Vol. 8, no. 5, p. 2249-2261. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nop2.811>. [cit. 2024-05-8].
- CHEN, Yanliang et al., 2020. Patterns and risk factors of peripherally inserted central venous catheter-related symptomatic thrombosis events in patients with malignant tumors receiving chemotherapy. Online. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* Vol. 8, no. 6, p. 919-929. Dostupné z: [https://www.jvsvenous.org/article/S2213-333X\(20\)30091-3/fulltext](https://www.jvsvenous.org/article/S2213-333X(20)30091-3/fulltext). [cit. 2024-05-8].
- CHOPRA, Vineet et al., 2017. The Michigan Risk Score to predict peripherally inserted central catheter-associated thrombosis. Online. *Journal of thrombosis and haemostasis.* Vol. 15, no. 10, s. 1951-1962. Dostupné z: [https://www.jthjournal.org/article/S1538-7836\(22\)04364-1/fulltext](https://www.jthjournal.org/article/S1538-7836(22)04364-1/fulltext). [cit. 2024-05-8].

COMINACINI, Mattia et al., 2024. Incidence and clinical progression of asymptomatic peripherally inserted central catheter-related thrombosis in solid neoplasm patients: ultrasound insights from a prospective cohort study. Online. *Res Pract Thromb Haemost.* Vol. 8, no. 3. Dostupné z: [https://www.rpthjournal.org/article/S2475-0379\(24\)00080-3/fulltext](https://www.rpthjournal.org/article/S2475-0379(24)00080-3/fulltext). [cit. 2024-05-8].

GAO, Xiaoli et al., 2024. Analysis of factors related to thrombosis in patients with PICC placements. Online. *Medicine.* Vol. 103, no. 5. Dostupné z: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2024/02020/analysis\\_of\\_factors\\_related\\_to\\_thrombosis\\_in.14.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2024/02020/analysis_of_factors_related_to_thrombosis_in.14.aspx). [cit. 2024-05-8].

HAO, Nan et al., 2017. Nomogram predicted risk of peripherally inserted central catheter related thrombosis. Online. *Sci Rep.* Vol. 7, no. 6344. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06609-x>. [cit. 2024-05-8].

KANG, Junren et al., 2022. Validation of Michigan risk score and D-dimer to predict peripherally inserted central catheter-related thrombosis: A study of 206,132 catheter days. Online. *The Journal of Vascular Access.* Vol. 23, no. 5, p. 764-769. ISSN 1129-7298. Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211008772?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211008772?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). [cit. 2024-05-8].

LEUNG, Amy et al., 2015. A systematic review of patient-related risk factors for catheter-related thrombosis. Online. *J Thromb Thrombolysis.* Vol. 40, p. 364-373. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11239-015-1175-9>. [cit. 2024-05-8].

LIU, Shanshan et al., 2019. Machine learning approaches for risk assessment of peripherally inserted Central catheter-related vein thrombosis in hospitalized patients with cancer. Online. *Int J Med Inform.* Vol. 129, p. 175-183. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386505618303861?via%3Dihub>. [cit. 2024-05-8].

LIU, Yuxiu et al., 2015. Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients: a double-center prospective investigation. Online. *Ther Clin Risk Manag.* 2015, Vol. 11, p. 153-160. Dostupné z: DOI:10.2147/TCRM.S73379. [cit. 2024-05-8].

LIU, Yuxiu et al., 2024. The incidence and risk factors of unplanned removal of peripherally inserted central catheters among adult patients: A multi-centre cohort study. Online. *J Clin Nurs.* Vol. 33, no. 2, p. 580-590. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/peripherally->

inserted-central-catheter-thrombosis-incidence-and-risk-f-peer-reviewed-fulltext-article-TCRM. [cit. 2024-05-8].

LIN, Bing-Xin a XU, Chun-Sen, 2021. Risk Factors of PICC-Related Venous Thrombosis in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. Online. *Int J Gen Med*. Vol. 14, p. 1337-1341. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/risk-factors-of-picc-related-venous-thrombosis-in-breast-cancer-patien-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM>. [cit. 2024-05-8].

LIN, Yingchun et al., 2021 The Caprini thrombosis risk model predicts the risk of peripherally inserted central catheter-related upper extremity venous thrombosis in patients with cancer. Online. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. Vol. 9, no. 5, s. 1151-1158. Dostupné z: <https://www.jvsvenous.org>. [cit. 2024-05-8].

LUO, Lei et al., 2016. Peripherally Inserted Central Catheter-Related Upper Extremity Venous Thrombosis in Oncology Patients: A Prospective Study Based on Doppler Sonography. Online. *J Ultrasound Med*. Vol. 35, no. 8, p. 1759-1763. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.7863/ultra.15.08019>. [cit. 2024-05-8].

MENÉNDEZ, J Juan et al., 2016. Incidence and risk factors of superficial and deep vein thrombosis associated with peripherally inserted central catheters in children. Online. *J Thromb Haemost*. Vol. 14, no. 11, p. 2158-2168. Dostupné z: [https://www.jthjournal.org/article/S1538-7836\(22\)03379-7/fulltext](https://www.jthjournal.org/article/S1538-7836(22)03379-7/fulltext). [cit. 2024-05-8].

SONG, Yang et al., 2019. Risk factors associated with peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis in hospitalized patients of advanced age. Online. *Journal of International Medical Research*. Vol. 48, no. 1. ISSN 0300-0605. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0300060518820>. [cit. 2024-05-8].

WANG, Guo-Dong et al., 2020. The Influence of Venous Characteristics on Peripherally Inserted Central Catheter-Related Symptomatic Venous Thrombosis in Cancer Patients. Online. *Cancer Manag Res*. Vol. 12, p. 11909-11920. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/the-influence-of-venous-characteristics-on-peripherally-inserted-centr-peer-reviewed-fulltext-article-CMAR>. [cit. 2024-05-8].

WANG, Pinghu et al., 2024. Risk factors for peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis in adult patients with cancer. Online. *Thrombosis Journal*. Vol. 22, no. 6. ISSN 1477-9560. Dostupné z: <https://thrombosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12959-023-00574-4>. [cit. 2024-05-8].

WANG, Guorong et al., 2020. The clinical features and related factors of PICC-related upper extremity asymptomatic venous thrombosis in cancer patients: A prospective study. Online. *Medicine*. Vol. 99, no. 12. Dostupné z: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/03200/the\\_clinical\\_features\\_and\\_related\\_factors\\_of.14.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/03200/the_clinical_features_and_related_factors_of.14.aspx). [cit. 2024-05-8].

YU, Caiyan et al., 2023. Preventive effect of aspirin on peripherally inserted central catheter-related vein thrombosis in patients with malignant tumors. Online. *J Vasc Nurs*. Vol. 41, no. 4, p. 153-157. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S106203032300047X?via%3Dihub>. [cit. 2024-05-8].

ZHU, Weiwei et al., 2022. Clinical Characteristics of Venous Thrombosis Associated with Peripherally Inserted Central Venous Catheter in Premature Infants. Online. *Children*. Vol. 9, no. 8. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2227-9067/9/8/1126>. [cit. 2024-05-8].

## **SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

APTT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas

BMI – body mass index

CT – počítačová tomografie

CVC – central venous catheter

Fr – French size

HK – horní končetina

HŽT – hluboká žilní trombóza

JIP – jednotka intenzivní péče

MRS – Michigan Risk Score

Např. – například

NLZP – nelékařský zdravotnický personál

PICC – periferně zavedený centrální katétr

v. – vena (žíla)

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek č. 1 - popisuje postup redukování vyhledaných souborů, tak, aby zbyly pouze relevantní studie.....	25
--	----



## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1: klíčová slova pro databázi PubMed (Vlastní výzkum, 2024).....	26
Tabulka č. 2: klíčová slova pro databázi Web of science (Vlastní výzkum, 2024).....	26
Tabulka č. 3: klíčová slova pro databázi SCOPUS (Vlastní zdroj, 2024).....	26
Tabulka č. 4: výsledky přehledové studie (Vlastní výzkum, 2024).....	33