

VYSOKÁ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ JIHLAVA

Všeobecné ošetrovatelství

**KOMPLIKACE CÉVNÍCH PŘÍSTUPŮ U PACIENTŮ
V CHRONICKÉM DIALYZAČNÍM PROGRAMU**

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Slaná

Vedoucí práce: Mgr. Blanka Dobešová

Jihlava 2026

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce:	Kateřina Slaná
Studijní program:	Všeobecné ošetřovatelství
Garant studijního programu:	doc. PhDr. Lada Cetlová, PhD.
Název práce:	Komplikace cévních přístupů u pacientů v chronickém dialyzačním programu
Vedoucí práce:	Mgr. Blanka Dobešová
Cíl práce:	Cílem práce je kvantifikovat a analyzovat komplikace dialyzačních cévních vstupů na Hemodialyzačním středisku Fakultní nemocnice v Brně.

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce analyzuje komplikace cévních přístupů u pacientů v chronickém dialyzačním programu. Tyto komplikace představují klíčový rizikový faktor, který významně limituje efektivnost léčby. V teoretické části je zahrnuto téma selhání ledvin, odlišnosti mezi AV zkratem a permanentním centrálním žilním katétre, jejich nejčastější infekční a neinfekční komplikace. Praktická část prezentuje výsledky retrospektivního, kvantitativního šetření z informačního nemocničního systému (NIS) a ošetrovatelské dokumentace. Výzkumný soubor tvořilo 100 pacientů hemodialyzačního střediska Fakultní nemocnice Brno za rok 2025. Sběr dat prokázal významné rozdíly v incidenci komplikací. U permanentního centrálního žilního katétru dosahoval výskyt infekcí ve 40 %, zatímco u AV zkratů činil pouze 5 %. Naproti tomu bylo zaznamenáno u AV zkratu ve větší míře mechanické poškození a stenózy (53 %). Výzkum dále potvrdil, že polymorbidita významně ovlivňuje stav cévního řečiště. Významná zjištění se vyskytla i u pacientů s BMI nad 25 a věkem nad 70 let, kdy šetření prokázalo vysokou míru selhání AV zkratů a obtížnější punkci. Na základě zjištěných výsledků jsou navržena doporučení pro praxi, která zahrnují rutinní provádění sonografického mappingu v rámci předoperační přípravy AV zkratu, rozšíření implementace punkce pod ultrazvukovou kontrolou u pacientů s vyšším BMI a úpravu standardizovaných protokolů péče o cévní přístupy. Práce dále doporučuje i systematickou edukaci pacientů i personálu v oblasti péče o cévní přístupy.

Klíčová slova

Arteriovenózní zkrat, centrální žilní katétr, cévní přístup, hemodialýza, komplikace, ošetrovatelská péče.

Abstract

The presented bachelor thesis analyzes complications of vascular access in patients in a chronic dialysis program. These complications represent a key risk factor that significantly limits the effectiveness of treatment. The theoretical part includes the topic of kidney failure, differences between AV shunt and permanent central venous catheter, their most common infectious and non-infectious complications. The practical part presents the results of a retrospective, quantitative survey from the hospital information system (AMIS) and nursing documentation. The research group consisted of 100 patients of the Hemodialysis Center of the Brno University Hospital for the year 2025. Data collection demonstrated significant differences in the incidence of complications. In the case of permanent central venous catheter, the incidence of infections reached 40%, while in the case of AV shunts it was only 5%. In contrast, in the case of AV shunt, mechanical damage and stenosis were recorded to a greater extent (53%). The research also confirmed that polymorbidity significantly affects the state of the vascular bed. Significant findings also occurred in patients with a BMI over 25 and an age over 70 years, when the investigation demonstrated a high rate of AV shunt failure and more difficult puncture. Based on the results, recommendations for practice are proposed, which include routine sonographic

mapping as part of preoperative preparation for AV shunting, expanding the implementation of puncture under ultrasound control in patients with a higher BMI and modifying standardized protocols for vascular access care. The work also recommends systematic education of patients and staff in the field of vascular access care.

Keywords

Arteriovenous fistula, central venous catheter, vascular access, hemodialysis, complications, nursing care.

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění, dále též „AZ“).

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje **AZ**, zejména § 60 (školní dílo).

Podle § 47b zákona o vysokých školách souhlasím se zveřejněním své práce podle Směrnice pro vedení, vypracování a zveřejňování závěrečných prací na VŠPJ, a to bez ohledu na výsledek obhajoby.

Beru na vědomí, že VŠPJ má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom/a toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠPJ, která má právo ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených vysokou školou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše), z výdělku dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence.

V Jihlavě dne 28. dubna 2026

.....

Podpis studenta/ky

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucí práce Mgr. Blance Dobešové za její ochotu, rady a odborné vedení méj bakalářské práce. Dále mé rodině, hlavně manželovi a dětem, za jejich trpělivost a podporu, kdykoliv jsem potřebovala.

Obsah

Seznam tabulek	8
Úvod.....	10
1 Současná péče o cévní přístupy pro hemodialýzu.....	11
1.1 Selhání ledvin a jeho klinické příznaky.....	11
1.2 Cévní přístupy	14
1.2.1 Nativní arteriovenózní zkraty (AVF) a protetické zkraty (AVG)	16
1.2.2 Nejčastější komplikace.....	17
1.2.3 Centrální žilní katétr pro hemodialýzu.....	19
1.2.4 Nejčastější komplikace centrálních žilních katetrů	20
2 Výzkumná část / Praktická část	22
2.1 Cíl výzkumu.....	22
2.2 Výzkumné otázky.....	22
2.3 Metodika výzkumu	22
2.4 Výsledky výzkumu a jejich interpretace	23
3 Diskuse.....	34
4 Návrhy a doporučení pro praxi	40
Závěr	41
Seznam použitých zdrojů.....	42
Přílohy.....

Seznam tabulek

Graf 1: Výskyt komplikací u cévních vstupů	24
Graf 2: Výskyt komplikací u pacientů s arteriální hypertenzí.....	25
Graf 3: Výskyt komplikací u pacientů s diabetes mellitus.....	26
Graf 4: Výskyt komplikací u pacientů s polymorbiditou.....	27
Graf 5: Výskyt komplikací dle indexu BMI u pacientů s AV – zkratem.....	28
Graf 6: Výskyt komplikací dle indexu BMI u pacientů s centrálním žilním katétrem.....	30
Graf 7: Zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s AV – zkratem dle věkových kategorií.....	32
Graf 8: Zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s CŽK dle věkových kategorií.....	34

Seznam zkratek

ADPKD	Autozomálně dominantní polycystická choroba ledvin
AKI	Acute kidney injury
AKIN	Acute Kidney Injury Network
ANKA	Antineutrofilní cytoplazmatické protilátky
ATN	Akutní tubulární nekróza
AV zkrat	Arteriovenózní zkrat
AVF	Arteriovenózní fistule
AVG	Arteriovenózní graft
BMI	Body Mass Index
ČR	Česká republika
ČSN	Česká státní norma
CŽK	Centrální žilní katétr
DM	Diabetes mellitus
ESKD life-plan	Life Plan for Patients with End-Stage Kidney Disease (pravidlo fistul u každého)
ESVS	European Society for Vascular Surgery (Evropská společnost pro cévní chirurgii)
GFR	Glomerulární filtrace
HD	Hemodialýza
IgA	Imunoglobulin A
KDOQI	Clinical Practice Guideline for Vascular Access
Např.	Například
NIS	Nemocniční informační systém
Permcath	Permanentní, tunelizovaný centrální žilní katétr
SR	Slovenská republika
TT	Tělesná teplota
Tzv.	Takzvaný
VŠPJ	Vysoká škola polytechnická Jihlava

Úvod

Komplikace cévních přístupů u chronicky dialyzovaných pacientů představují v současné době významný problém, se kterým se zdravotnický personál setkává v každodenní péči. Včasná diagnostika a adekvátní intervence těchto komplikací zásadním způsobem ovlivňují efektivitu dialyzační léčby a současně minimalizují rizika pro pacienta. Mezi nejčastější komplikace cévních přístupů patří mechanické poškození, stenózy nebo infekce. Tyto stavy mohou významně ovlivnit kvalitu dialyzační terapie a vést ke snížení její účinnosti. Rychlé odhalení a správně volená léčba komplikací přispívají ke zlepšení a kontinuitě léčby. Komplikace cévních přístupů mají negativní dopad nejen na zdravotní stav pacienta a kvalitu jeho života, ale také na ekonomickou náročnost poskytované péče. Teoretická část bakalářské práce se zaměřuje na problematiku selhání ledvin, cévní přístupy u chronicky dialyzovaných pacientů a nejčastější komplikace s nimi spojené. Praktická část je orientovaná na výzkumné šetření u pacientů dialyzačního střediska, se zaměřením na hodnocení optimálního typu cévního přístupu, a na vliv vybraných faktorů, jako jsou věk, BMI, komorbidity. Cílem práce je kvantifikovat a analyzovat výskyt komplikací cévních přístupů a na základě získaných dat navrhnout preventivní opatření. Data byla získána retrospektivním kvantitativním šetřením z ošetrovatelské dokumentace. Výzkumný soubor tvoří 100 pacientů zařazených do chronického dialyzačního programu hemodialyzačního střediska Fakultní nemocnice Brno v období od ledna 2025 - do prosince 2025.

Motivace

K výběru tohoto tématu nás vedla především incidence komplikací spojených s cévními přístupy v klinické praxi. Problematika je vysoce aktuální a péče o tyto pacienty je komplexní a náročná. Vzhledem ke každodenní praxi se s touto problematikou setkáváme pravidelně. Zvyšování kvality péče o cévní přístupy, zavádění preventivních opatření a důsledná edukace zdravotnického personálu i pacientů představují klíčové priority v ošetrovatelské praxi.

Cíl

Hlavním cílem bakalářské práce je kvantifikovat a analyzovat komplikace dialyzačních cévních vstupů na hemodialyzačním středisku Fakultní nemocnice Brno.

1 Současná péče o cévní přístupy pro hemodialýzu

V současné době je ideálním cévním přístupem pro hemodialýzu arteriovenózní (AV) zkrat. Tento typ přístupu však potřebuje delší dobu přípravy, protože jeho vyzrávání po operačním výkonu trvá přibližně 6-8 týdnů. V důsledku zvýšeného průtoku krve žilním systémem dochází k dilataci a zpevnění cévy. Při správném vyzrávání představuje AV zkrat nejvhodnější cévní přístup, neboť riziko komplikací je minimální. Mezi nejčastější komplikace patří trombóza a infekce. (Ledviny.cz, 2026)

Funkčnost AV zkratu je dlouhodobá. AVF je odolná pro opakované punkce pomocí dialyzačních jehel i po dobu několika let, což ji odlišuje od ostatních cévních přístupů. Při péči o AV zkrat je nutné dodržovat zásady zaměřené na prevenci poškození a infekce. Základem je důsledná hygiena, zejména pravidelné omývání horní končetiny vodou s mýdlem. Kůže v okolí zkratu musí být chráněna před jakýmkoliv poraněním. AV zkrat je nutné využívat výhradně pro hemodialyzační terapii. Končetinu s AVF nesmíme zatěžovat měřením krevního tlaku ani intravenózní aplikací či odběry krve. Dále je nutné vyvarovat se kompresi končetiny, například při spánku a oblékání těsného oblečení, náramků nebo hodinek. Pacient by se měl rovněž vyvarovat zvedání těžkých břemen. Důležité je sledování známek poruchy prokrvení, jako jsou chlad, změna barvy, brnění nebo snížení citlivosti (Nachtmannová, 2021).

Funkčnost AV zkratu kontroluje zdravotnický pracovník před každou hemodialýzou pomocí palpce a auskultace. Krytí místa vpichu se odstraňuje nejpozději do 6 hodin po výkonu. V případě výskytu komplikací je nutné neprodleně informovat lékaře nebo sestru hemodialyzačního střediska (Ledviny.cz, 2026).

V případě akutní potřeby zahájení hemodialyzační terapie je cévní přístup zajištěn pomocí centrálního žilního katétru, a to krátkodobého nebo dlouhodobého. Ve srovnání s AV zkratem je u tohoto typu přístupu vyšší riziko vzniku infekce i trombózy. Dlouhodobý katétr se indikuje v situacích, kdy není možné založení AV zkratu. Při správné péči lze tento cévní přístup využívat i několik let. Péče o centrální žilní katétr zahrnuje dodržování přísných aseptických a hygienických zásad. Doporučuje se omezit koupání a zabránit ponoření místa vstupu pod vodu. Nevhodná je také horká voda, která zvyšuje pocení a může snížit přilnavost krytí. Preferováno je sprchování, přičemž krytí musí být chráněno před namočením (Nachtmannová, 2021).

Manipulace s katétreem musí probíhat za aseptických podmínek a převazy se provádějí sterilně. Zdravotnický personál pravidelně kontroluje funkčnost katétru a sleduje známky komplikací před každou hemodialýzou. Katétr je nutné využívat výhradně pro hemodialyzační terapii a během výkonu ponechat krytí neporušené (Ledviny.cz, 2026).

1.1 Selhání ledvin a jeho klinické příznaky

K selhání ledvin dochází v situaci, kdy ledviny ztrácejí schopnost vylučovat odpadní látky a udržovat vnitřní rovnováhu prostředí. Následkem je hromadění metabolitů, jako jsou urea, kreatinin a další dusíkaté látky, a současně dochází k poruchám minerálového hospodářství a rozvoji metabolické acidózy. Podle rychlosti vzniku rozlišujeme akutní a chronické selhání ledvin. Pokud se porucha funkce ledvin rozvine v průběhu hodin až dnů, jedná se o akutní poškození ledvin (AKI – acute kidney injury). Naopak při postupném zhoršování funkce v průběhu týdnů až

let hovoříme o chronickém selhání ledvin. Akutní selhání ledvin je možné hodnotit například pomocí klasifikace RIFLE, která rozlišuje jednotlivá stadia poškození ledvin a slouží k odhadu prognózy, nikoli však k určení etiologie. Chronické selhání ledvin se diagnostikuje především na základě hodnot glomerulární filtrace (Lachmanová, 2022).

Klinické projevy selhání ledvin jsou různorodé a mohou se vyvíjet postupně. Mezi nejčastější příznaky patří bolest, otoky, obtíže při močení, změny v množství moči a projevy uremického syndromu. Tyto příznaky mohou být zpočátku nenápadné a často bývají zaměňovány za projevy jiných onemocnění. Včasná diagnostika má zásadní význam pro další průběh léčby. (Haluzíková a Břegová, 2019).

Bolest se obvykle objevuje v oblasti bederní krajiny a může mít různou intenzitu. Typicky se zhoršuje při otřesech, například při chůzi nebo jízdě dopravním prostředkem. Může být příznakem infekčního onemocnění ledvin nebo jiných patologických stavů. Specifickým typem bolesti je renální kolika, která se projevuje jako náhlá, velmi intenzivní bolest kolísavého charakteru. Bolest často vyzařuje z bederní oblasti do třísla a genitálu a bývá způsobena pohybem močových kamenů v močových cestách (Haluzíková a Břegová, 2019).

Otoky jsou dalším častým příznakem selhání ledvin. Nejčastěji se objevují v oblasti obličeje, horních a dolních končetin a nejsou závislé na poloze pacienta. Vznikají v důsledku retence tekutin při snížené nebo chybějící diuréze. V pokročilých stadiích se mohou šířit do sakrální oblasti a na přední stěnu břicha a mohou být doprovázeny ascitem a hydrotoraxem. Otoky jsou typické například pro nefrotický syndrom a bývají spojeny s hypoproteinemií (Haluzíková a Břegová, 2019).

Obtíže spojené s močením zahrnují široké spektrum symptomů. Patří sem například dysurie (bolestivé močení), inkontinence (samovolný únik moči), nykturie (časté močení v noci), strangurie (pálení a řezání při močení) a polakisurie (časté močení malých objemů) (Haluzíková a Břegová, 2019).

Změny v denním množství moči mohou mít různou podobu. Polyurie znamená zvýšené vylučování moči nad 2 500–3 000 ml za 24 hodin. Oligurie představuje snížení diurézy pod 500 ml za 24 hodin a anurie je téměř úplnou zástavou tvorby moči, obvykle pod 100 ml za 24 hodin (Haluzíková a Břegová, 2019).

Selhání ledvin je často provázeno uremickým syndromem, jehož projevy jsou velmi variabilní a mohou postihovat více orgánových systémů. Mezi typické příznaky patří uremická perikarditida, anorexie, nauzea, zvracení, průjmy, žaludeční vředy, anémie, poruchy srážlivosti krve a neurologické symptomy, jako jsou spavost, zmatenost, podrážděnost nebo letargie. Tento syndrom se může vyskytovat jak u akutního, tak i chronického selhání ledvin. Závažnou komplikací je hyperkalemie, tedy zvýšená hladina draslíku v krvi nad 6 mmol/l, která může vést k poruchám srdečního rytmu a až k náhlé srdeční zástavě. Klinický obraz uremického syndromu je ovlivněn především koncentrací dusíkatých katabolitů v organismu. Včasné rozpoznání příznaků selhání ledvin je zásadní pro zahájení adekvátní léčby a zlepšení prognózy pacienta (Haluzíková a Břegová, 2019).

Diagnostika selhání ledvin vychází z kombinace klinického obrazu, laboratorních vyšetření a zobrazovacích metod. Základním ukazatelem funkce ledvin je stanovení hladiny kreatininu a

urey v krvi a výpočet glomerulární filtrace (GFR). Hodnota GFR umožňuje posoudit stupeň poškození ledvin a je klíčová zejména u chronického selhání (Lachmanová, 2022).

U akutního poškození ledvin se sledují dynamické změny laboratorních parametrů, především rychlý vzestup kreatininu a pokles diurézy. K posouzení závažnosti se využívají klasifikační systémy, například RIFLE nebo AKIN. Tyto klasifikace umožňují stratifikaci pacientů podle rizika a závažnosti postižení (Lachmanová, 2022).

Součástí diagnostiky je také vyšetření moči, které může odhalit přítomnost bílkovin, krve nebo jiných patologických příměsí. Zobrazovací metody, zejména ultrazvukové vyšetření ledvin, slouží k posouzení velikosti, struktury a případné obstrukce močových cest. (Haluzíková a Břegová, 2019).

V některých případech je nutné doplnit i invazivní vyšetření, například biopsii ledviny, která umožňuje přesné stanovení etiologie onemocnění. Včasná a správná diagnostika je zásadní pro zahájení adekvátní léčby a prevenci progresse onemocnění (BBRAUN, 2026).

Léčba selhání ledvin závisí na příčině, závažnosti a typu onemocnění. U akutního poškození ledvin je prioritou odstranění vyvolávající příčiny a podpora základních životních funkcí. Součástí léčby je úprava vnitřního prostředí, zejména korekce poruch elektrolytů, acidobazické rovnováhy a hydratace organismu (Haluzíková a Břegová, 2019).

U chronického selhání ledvin je léčba zaměřena na zpomalení progresse onemocnění a minimalizaci komplikací. Důležitou roli hraje dietní režim, farmakoterapie a kontrola přidružených onemocnění, jako je hypertenze nebo diabetes mellitus (Lachmanová, 2022).

V pokročilých stádiích selhání ledvin je nutné zahájit náhradu funkce ledvin, která zahrnuje hemodialýzu, peritoneální dialýzu nebo transplantaci ledviny. Hemodialýza představuje nejčastěji využívanou metodu, při níž dochází k očištění krve pomocí dialyzačního přístroje (Haluzíková a Břegová, 2019).

Volba konkrétní metody závisí na celkovém stavu pacienta, jeho komorbiditách a individuálních možnostech. Nedílnou součástí léčby je také edukace pacienta a jeho aktivní spolupráce. Prevence selhání ledvin spočívá především v ovlivnění rizikových faktorů a včasném záchytu onemocnění. Mezi nejvýznamnější rizikové faktory patří arteriální hypertenze, diabetes mellitus a kardiovaskulární onemocnění (Lachmanová, 2022).

Důležitá je pravidelná kontrola krevního tlaku, hladiny glukózy v krvi a laboratorních parametrů funkce ledvin. Preventivní opatření zahrnují také zdravý životní styl, dostatečný příjem tekutin, vyváženou stravu a omezení nefrotoxických látek, například některých léčiv (Haluzíková a Břegová, 2019).

Významnou roli hraje edukace pacientů. Zejména těch, kteří patří do rizikových skupin. Včasná diagnostika a zahájení léčby mohou významně zpomalit progresi onemocnění a zlepšit kvalitu života pacienta (Lachmanová, 2019).

Do akutního selhání je zahrnuto dělení podle příčin na 3 typy: Prerenální, renální a postrenální. Každá příčina má svá specifika (Lachmanová, 2022).

Prerenální typ je jeden z nejvíce se objevujících příčin, tvoří okolo 60 % případů selhání ledvin. Objevuje se hlavně u pacientů na jednotce intenzivní péče při ledvinné hypoperfuzi (například při větších ztrátách tekutiny – zvracení, průjem, vysoké krevní ztráty) nebo u pacientů se

srdečním onemocněním (například při snížení srdečního výdeje – kardiogenní šok, tamponáda srdeční). Dále u hepatorenálního syndromu, disekujícího břišního aneurysmatu aj. (Lachmanová, 2022)

Renální typ vzniká z postižení nefronů. Zaujímá jen 4 % případů – například glomerulonefritida, ANCA vaskulitidy, IgA nefropatie. Nejvíce se objevující typ je postižení tubulů – akutní tubulární nekróza (ATN). Interpretovaná je jako úmrtí tubulárních buněk. Objevuje se u sepse, chirurgických operací, těžké akutní pankreatitidy, po nefrotoxických látkách i antibiotikách (aminoglykosidy, Vancomycin), intoxikaci etylenglykolem (Fridex), alkoholem, methylalkoholem. Dalším typem je i ucpání tubulů myoglobinem (například po traumatech svalů – crush syndrom), u myelomu aj. (Lachmanová, 2022).

Postrenální typ se vyskytuje u 5-10 % případů selhání ledvin. Tvoří se akutní obstrukcí v močových cestách. Když dojde k včasnému zásahu, funkce ledvin je normalizovaná, ale nadále je vysoké procento objevujícího se zánětu močových cest. Ucpání močových cest může být způsobeno kamenem, tumor, koagulem nebo nekrotickou papilou. Útisk vnějšího typu způsobuje tumor gynekologické povahy u žen. U mužů je pak akutní selhání ledvin způsobené buď tumorem, ucpáním močových cest anebo hypertrofií prostaty. Pro včasné zjištění akutního selhání ledvin dopomůže sonografie ledvin a eventuelně následné radiologické vyšetření. U tohoto typu selhání je vyžadováno vyšetření urologem v kombinaci s invazivními metodami vyšetření (například biopsie prostaty, zavedení stentu do zúžených močovodů, laparoskopická nefrostomie). Pokud jsou invazivní vyšetření provedeny časně, lze očekávat včasnou normalizaci funkce ledvin (Lachmanová, 2022).

Za 25 let došlo k rozvoji diagnostiky chronického ledvinného selhání což vedlo i k navýšení počtu dialyzovaných pacientů. V letech sedmdesátých byla dialyzační střediska zaplněná a nebylo místo pro všechny pacienty. Doporučením pro zařazení do chronického dialyzačního programu byli pacienti s věkovou hranicí do 50 let. Časem došlo k navýšení věkové hranice. V programu byli jen nemocní s glomerulonefritidou, intersticiální nefritidou, polycystickou degenerací ledvin (ADPKD). Do chronického dialyzačního programu se nepřidávali diabetici, kardiaci, pacienti s maligním onemocněním. Od konce 20. století se léčí všichni pacienti bez ohledu na diagnózu a věkovou hranici. Nejčastěji jsou v chronickém dialyzačním programu lidé nad 60 let a s onemocněním diabetes mellitus v 60%. Více jsou do programu zařazováni i pacienti s maligním onemocněním (například s mnohočetným myelomem, lymfomy, urologickými nádory), kardiorenálním syndromem, imunologickými onemocněními (například lupus erythematoses). Stává se čím dál častěji, že v chronickém dialyzačním programu skončí lidé ve věku 30-40 let, bez předchozích problémů. Mladí lidé často přechází v brzké době do domácího prostředí buď formou peritoneální nebo domácí hemodialýzy anebo časně podstupují transplantaci ledvin od živého dárce (nejčastěji od někoho z rodiny) (Lachmanová, 2022).

1.2 Cévní přístupy

Z historického hlediska byl ve 40-50 letech cévní přístup prováděn chirurgickou cestou obnažením tepny a žíly. Do nich byly vloženy prvotně skleněné duté trubičky, v pozdější době z kovového či plastového materiálu. V roce 1960 Američané Scribner, Quinton a Dillard vytvořili prvotní externí arteriovenózní zkrat. Byl používán ještě v 70 letech. Angličan Shaldon v roce 1961 uskutečnil punkci véna femoralis a následně implementoval dovnitř jednocestný katétr. Italové

Cimino, Brescia v roce 1966 vytvořily vnitřní spojení tepny a žíly tak, jak ho známe nyní a je využíván do dnes. V současné době jej vidíme ve vylepšených formách a jiných anatomických místech. Josef Erben v roce 1969 implementoval první katétr do véna subclavia, v dnešní době je již tato oblast méně využívaná a 1974 kanadčan Uldall implementoval katétr do véna jugularis interna. O rok později byl vytvořen dvoulumenový katétr, který umožňoval současný arteriální i venózní přístup. Jeden z prvních, bovinních graftů (z arteria carotis zvířete) byl použit v roce 1974 (Lachmanová, 2022).

V osmdesátých letech se rozvíjí aplikace umělých (syntetických) štěpů v čele s Gora-texem. V dřívějších dobách byl aplikován štěp autologní (z žil na dolních končetinách). V letech 20-21 dochází k velkému rozšíření dvoucestných tunelizovaných katétrů (permcathů) nejčastěji do véna jugularis, méně častá lokalizace do véna subclavia a véna femoralis (Lachmanová, 2022).

Pro hemodialýzu je životně důležitý funkční cévní přístup, umožňující kvalitní průtok krve dialyzátorem s hodnotou minimálně 250 ml/minutu. Dnes je doporučován průtok 200-500 ml/minutu (Malík, 2018).

Je důležité, aby byl cévní přístup dostupný na optimálním místě. Chronického onemocnění ledvin v populaci vzrůstá, jeden z důvodů je i nárůst pacientů s diabetes mellitus. Pokud dojde ke zhoršení postižení ledvin, je optimální uvažovat nad výběrem nejvhodnějšího typu terapie. Jako neoptimálnější je považovaná transplantace ledviny, která je často spojená s řadou komplikací – např. rejekce štěpu v ranném či pozdním potransplantačním období, zdlouhavá příprava a vyšetření. Některým pacientům není transplantace ze zdravotních důvodů doporučována. Nevhodným kandidátem pro transplantaci je i pacient, jehož tělo předchází transplantovanou ledvinu odmítlo. Takový pacient je zařazen do chronického dialyzačního programu, programu peritoneální dialýzy či domácí hemodialýzy. Uvažuje-li se o hemodialýze, je důležité včas přemýšlet, jaký cévní přístup zvolit (Chytilová, 2023).

Jedná se o dva typy: centrální žilní katétr (dlouhodobý nebo krátkodobý) nebo chirurgické založení arteriovenózního zkratu (AVF). AV zkrat může být nativní nebo protetický. Jako ideální vstup pro chronicky dialyzovaného pacienta je doporučován přednostně arteriovenózní zkrat. Arteriovenózní zkrat se založí dopředu v časovém rozmezí 3-6 měsíců před zahájením léčby hemodialýzou. Takový časový úsek je optimální k dostatečné dilataci a dozrání arteriovenózního zkratu. Nefrolog, který má v péči daného pacienta odpovídá za jeho doporučení k cévnímu chirurgovi v dostatečném časovém předstihu. Pokud již terapie hemodialýzou probíhá, je nutné vystavení žádanky s anamnézou. Cévní chirurg po odebrání anamnézy, fyzikálním vyšetřením a zhodnocení možností a přání pacienta doporučí vhodnost založení arteriovenózního zkratu (Chytilová, 2023).

Důležitý je rutinní sonografický mapping jako příprava a eliminace komplikací u všech pacientů, u rizikových skupin prioritně. Tento způsob vyšetřování je rozšířen hlavně v zahraničí, v ČR a SR se používá méně. Sonografický mapping je důležitý nejen pro plné využití AV zkratu, ale hlavně k zobrazení neoptimálnější cévy vhodné pro založení AV zkratu s odpovídajícím průměrem žíly k dosažení co nejlepších dialyzačních výsledků. Doporučovaný minimální průměr je 2,5 mm. Obecně je doporučováno dělat ultrazvuk plošně, a nejen u rizikových pacientů. Tato vyšetřovací metoda se skládá z žilní a arteriální studie pomocí vysokofrekvenční lineární fázované sondy. U žilní studie dochází k monitoringu paže po naložení turniketu a bez něho a sleduje se paže z proximálního k distálnímu směru. V případě, že jsou zjištěny stenózy nebo místa, která nejsou

vhodná k založení AV zkratu – vyšetření se ukončuje. V průběhu měření se hodnotí hloubka cévy, průměr uvnitř cévy po zatažení a bez něj. O tomto vyšetření je proveden grafický záznam. U arteriální studie je hodnocení tepny stejné jako u žilní studie, vyšetřuje se vnitřní průměr cévy, přítomnost kalcifikací nebo patologie, záznam je uložen do grafického listu. Je zjišťován i arteriální průtok, rychlost, průměr tepny, který je důležitý pro budoucí stabilní funkčnost AV zkratu. V rámci řady studií bylo potvrzeno, že má sonografický mapping vliv na funkčnost budoucího AV zkratu. Je důležitou součástí předoperační přípravy. Doporučuje se hlavně u rizikových skupin jako pacienti s obezitou a diabetes mellitus nebo polymorbidita. Studie dokazují snížení vzniku komplikací a snížení operačních revizí (repozic). Podezření na stenózu je indikací ke kontrastní venografii (KDOQI, 2019).

1.2.1 Nativní arteriovenózní zkraty (AVF) a protetické zkraty (AVG)

Arteriovenózní zkrat lze definovat jako umělou spojku mezi vénou a arterií. AV zkraty vytvořené pomocí autologní žíly jsou pro pacienta nejlepší volbou (Chytilová, 2023).

Nejčastěji se využívá arteria radialis a vena cephalica. AV zkrat se doporučuje po vyšetření cévním chirurgem (viz kapitola 1.2) na pasivní končetině. Před i po chirurgickém zákroku je doporučováno žilní systém posilovat speciálními cviky, které určí cévní chirurg. Cviky je nutné zahájit po 6 hodinách od chirurgického zákroku. Tento proces má pacient opakovat 10x denně v časové dotaci 10-15 minut. Samotný chirurgický zákrok je prováděn v lokální anestezii na chirurgickém sále. Nejčastější spojení je end-to-side – boční spojení žíly na tepnu (Haluzíková a Břegová, 2019).

V časovém rozmezí 6 týdnů až 3 měsíců se nechává AV zkrat tzv. dozrát. Dochází k dilataci AV zkratu. Takto založený cévní přístup může fungovat 10-15 let. Každého pacienta s nově založených AV zkratem musíme dostatečně edukovat. Poučíme ho o volbě vhodného oblečení (nenosit těsné manžetové rukávy). Na končetině s našitým AV zkratem se nesmí nosit náramky, hodinky, měřit krevní tlak, provádět odběry krve, aplikovat léky do žíly. Pacientovi vysvětlíme, jak se správně starat o pokožku a jaké parametry má na končetině sledovat (mravenčení, otok, barva kůže, chlad, necitlivost). Při spaní volit správnou polohu, končetinu nekomprimovat. Dále je důležité, aby sestra sledovala další známky komplikací jako je začervenání, otok, výskyt zánětlivé sekrece v místě punkce, kontrola pevnosti sutury, sledování TT, tvrdých míst na AV zkratu, hematomy, bolest a ochablost (slabost) končetiny, kontrola víření. Úlohou sestry je o těchto skutečnostech neprodleně informovat lékaře a vše důkladně zapsat do dokumentace pacienta (Haluzíková a Břegová, 2019).

V případě, že pacient má nepatrné nebo křehké žíly, je předpoklad nedostatečného vyvinutí AV zkratu s nedostatečnou funkcí, je indikován k našití protetického AV zkratu. K jeho založení je zapotřebí trubička ze speciální umělohmotné tkaniny - tzv. graft (AVG). V Graftu se vytvoří umělá žíla, do které leze punktovat dialyzačními jehlami. Oproti AVF se nemusí čekat na vyžránání a lze ho použít již v době 2-3 týdnů od chirurgického zákroku. Nevýhodou AVG jsou hlavně vznik infekcí a tvorba trombóz/stenóz. Stejně jako u AVF je doporučováno našít AVG na pasivní končetinu. Tento cévní přístup je indikován až v případě vyčerpání vlastních žil. Pokud je o AVG dobře pečováno, může vydržet roky. Důležitá je edukace, jak se o AVG starat (Haluzíková a Břegová, 2019).

1.2.2 Nejčastější komplikace

Komplikace cévních vstupů se odvíjejí od životního stylu pacienta v péči o sebe sama, zatížení organismu komorbiditami a v neposlední řadě od péče na hemodialyzačním středisku, případně včasným odhalením komplikací proškoleným lékařem nebo sestrou v péči o cévní přístupy. Důležitá je i pravidelná kontrola cévního přístupu duplexním ultrasonografickým monitoringem (Chytilová, 2023).

Infekce mohou způsobit nejen vznik sepse, ale i riziko krvácení ohrožující pacienta na životě. Léčba je obtížná z důvodu oslabeného nebo poškozeného imunitního systému. S tím spojený výskyt infekcí je vyšší a rychlejší. Infekce rozdělujeme na časně (do měsíce od zákroku) a pozdní (po měsíci od zákroku). Časně komplikace jsou úzce spojeny s vlastním chirurgickým zákrokem. Pozdní komplikace jsou spojeny s infekcí v místě punkce AV zkratu nebo po radiologickém výkonu. Standartně je vyžadováno provádět punkci AV zkratu za sterilních podmínek kompetentním personálem. Častým původcem infekcí bývá známý nemocniční kmen *Staphylococcus aureus*. Infekce nativního AV zkratu je spíše výjimečná. U AV zkratu jsou komplikace častěji spojené s dilatací odvodné žíly. Je to způsobeno opakovanou punkcí stejného místa, kde dochází ke ztenčení podkoží a narušení přirozené kožní bariery. Je-li AV zkrat zasažen závažnou infekcí nebo se ukazují známky septické embolizace/infekce postihující anastomózu, je AV zkrat nutné zrušit. U infekce protetického zkratu, pokud je infekce lokalizovaná na místo raménka protetického zkratu, je doporučena částečná resekce nebo náhrada novým materiálem. Tato možnost se volí jen v případě AV zkratu, který je dobře implantován a je možná tunelizace nové protézy zdravou částí podkoží souběžně s dlouhodobou ATB terapií. V případě vzniku časných komplikací protéza nemusí být ještě dostatečně vhojená a proto je indikace k jejímu vyjmutí. Po vyjmutí protetiky je rána spojena stehy (Chytilová, 2023).

Další komplikací může být trombóza/stenóza. Anastomóza (arteriovenózní nebo anastomóza protézy s cévou) tvoří abnormální poměry a způsobuje vytvoření intimální hyperplazie. Postupem času dochází k zvětšení objemu a vyvolává zmenšení průsvitu cévy – stenóze. Nejčastější komplikací stenózy je trombóza. Pokud máme podezření na přítomnost stenózy, je potřeba provést doppler nebo fistulografii s možností endovaskulární intervence. Z důvodu přítomnosti trombu je kapacita AV zkratu snížena. Zúžení cév se u nativních a protetických AV zkratů odlišuje. Existence protézy (grafu) je spojována s 41 % vzniku trombotických komplikací. U nativního zkratu je stenóza v 63 % v místech za anastomózou či uprostřed výdutě. U protetických zkratů je pravidlem existence stenózy v žilní anastomóze v 47 % případů a v průběhu odvodné žíly v 11 % případů. Způsoby léčebných metod trombóz jsou rozmanitější. Jedná se o chirurgické, radiologické a hybridní řešení (kombinované řešení). V průběhu posledních let je jednou z prvních terapií intervenční radiologie, tj. mechanická trombektomie, farmakologická trombektomie nebo jejich kombinace s následným zákrokem například balónková angioplastika, implantace stentu nebo stentgrafu. Chirurgické řešení je zahájeno jen z důvodu opakovaných uzávěrů nebo torpidních stenóz v oblasti anastomóz. Po trombektomii je doporučováno následně pokračovat fistulografií AV zkratu a léčbou veškerých zjištěných poškození. Převládající trend je hybridní řešení, kombinace jak chirurgické trombektomie a perioperační fistulografie s následným zákrokem na operačním sále (Chytilová, 2023).

Krvácení je nejednotný soubor komplikací, který je způsoben rozdílnou etiologií a z toho plynoucí určitý počet možných rizik. Jakékoliv krvácení vždy pacienta ohrožuje na životě. Je nutná

komprese krvácivého místa, stabilizace a urgentní přesun na specializované pracoviště. Krvácení bezprostředně po chirurgickém zákroku není obvyklým jevem, ale může dojít k projevu hematomu. U nativního zkratu je riziko uzávěru po stlačení odvodné žíly. U protetického zkratu může krvácení zapříčinit problém s implantací graftu a zvyšuje riziko infekce. K hematomu dochází v důsledku chirurgického výkonu nebo vleklým drobným krvácením u koagulačních poruch jako je uremická trombocytopenie, polypragmázie, antikoagulační terapie. Chirurgická léčba u zdroje z anastomózy či podkoží je nejběžnější, kompenzace koagulační léčby a u velkého množství hematomu jeho punkce. Krvácení z defektu má přímou souvislost s aneurysmatem nebo pseudovýdutí graftu často v doprovodu infekce s mikrobiálním nálezem. Léčba drobného krvácení spočívá v částečném odstranění poškozené cévy a sešitím. U většího krvácení je nutné odstranění a reanastomóza žilních konců. U pseudovýdutě je indikace k resekcii a náhradě. V klinické praxi se může objevit krvácení s různými projevy. Rozlišujeme drobné krvácení v místě vpichu po skončení HD terapie, může k němu docházet následkem zvýšeného tlaku v AV zkratu (stenóza odvodné žíly) nebo nesprávnou punkcí kanyláčnických jehel, případně koagulační poruchou. Jestliže krvácení přetrvává i přes dlouhé kompresní stlačení i v kombinaci želatinové pěny a obložek s adrenalinem, je indikace k použití stehové fixace bez útlaku AV zkratu (cévní chirurg). Stehovou fixaci je nutné následující den vyjmout. Pokud dojde k opakovanému krvácení nebo opakovaným delším kompresím bez efektu je doporučena fistulografie k eliminaci stenózy nad problémovým místem. Další krvácení, se kterým se můžeme setkat, je způsobené propíchnutím zadní stěny AV zkratu, kdy dochází ke krevnímu výronu hluboko pod svalovým obalem (fascií). Pokud je množství krve velké, zvyšuje se tlak uzavřený ve svalovém obalu na předloktí. Pokud krvácení pokračuje, dochází ke vzniku compartment syndromu (bolest, periferní poruchy, edém periferie) (Chytilová, 2023).

Pacient, který je ohrožený velkým krvácením, je odeslán k akutnímu ultrasonografickému vyšetření k eliminaci stále trvajících krvácení do podkoží. Zahájením včasné konzervativní terapie, drenáže nebo samotnou zástavou krvácení, se zvyšuje šance na záchranu poškozené končetiny (Chytilová, 2023).

Aneurysmata jsou definována jako dilatace odvodné žíly nad 18 mm. Jsou převážně místní s nepravidelnou dilatací lumenu odvodné žíly. Dochází k tomu ve většině případů punkcí neustále do stejného místa AV zkratu. V těchto místech pak dochází ke ztrátě pružnosti cévní stěny ta zůstává tuhá a nepoddajná. Aneurysma, která se objeví mimo místa punkce, mohou být způsobena vysokým průtokem. Dochází *"ke zvýšenému smykovému napětí a ve svém důsledku tak dochází k remodelizaci aneurysmatické dilatace."* (Chytilová, 2023, s.135).

Určité procento pacientů má vrozený sklon k vytváření aneurysmat, například u pacientů s Alportovým syndromem, polycystickým onemocněním ledvin. Aneurysmata se objevují v jiném místě. Naopak pacienti po punkci knoflíkovou metodou mívají menší výskyt aneurysmat. V takovém případě je u AV zkratu doporučováno provádět punkci mimo postiženou oblast, sledovat průtok, výskyt trombóz a provádět pravidelné kontroly ultrazvukem. Důležitá je i léčba závažných stenóz (směrem k trupu, od trupu i do středu). Nefrolog monitoruje vznik a rozvoj aneurysmat. Indikace odeslání k cévnímu chirurgovi je v případě zhoršení funkčnosti, bolesti, ztenčení cévní stěny, defektům, infekcím anebo riziku protržení. Mnohdy konzultaci u cévního chirurga vyžaduje i samotný pacient, buď z důvodu estetického nebo z rizika ruptury. U aneurysmat v místech punkce se doporučuje chirurgické řešení. Není ale tak často využívané z důvodu obtížnějších punkcí po chirurgickém zákroku v pozdějším stádiu (Chytilová, 2023).

Vznik komplikací nově založeného arteriovenózního zkratu závisí nejen na průtoku, ale i na řadě dalších rizikových faktorů (Chytilová, 2023).

K srdečnímu selhání dochází u pacientů s AV zkratem z důvodu vyššího nároku na srdeční výdej, což zvyšuje riziko dilatace či zhoršení srdeční funkce. Konzervativní léčba srdečního selhání u dialyzovaných pacientů spočívá v navýšení ultrafiltrace, respektive ve snížení suché váhy. Při zjištění srdečního selhání u chronicky dialyzovaného pacienta je nutné vyšetření kardiologem. Moderní trendy v současné kardiologii umožňují specifické typy léčby, např. koronární revaskularizace, zvládnutí arytmií či řešení chlopenních vad (Chytilová, 2023).

Další komplikací je ischemie končetiny, kdy vzniká po vytvoření AV zkratu na končetině tzv. steal fenomén. Je to stav, kdy krev proudí cestou nejmenšího odporu do venózního řečiště, čímž v distální arterii vzniká retrográdní tok směrem k anastomóze. Většina pacientů nemá žádné projevy onemocnění. V případě, že se u pacienta ischemie objeví, mluvíme o steal syndromu. Menší procento pacientů vnímá potíže jen při HD terapii. Tento jev je způsoben dočasným poklesem srdečního výdeje při dialýze a přechodným špatným prokrvením okrajových částí těla. Mezi rizikové skupiny patří diabetici, osoby starší 60 let a ženy. Příznaky provázející ischemii končetin se mohou projevit těsně po vytvoření AV zkratu nebo v časovém odstupu od chirurgického založení. K tomu může dojít při zhoršení postižení tepen horní končetiny nebo postupným nárůstem průtoku AV zkratu pro jeho maturaci. Cévní chirurg se zaměřuje na identifikaci rizikových skupin pacientů již v průběhu fyzikálního vyšetření. Při vytváření AV zkratu se volí cíleně místo, co nejdále periferně (distálně), kde je možné anastomózu vytvořit a současně se u hypertoniků zmenšuje její průměr. O dalším postupu rozhoduje tempo rozvoje a stádium ischemie. Pacient musí být indikován k duplexnímu dopplerovskému ultrazvukovému vyšetření se změřením průtoku v AV zkratu. Dalším diagnostickým a zároveň i léčebným postupem je angiografické vyšetření tepen (balónková angioplastika stenóz nebo znovu rekanalizace tepen předloktí). Pokud je diagnostikována již rozvinutá ischemie končetiny, je nutné cévní vstup odstranit (Chytilová, 2023).

1.2.3 Centrální žilní katétr pro hemodialýzu

Dočasný centrální žilní katétr nachází uplatnění především u pacientů s akutním selháním ledvin nebo u pacientů sledovaných v nefrologické ambulanci, u kterých dochází ke zhoršení funkce ledvin. Přibližně u jedné třetiny pacientů, kteří přecházejí do chronického dialyzačního režimu, je tento přístup zaveden na přechodné období, než je založen arteriovenózní zkrat (Haluzíková a Břegová, 2019).

Akutní dočasný cévní přístup je netunelizovaný a nejčastěji se zavádí do véna jugularis interna, přičemž jeho konec by měl být uložen v pravé síni. Pokud dojde ke kanylaci véna femoralis, je nezbytné hluboké uložení do véna cava inferior. Mezi hlavní výhody patří možnost okamžitého použití hned po kanylaci a možnost opakovaného zavedení katétru do jiných centrálních žil. Naopak k nevýhodám patří infekce, vznik trombóz, nižší průtoky oproti arteriovenózním zkratům a omezená doba použitelnosti, která obvykle nepřekračuje dva týdny (Chytilová, 2023).

Dlouhodobé centrální žilní katétrů jsou indikovány u pacientů v chronickém dialyzačním programu, u nichž terapie přes AV zkrat není možná, např. pro jeho nedostatečnou funkci či zánik. Tento typ katétru je využíván také u akutního selhání ledvin, aby bylo možné zajistit stabilní cévní přístup pro zahájení dialýzy (Haluzíková a Břegová, 2023).

Dlouhodobý cévní přístup je tvořen tunelizovaným katétre s dakronovou manžetou. Tato manžeta plní dvojí funkci: fixuje katétr v podkoží (eliminace stehové fixace) a brání prostupu bakterií. Hlavní předností je dlouhá doba používání (měsíce až roky), eliminace opakovaných punkcí jehlami (nezbytných u AV zkratu) a možnost okamžitého používání ihned po zavedení. K nevýhodám patří riziko infekce, vznik trombózy, diskomfort pacienta či limitovaná funkčnost katetru (Chytilová, 2023).

Často je první volbou u pacientů s kardiorenálním syndromem, kde je prognóza délky života velmi nejistá, nebo u pacientů, kdy stav žilního systému nebo přidružených diagnóz neumožňuje vytvoření AV zkratu (žilní systém je nevyhovující). Za nevýhodu lze považovat nepohodlí a samotný estetický vzhled, což mohou negativně vnímat především mladší ženy. Další omezení představují ztížené hygienické podmínky, nevhodnost pobytu v bazénu, řekách a moři (Lachmanová, 2019).

Pacient je důsledně poučen o nutnosti chránit místo vstupu před vlhkostí. V případě indikace k extrakci katétru, představuje jeho vyjmutí invazivní chirurgický zákrok. To je způsobené vhojením dakronové manžety do podkoží, což s sebou nese obtížnější odstranění (Lachmanová, 2019).

1.2.4 Nejčastější komplikace centrálních žilních katetrů

Infekce patří k jedné z nejčastějších komplikací. Mezi rizikové faktory patří věk pacienta, přidružené diagnózy, narušení kožní bariery, mechanické poškození nebo krvácení/hematom a frekvence manipulace s katétre. Také ji ovlivňuje léčba pacienta, délka používání centrálního žilního katétru a zásadní je péče o katétr zdravotnickým personálem. Mezi nejčastější agens patří *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis*, kteří do krevního řečiště putují souběžně s katétre, z důvodu nesprávné mechanické péče o konce centrálního žilního katetru. Infekce se objevuje buď v místě vstupu CŽK (exit site) nebo postihnou hlubší část a infikují i podkožní tunel. Největší hrozbou je katéetrová sepse. Léčba se zahajuje aplikací antibiotik systémově. Je – li indikováno vytažení katétru a následná rekanylace, je doporučována nejdříve v rozmezí 48 hodin se souběžnou antibiotickou léčbou dle kultivace po dobu 3 týdnů. Další léčba probíhá dle stavu pacienta. Nejdůležitější je prevence hned po založení cévního vstupu, dodržování přísných aseptických podmínek proškoleným personálem. Provádění důsledné monitorace a včasné informování o vznikajícím infekčním projevu a zahájení následné terapie (Chytilová, 2023).

O trombóze hovoříme, pokud dojde k ucpání katetru trombem/sraženinou. Dělíme je na částečný nebo úplný uzávěr, který vzniká v důsledku snížení průtoku např. mechanickou závadou, fibrinovým povlakem nebo porušením žilní stěny. Vzniklý trombus může být intraluminální nebo přesahuje špičku katétru a záklopovým mechanismem zhoršuje průtok krve arteriální linkou. Při nefunkčnosti katetru trombotického charakteru se aplikuje do centrálního katétru trombolýza pomocí alteplázy (Actilyse) nebo kombinovaným preparátem urokinázy s 4 % citrátem sodným (Taurolock U25000) (Chytilová, 2023).

Stenóza je spojená s dobou lokalizace katetru v žíle nebo opakovanými kanylacemi, jde o 20-50 % nově vzniklých komplikací tohoto typu, objevující se často ve věna subclavia a věna jugularis. Důležité je sledovat otoky končetin. Problém řeší většinou radiointervenční specialisté ve spolupráci s cévním chirurgem (Chytilová, 2023).

V rámci mechanického poškození mluvíme o prasknutí, zalomení nebo nařiznutí. Mohou se objevit hematomy nebo embolie. Vždy je nutné nahrazení stávajícího katétru za nový. Nejčastější příčinou je nesprávné zacházení ze strany zdravotnického personálu i pacienta (častější). Pooperačně se jedná o nezhojení či dehiscence operační rány v jugulu. Riziková skupina pacientů jsou kachektičtí a malnutriční pacienti. Prevence spočívá v zajištění dostatečné výživy, pro zajištění vhodné výšky kožního krytu nad tunelem (Chytilová, 2023)

Vznik komplikací centrálních žilních přístupů ovlivňuje i typ, druh a místo zavedení. Když je cévní vstup tunelizovaný v zelné zóně (intraclaviculárně – místo s minimálním rizikem vzniku infekce) je pravděpodobnost výskytu infekcí snižena. Nevýhoda u dočasných netunelizovaných cévních vstupů je fixace stehů na špatně přístupném místě a s tím spojená zhoršená péče nebo zavedení cévního přístupu do véna femoralis, což riziko vzniku infekce mnohonásobně zvyšuje. (Charvát, 2025).

Doba zavedení také zvyšuje riziko vzniku komplikací. Dle doby setrvání dochází k větší pravděpodobnosti rozvoji osídlení a propuknutí klinické infekce (Charvát, 2025).

Další rizika představují jakákoliv manipulace s katetrem, aplikace farmak nebo krevní odběry. Výměna bezjehlových konektorů také zvyšuje pravděpodobnost proniknutí infekčního agens do krevního řečiště (Chytilová, 2023).

Velká rizikovost je hlavně u pacientů na JIP (Charvát, 2025).

Imunosuprese je stav snížené funkčnosti imunitního systému, vrozená nebo získaná porucha obranyschopnosti a vyznačuje se zhoršením imunitní reakce organismu na cizorodé agens. Také zvětšuje riziko vzniku infekce tzv. katéetrové sepse (Charvát, 2025).

Ošetřovatelská péče je zásadní a nejdůležitější v prevenci vzniku infekcí. K dodržování předepsaných standardů je zapotřebí edukovaný pacient a proškolený zdravotnický personál (Charvát, 2025).

2 Výzkumná část / Praktická část

2.1 Cíl výzkumu

Cílem bakalářské práce je kvantifikovat a analyzovat komplikace dialyzačních cévních vstupů na hemodialyzačním středisku Fakultní nemocnice v Brně.

2.2 Výzkumné otázky

Jaká je incidence infekčních komplikací u pacientů s permanentním centrálním žilním katétre v porovnání s pacienty s AV – zkratem?

Mohou mít přidružené diagnózy vliv na vznik komplikací spojených se zavedeným permanentním centrálním žilním katétre ve srovnání s AV – zkratem?

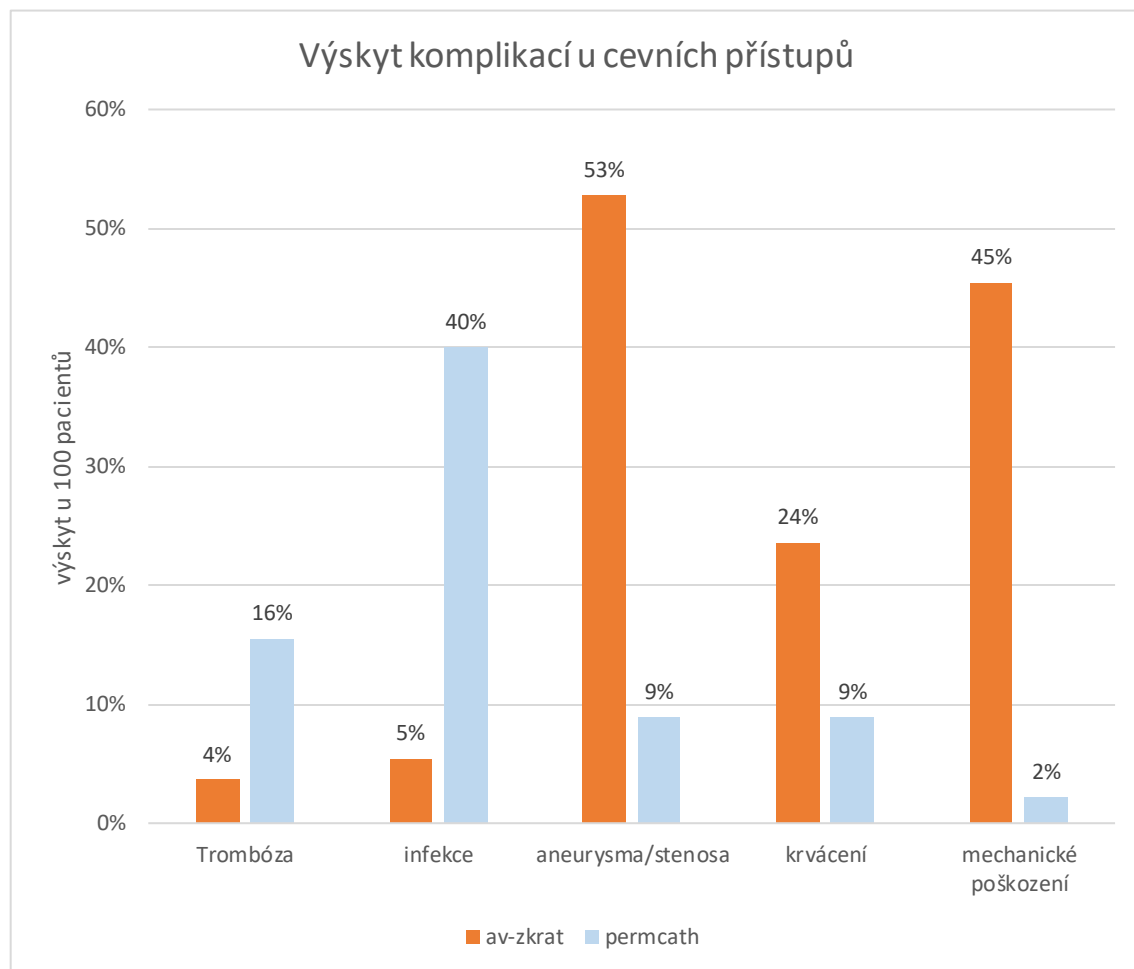
Ovlivňuje věk pacienta a hodnota BMI vznik komplikací u pacientů se zavedeným permanentním centrálním žilním katétre ve srovnání s AV – zkratem?

2.3 Metodika výzkumu

Pro výzkumné šetření byla zvolena retrospektivní kvantitativní analýza ošetrovatelské dokumentace. Data byla čerpána z nemocničního informačního systému NIS a papírové ošetrovatelské dokumentace pacientů v chronickém dialyzačním programu. Data byla sbírána na Hemodialyzačním středisku Fakultní nemocnice Brno za období od 1/2025 do 12/2025. Získaná data byla zpracována do grafů a tabulky v programu Microsoft Excel 2024, do kterého byly z dokumentace extrahovány následující parametry: věk, BMI, typ cévního přístupu, pohlaví, přidružené diagnózy, výskyt komplikací cévních vstupů. Data byla sbírána anonymně, bez uvedení jmen či rodných čísel, slouží výhradně pro účely této práce a jsou prezentovány pouze v souhrnné formě. Výzkumný soubor tvořilo celkem 100 pacientů, u kterých byly sledovány komplikace cévního přístupu, kdy u 55 pacientů byl zaveden AV – zkrat (z toho 40 mužů a 15 žen), zatímco u zbývajících 45 pacientů byl zaveden permanentní centrální žilní katétr (z toho 29 mužů a 16 žen). Hlavním cílem výzkumného šetření na našem dialyzačním středisku byl výskyt infekčních i neinfekčních komplikací u dvou odlišných typů cévních přístupů pro hemodialýzu a analýza vlivu věku a BMI na tyto komplikace. Zařazeni byli pacienti splňující kritéria: věk nad 18 let a pravidelná docházka do chronického dialyzačního programu v daném období. Z šetření byli vyloučeni pacienti s neúplnými údaji v ošetrovatelské dokumentaci. Data byla zpracována metodami deskriptivní statistiky, konkrétně vyjádřením absolutní a relativní četnosti a výpočtem průměrných hodnot u kvantitativních parametrů (věk, BMI). V rámci analýzy vlivu komorbidit na vznik komplikací byly z lékařské dokumentace sledovány a zaznamenávány konkrétní přidružené diagnózy, výslednými daty je zjišťován jejich možný vliv na stav cévního systému a imunitní odpovědi organismu. Konkrétně se jedná o diabetes mellitus, arteriální hypertenzi a polymorbiditu. Data o přidružených diagnózách byla čerpána též z nemocničního informačního systému NIS, a to retrospektivně za dané období z lékařských anamnéz při přijetí, propouštěcích zpráv z hospitalizací v rámci FN Brno. Pro účely výzkumu byly diagnózy definovány následovně: diabetes mellitus – přítomnost diagnózy bez ohledu na typ a způsob léčby, arteriální hypertenze – záznam chronicky zvýšeného krevního tlaku vyžadujícího farmakologickou léčbu, polymorbidita je pro potřeby současné práce definována jako současný výskyt tří a více chronických onemocnění u jednoho pacienta (včetně selhání ledvin). Tato data byla zaznamenána do tabulky v programu Microsoft Excel 2024.

2.4 Výsledky výzkumu a jejich interpretace

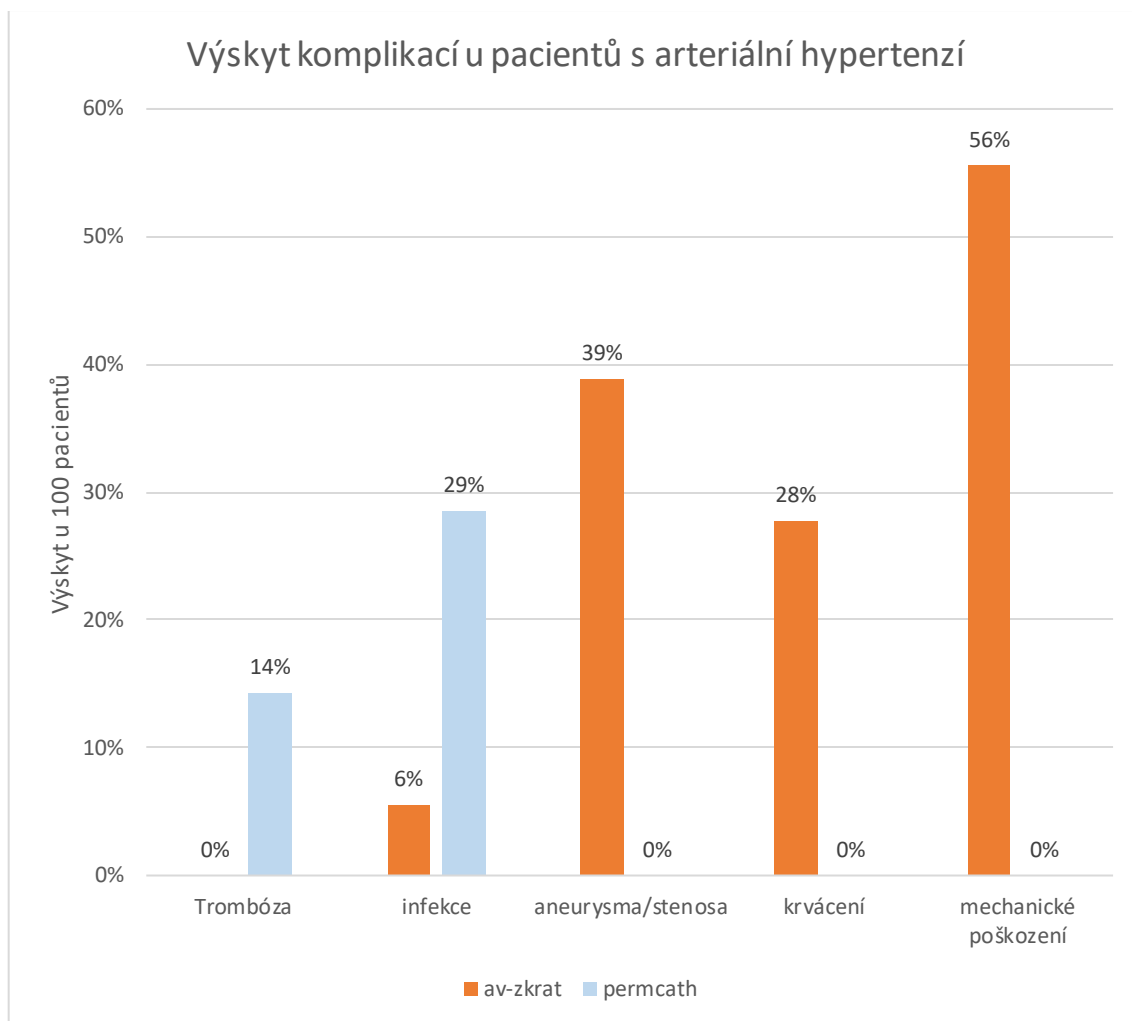
1123



Graf 1 Výskyt komplikací u cévních přístupů

Zdroj: autor práce

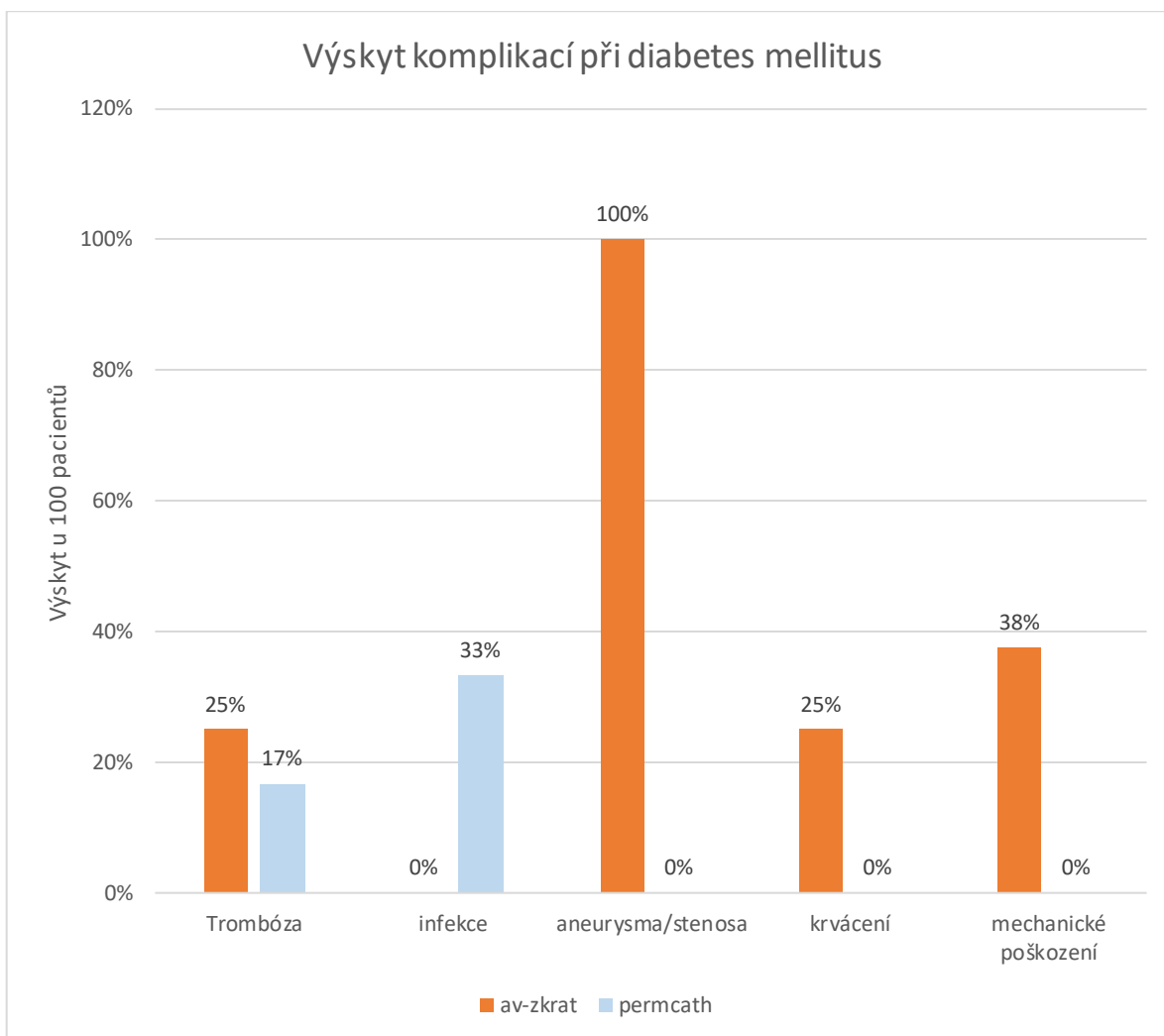
Graf 1 zobrazuje výskyt komplikací u cévních přístupů. Z celkového počtu 100 pacientů (55 s AV zkratem a 45 s permanentním centrálním žilním katétre). U AV – zkratu byla trombóza zjištěna u 2 pacientů (4%), Infekce u 3 pacientů (5%), aneurysma/stenóza u 29 pacientů (53 %), krvácení u 13 pacientů (24 %) a mechanické poškození u 25 pacientů (45 %). U permanentního centrálního žilního katétru byla trombóza zjištěna u 7 pacientů (16 %), infekce u 18 pacientů (40 %), aneurysma/stenóza u 4 pacientů (9 %), krvácení u 4 pacientů (9 %) a mechanické poškození u 1 pacienta (2 %).



Graf 2 Výskyt komplikací u pacientů s arteriální hypertenzí

Zdroj: autor práce

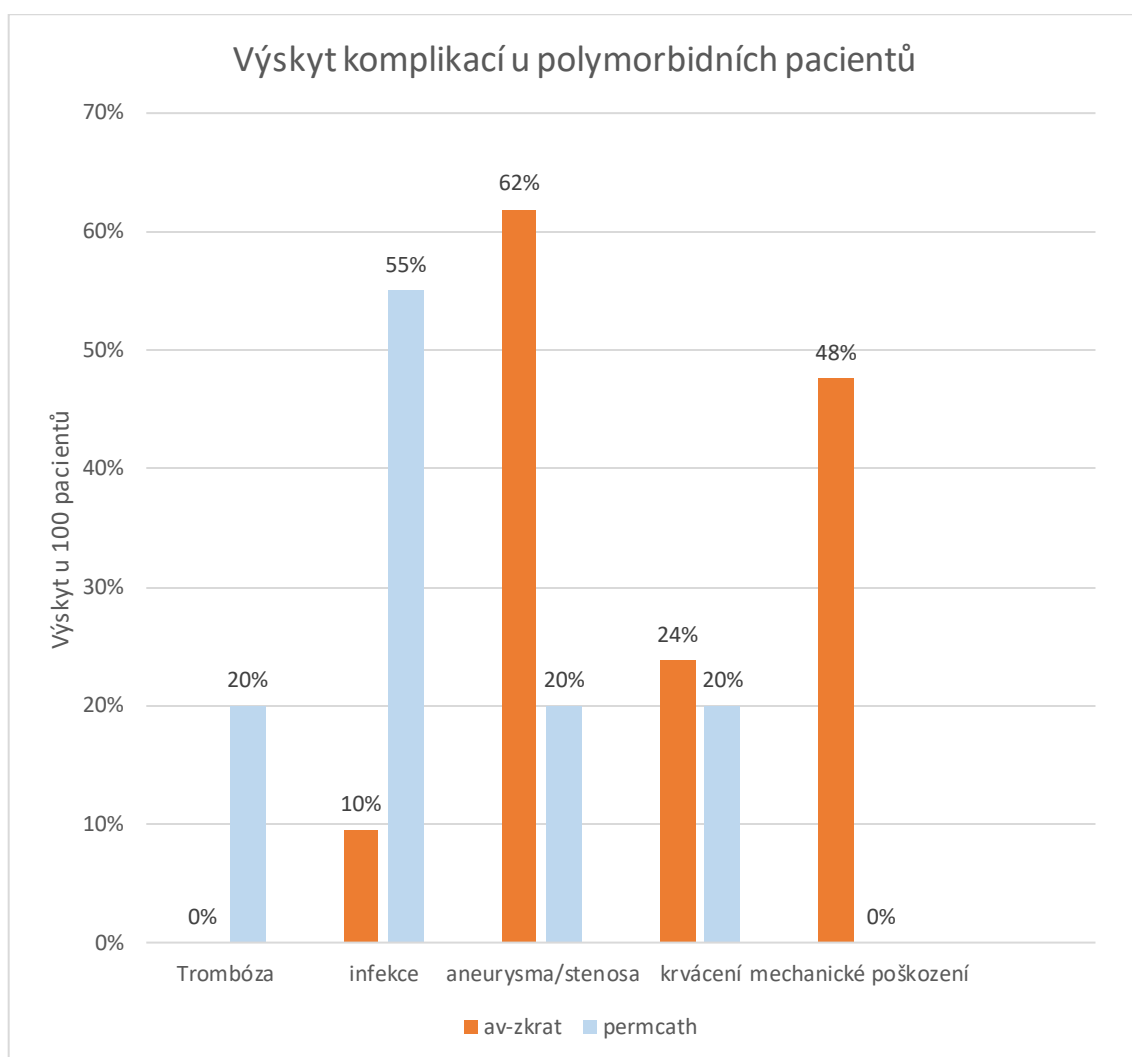
Graf 2 zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s arteriální hypertenzí. Z celkového počtu 100 pacientů (55 s AV zkratem a 45 s permanentním centrálním žilním katétre). Byla u AV – zkratu trombóza zjištěna u 0 pacientů (0%), infekce u 1 pacienta (6%), aneurysma/stenóza u 7 pacientů (39 %), krvácení u 5 pacientů (28 %) a mechanické poškození u 10 pacientů (56 %). U permanentního centrálního žilního katétru byla trombóza zjištěna u 2 pacientů (14 %), infekce u 4 pacientů (29 %), aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %).



Graf 3 Výskyt komplikací u pacientů s diabetes mellitus

Zdroj: autor práce

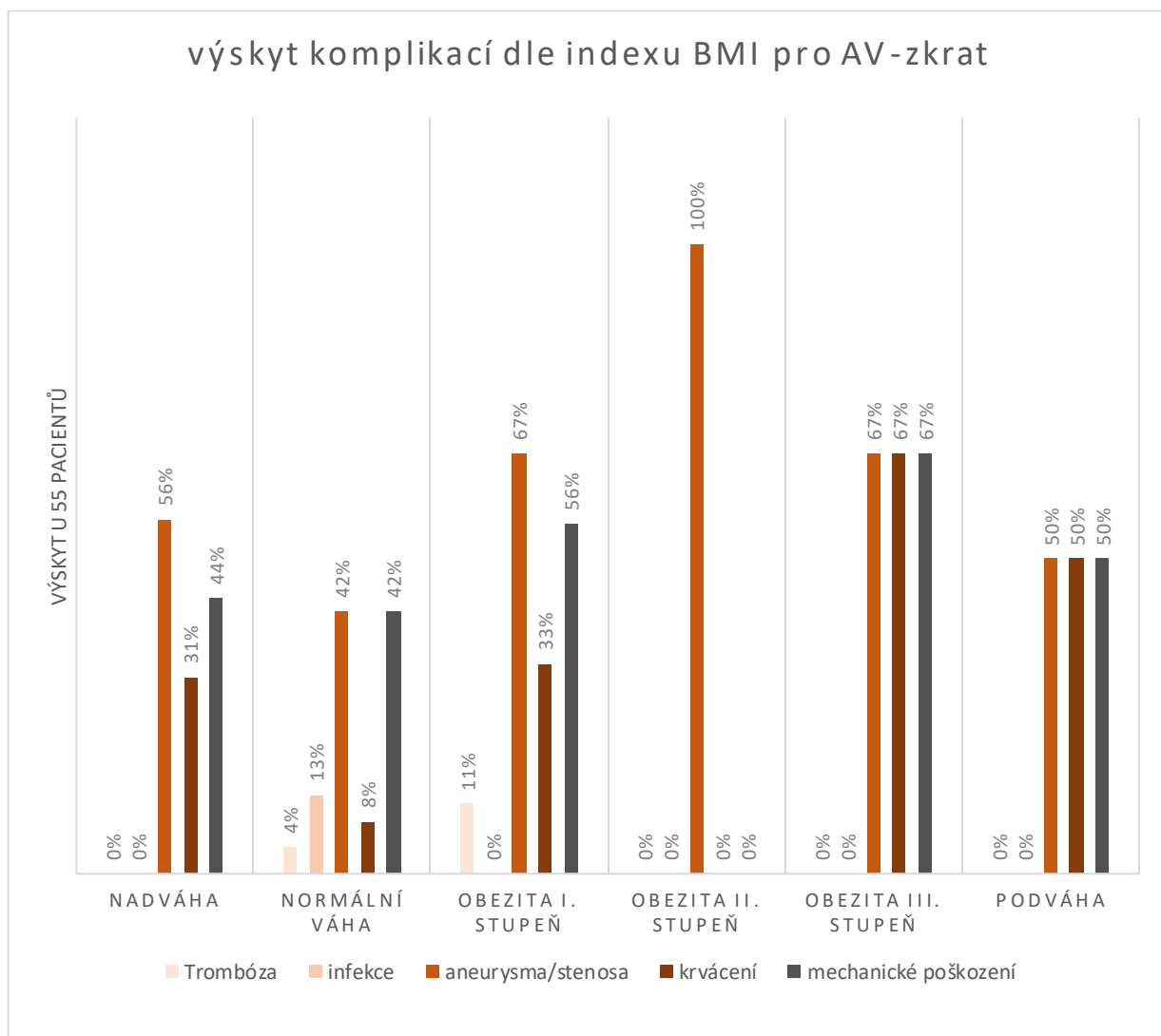
Graf 3 zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s diabetes mellitus. Z celkového počtu 100 pacientů (55 s AV zkratem a 45 s permanentním centrálním žilním katétrem). Byla u AV – zkratu trombóza zjištěna u 2 pacientů (25 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 8 pacientů (100 %), krvácení u 2 pacientů (25 %) a mechanické poškození u 3 pacientů (38 %). U permanentního centrálního žilního katétru byla trombóza zjištěna u 1 pacienta (17 %), infekce u 2 pacientů (33 %), aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %).



Graf 4 Výskyt komplikací u pacientů s polymorbiditou

Zdroj: autor práce

Graf 4 zobrazuje výskyt komplikací u polymorbidních pacientů. Z celkového počtu 100 pacientů (55 s AV zkratem a 45 s permanentním centrálním žilním katétre). U AV – zkratu (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací) byla trombóza zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 2 pacientů (10 %), aneurysma/stenóza u 13 pacientů (62 %), krvácení u 5 pacientů (24 %) a mechanické poškození u 10 pacientů (48 %). U permanentního centrálního žilního katétru (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací) byla trombóza zjištěna u 4 pacientů (20 %), infekce u 10 pacientů (55 %), aneurysma/stenóza u 4 pacientů (20 %), krvácení u 4 pacientů (20 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %).

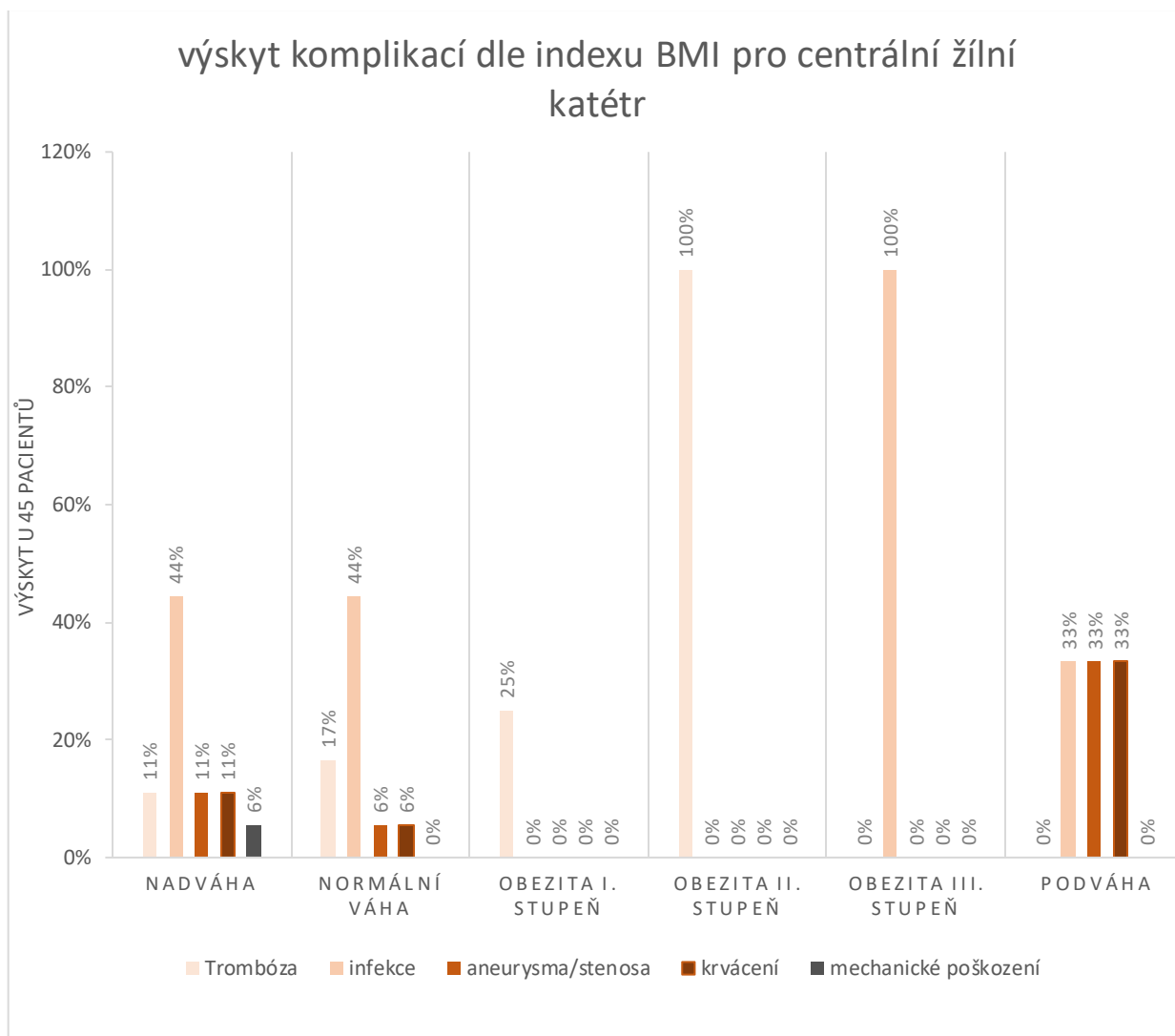


Graf 5 Výskyt komplikací dle indexu BMI u pacientů s AV – zkratem

Zdroj: autor práce

Graf 5 zobrazuje výskyt komplikací u pacientů v závislosti na indexu BMI. Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem je graf rozdělen do kategorie podle číselného rozsahu podle WHO. Jedná se o podváhu (méně než 18,5), normální váhu (18,5-24,9), nadváhu (25,0-29,9), obezitu I. Stupně (30,0-34,9), obezitu II. Stupně (35,0-39,9) a obezitu III. Stupně (40,0 a více). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem trpí podváhou 2 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 1 pacienta (50 %), krvácení u 1 pacientů (50 %) a mechanické poškození u 1 pacientů (50 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem je s normální váhou 24 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacienta (4 %), infekce u 3 pacientů (13 %), aneurysma/stenóza u 10 pacientů (42 %), krvácení u 2 pacientů (8 %) a mechanické poškození u 7 pacientů (42 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem s nadváhou 16 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 9 pacientů (56 %), krvácení u 5 pacientů (31 %) a mechanické poškození u 7 pacientů (44 %). Z celkového počtu 55

pacientů s AV – zkratem s obezitou I. stupně 9 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacientů (11 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 6 pacientů (67 %), krvácení u 3 pacientů (33 %) a mechanické poškození u 5 pacientů (56 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem s obezitou II. stupně 1 pacienta (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 1 pacienta (100 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem s obezitou III. stupně 3 pacienta (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 2 pacienta (67 %), krvácení u 2 pacientů (67 %) a mechanické poškození u 2 pacientů (67 %).

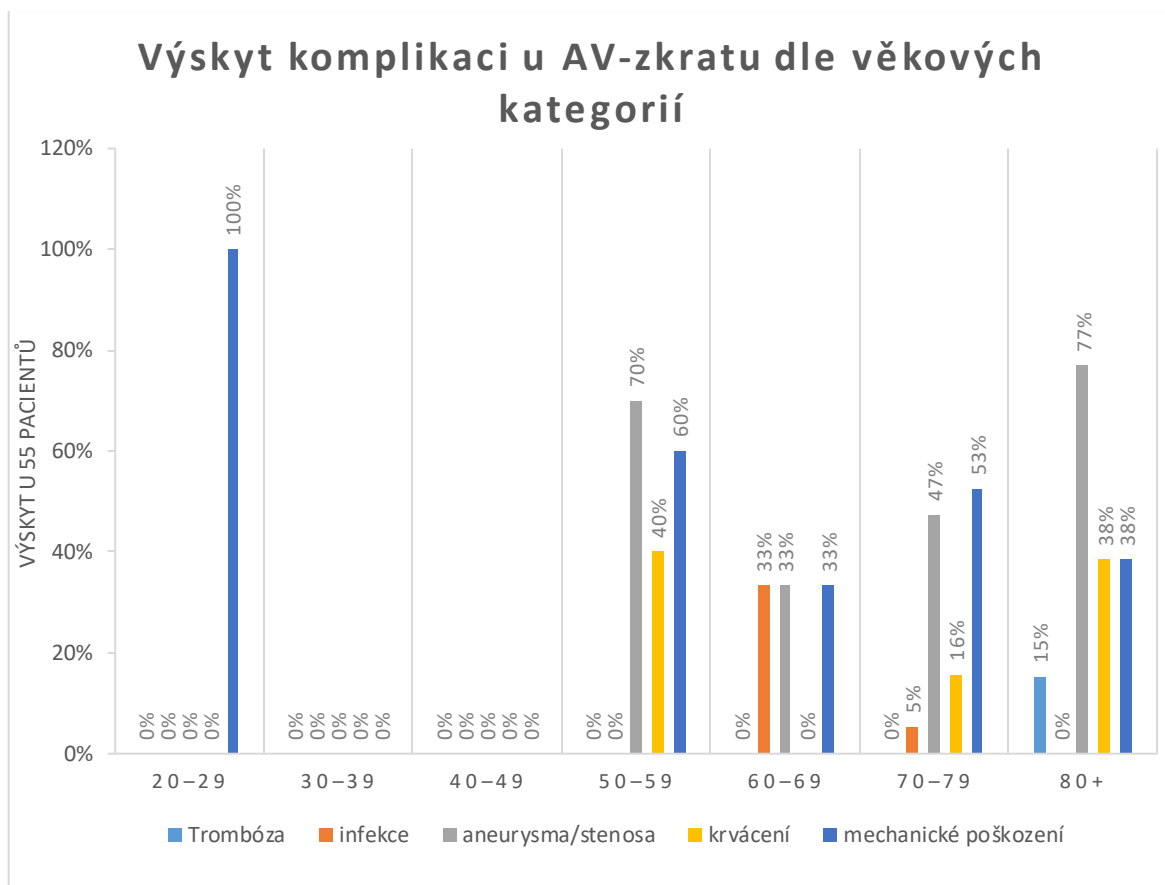


Graf 6 Výskyt komplikací dle indexu BMI u pacientů s centrálním žilním katétre

Zdroj: autor práce

Graf 6 zobrazuje výskyt komplikací u pacientů v závislosti na indexu BMI. Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre je graf rozdělen do kategorie podle číselného rozsahu podle WHO. Jedná se o podváhu (méně než 18,5), normální váhu (18,5-24,9), nadváhu (25,0-29,9), obezitu I. Stupně (30,0-34,9), obezitu II. Stupně (35,0-39,9) a obezitu III. Stupně (40,0 a více). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre s podváhou 3 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0%), infekce u 1 pacientů (33%), aneurysma/stenóza u 1 pacienta (33%), krvácení u 1 pacientů (33%) a mechanické poškození u 0 pacientů (0%). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre je s normální váhou 18 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 3 pacienta (17%), infekce u 8 pacientů (44%), aneurysma/stenóza u 1 pacientů (6%), krvácení u 1 pacientů (6%) a mechanické poškození u 0 pacientů (0%). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre s nadváhou 18 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 2 pacientů (11%), infekce u 8 pacientů (44%), aneurysma/stenóza u 2 pacientů (11%), krvácení u 2 pacientů (11%) a mechanické poškození u 1 pacientů (6%). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním

katétrem s obezitou I. stupně 4 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacientů (25 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétrem s obezitou II. stupně 1 pacienta (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 1 pacienta (100 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétrem s obezitou III. stupně 1 pacienta (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 1 pacientů (100 %), aneurysma/stenóza u 0 pacienta (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %).

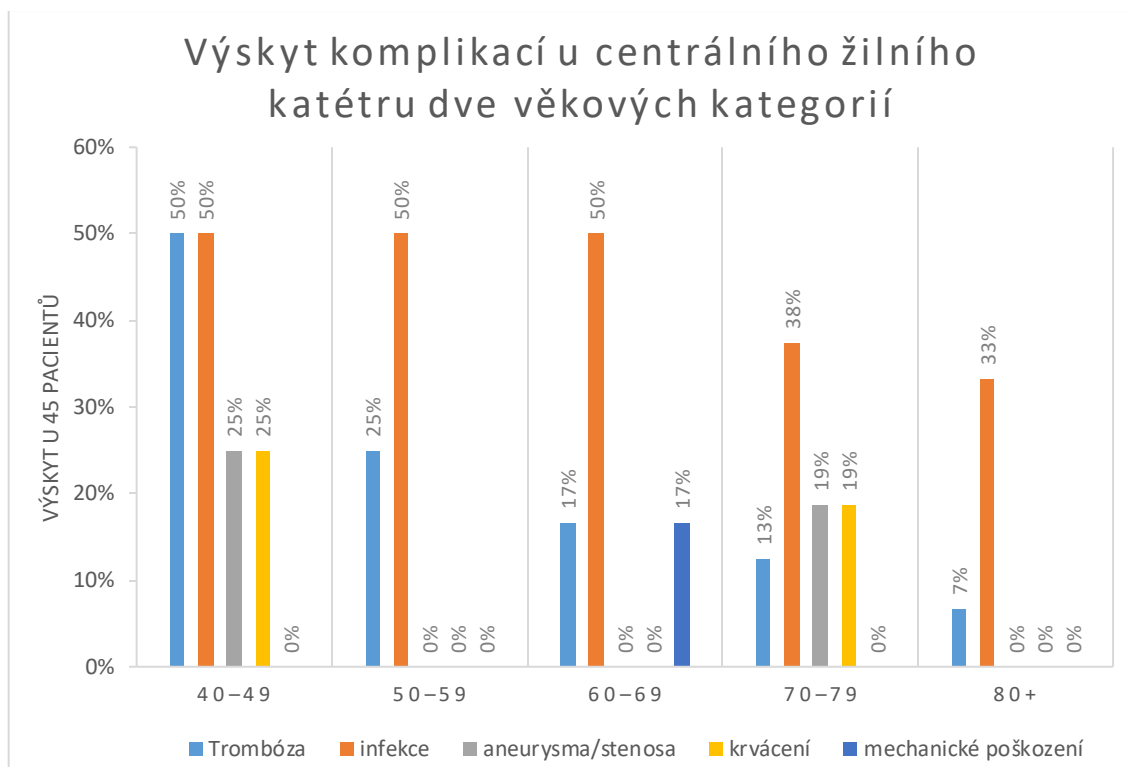


Graf 7 Zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s AV – zkratem dle věkových kategorií.

Zdroj: autor práce

Graf 7 dokumentuje výskyt komplikací u pacientů s AV – zkratem v závislosti na věku. Sledovaný soubor respondentů byl pro účely analýzy rozdělen do sedmi věkových kategorií: 20-29 let, 30-39 let, 40-49 let, 50-59 let, 60-69 let, 70-79 let, 80 a více let. Z celkového počtu 55 pacientů z AV zkratem ve věkovém rozmezí 20–29 let 1 pacient (u jednoho pacienta se mohlo objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce 0 pacientů (0 %), Aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 1 pacienta (100 %). Z celkového počtu 55 pacientů z AV – zkratem ve věkovém rozmezí 30–39 let 3 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce se u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Celkového počtu 55 pacientů z AV – zkratem ve věkovém rozmezí 40–49 let 3 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), Aneurysma/stenóza u 1 pacienta (33 %), krvácení u 1 pacienta (33 %) a mechanické poškození u 1 pacienta (33 %). Z celkového počtu 55 pacientů z AV – zkratem ve věkovém rozmezí 50–59 let u 10 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 7 pacientů (70 %), krvácení u 4 pacientů (40 %) a mechanické poškození u 6 pacientů (60 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV-zkratem ve věkovém rozmezí 60 až 69 let 6 pacientů (u jednoho pacienta se mohou objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 2 pacientů (33 %) aneurysma/stenóza u 2 pacientů (33 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u

2 pacientů (33 %). Celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem ve věkovém rozmezí 70–79 let 19 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 0 pacientů (0 %), infekce u 1 pacientů (5 %), aneurysma/stenóza u 9 pacientů (47 %), krvácení u 3 pacientů (16 %) a mechanické poškození u 10 pacientů (53 %). Z celkového počtu 55 pacientů s AV – zkratem ve věkovém rozmezí 80+ 13 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 2 pacientů (15 %), infekce u 0 pacientů (0 %), aneurysma/stenóza u 10 pacientů (77 %), krvácení u 5 pacientů (38 %) a mechanické poškození u 5 pacientů (38 %).



Graf 8 Zobrazuje výskyt komplikací u pacientů s centrálním žilním katétre dle věkových kategorií.

Zdroj: autor práce

Graf 8 dokumentuje výskyt komplikací u pacientů s centrálním žilním katétre v závislosti na věku. Sledovaný soubor respondentů byl pro účely analýzy rozdělen do pěti věkových kategorií: 40-49 let, 50-59 let, 60-69 let, 70-79 let, 80 a více let. Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre ve věkovém rozmezí 40–49 let 4 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 2 pacientů (50 %), infekce 2 pacientů (50 %), Aneurysma/stenóza u 1 pacientů (25 %), krvácení u 1 pacientů (25 %) a mechanické poškození u 0 pacienta (0 %). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre ve věkovém rozmezí 50–59 let 4 pacienti (u jednoho pacienta se mohlo objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacientů (25 %), infekce se u 2 pacientů (50%), aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), Krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre ve věkovém rozmezí 60–69 let 6 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacienta (17 %), infekce u 3 pacientů (50 %), Aneurysma/stenóza u 0 pacienta (0 %), krvácení 0 pacienta (0 %) a mechanické poškození u 1 pacienta (17 %). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre ve věkovém rozmezí 70–79 let u 16 pacientů (u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací). Trombóza byla zjištěna u 2 pacientů (13 %), infekce u 6 pacientů (38 %), aneurysma/stenóza u 3 pacientů (19 %), krvácení u 3 pacientů (19 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %). Z celkového počtu 45 pacientů s centrálním žilním katétre ve věkovém rozmezí 80+ let 15 pacientů (u jednoho pacienta se mohou objevit víc komplikací). Trombóza byla zjištěna u 1 pacientů (7 %), infekce u 5 pacientů (33 %) aneurysma/stenóza u 0 pacientů (0 %), krvácení u 0 pacientů (0 %) a mechanické poškození u 0 pacientů (0 %).

3 Diskuse

Výzkumná otázka 1: Jaká je incidence infekčních komplikací u pacientů s permanentním centrálním žilním katétre v porovnání s pacienty s AV – zkratem?

Výsledky uvedené v grafu 1 ukazují na výrazné rozdíly ve výskytu komplikací u sledovaných cévních přístupů. Byli sledovaní pacienti s arteriovenózním zkratem (AV zkratem) a centrálním žilním katétre (CŽK). Z grafu je patrné, že komplikace spojené s cévní stěnou se objevují častěji u pacientů s AV zkratem, jedná se o aneurysmata a stenózy (53 %) a mechanické poškození (45 %). Zatímco u pacientů s centrálním žilním katétre dominují komplikace infekční, které byly zaznamenány u 40 % pacientů. Při zaměření na první výzkumnou otázku zjišťujeme, že rozdíl mezi oběma cévními přístupy je velmi výrazný. Projevy infekčních komplikací u pacientů s AV-zkratem byly zjištěny pouze u 5 % případů. Naopak u centrálního žilního katetru až ve 40 %. Vyšší výskyt infekcí CŽK může být spojen se zavedením cizorodého materiálu do centrálního řečiště (vyústění do horní duté žíly), i když je CŽK, tzv. permcath, tunelizovaný a opatřený dakronovou manžetou, jejíž funkce je zabránit vstupu infekce, stále může být zdrojem vstupu pro mikroorganismy. Dalším zdrojem vzniku infekce je opakovaná manipulace s katétre při dialýze, úroveň aseptického ošetřování ze strany zdravotnického personálu a následná péče pacienta v domácím prostředí. Oproti tomu je AV zkrat vytvořen vlastní tkání (vyjma AV graftu) čímž z něj činí pro pacienta z hlediska vzniku infekce vhodnější variantu. Vlastní analýza dat ukázala, že nejčastější komplikace AV zkratů jsou mechanická poškození a stenóza. Tato data potvrzuje i mezinárodní doporučení KDOQI (2019), kde je AV zkrat považován za vstup první volby. Vyzdvihuje nízkou náchylnost k infekcím, dlouhotrvající průchodnost a schopnost zajistit optimální průtok pro efektivní dialýzu. Naproti tomu má být permcath používán jen jako dočasné řešení z důvodu vysokého rizika infekcí, trombózy a centrálních stenóz, které mohou dále ovlivnit kvalitu cévního řečiště pro případné vytvoření AV – zkratu. Ke každému pacientovi je nezbytné přistupovat individuálně dle ESKD life-plan. Tohle tvrzení potvrzuje i další dotazníková studie Molva a kol. (2021), kde byla hodnocena doporučení mezi českými a slovenskými cévními chirurgy a nefrology dle Evropské společnosti cévní chirurgie (ESVS). Studie byla zaměřená na volbu vhodného cévního přístupu a rizika ovlivňující vznik komplikací. I zde vyšel jako nejvhodnější a nejbezpečnější přístup AV zkrat pro dlouhodobou hemodialýzu a preferovaný přístup byl také označen u českých a slovenských odborníků ze stejných důvodů jako zahraniční směrnice KDOQI (2019). Je zde kladen důraz na předoperační plánování včetně sonografického mappingu, který je v ČR a SR opomíjený. Tento fakt potvrzuje i další odborný článek zaměřený na optimální vstup, jehož autorem je Hloch (2023). Ten uvádí preferenci AV zkratu na nedominantní ruce, ale také zohledňuje přístup k pacientovi komplexně a podle toho volí i následný cévní přístup.

Výzkumná otázka 2: Mohou mít přidružené diagnózy vliv na vznik komplikací spojených se zavedením permanentním centrálním žilním katétre ve srovnání s AV – zkratem?

K výzkumné otázce 2 se vztahují grafy č. 2,3,4. V grafu č.2 je statistické šetření zaměřeno na výskyt komplikací u pacientů s přidruženou diagnózou arteriální hypertenze. Ze zjištěných dat vyplývá, že arteriální hypertenze má u AV zkratu vliv hlavně na výskyt mechanického poškození (56 %) a aneurysma/stenózy (39%). Naopak infekce jen (6 %). Jeden z důvodů ovlivňující tento typ komplikací, je vysoký krevní tlak turbulentního proudění v AV zkratu a opakované punkce, které mohou způsobit oslabení cévní stěny nebo snížit její pružnost. Data ukazují na vliv arteriální

hypertenze na vznik komplikací a negativní ovlivnění funkčnosti cévního přístupu (Ročenka dialyzační léčby, 2023). Nejčastěji se jedná o přítomnost stenóz a mechanických poškození, což se shoduje i s výsledky našeho výzkumu. V této statistice ovšem není porovnáváno riziko vzniku komplikací i s CŽK. Zatímco CŽK má výskyt infekčních komplikací (29 %) a trombózu (14 %) u ostatních komplikací (krvácení, mechanické poškození, stenóza) nebyl v rámci souboru zaznamenán žádný výskyt (0 %). K infekci může dojít z důvodu změny mikrocirkulace (může způsobit pomalejší hojení tkáně kolem dakronové manžety), a tím dochází ke snadnějšímu průniku mikroorganismů a krvácení v místě vpichu. V rámci rešerše odborné literatury nebyl dohledán žádný zdroj, který by přímo hodnotil výskyt komplikací CŽK u pacientů s hypertenzí. Dostupné studie se zaměřují především na obecné komplikace nebo hypertenzi uvádějí jako součást komorbidit. Přímé srovnávání výskytu komplikací AV zkratu a CŽK však v současnosti chybí.

V grafu č. 3 jsme statistické šetření zaměřili na výskyt komplikací u pacientů s diabetes mellitus. Získaná data ukazují, že AV zkrat u pacientů s diabetes mellitus vykazuje výraznější výskyt komplikací spojených s cévní stěnou, hlavně aneurysma/stenóza (100 %), mechanické poškození (38 %), trombóza (25 %) a krvácení (25 %) a naopak infekce (0 %). Příčinou komplikací může být fakt, že pacienti s diabetes mellitus mají zhoršenou kvalitu cév, jsou tužší, ztrácí pružnost a stávají se větším rizikem pro tvorbu aneurysmat a stenóz. V rámci trombotických komplikací může docházet k poškození cévní stěny a zhoršení reakcí, dochází také k častějšímu srážení krve. Vzhledem k základní diagnóze je toto zjištění očekávané. Dále může docházet ke krvácení, které může být spojeno s křehkostí cév, opakovanými punkcemi a horším hojením. Naopak u CŽK je výskyt komplikací odlišný. Infekce se objevují v (33 %) a trombóza (17 %). Tato data odrážejí skutečnost, že diabetes mellitus oslabuje imunitní systém a zhoršuje proces hojení. Bakteriální povlak (biofilm), který se tvoří na povrchu katétru prostup, infekce zvyšuje. Z analýzy dat výzkumného šetření vyplývá, že pro tyto pacienty představuje vhodnější cévní přístup AV zkrat. V rámci rešerše odborné literatury nebyl dohledán žádný zdroj, který by přímo hodnotil výskyt komplikací u pacientů s AV zkratem a CŽK. Zdroje jsou zaměřeny na konkrétní typ komplikací s konkrétním typem cévního přístupu. V rámci článku metaanalýzy, kterou vypracovali YAN et al. (2018) , hodnotí rizikový faktor selhání AV zkratu a vyšší výskyt trombóz a stenóz u pacientů s diabetes mellitus. Jednoznačně se zde uvádí, že diabetici mají vyšší riziko selhání AV zkratu až v 50 %-100 % a mezi nejčastější příčiny selhání je rozvoj stenóz a výskyt trombóz. Naopak článek z odborného časopisu s tématem metaanalýza rizikových faktorů, kterou sepsali Guo et al. (2024), analyzují riziko vzniku katérové infekce u CŽK (CRBSI) a stejně jako u našeho statistického šetření jsou získaná data stejně výrazná, i když oblast této studie má mnohem více podkladů v 49 studiích a je zaměřena na 22 rizikových faktorů. Nejčastější mechanismus vzniku infekcí je stejný jako u našeho šetření. Snížené prokrvení tkáně kolem katétru je ideální prostředí k růstu bakterií, dále je u pacientů s DM oslabená imunita a horší hojení.

V grafu č.4 je statistické šetření zaměřeno na výskyt komplikací u pacientů s polymorbiditou. Získaná data ukazují, že součtem procentuálních výsledků přesahuje 100 %, AV zkrat (144 %) a centrální žilní katétr (115 %) a to z důvodu objevujících se souběžně několika komplikací v době statistického šetření. Mechanické poškození, infekce i aneurysma se mohou vyskytovat souběžně, což dokazuje, že polymorbidita má vliv na vznik komplikací. V rámci sběru dat byl zjištěn výskyt aneurysmat a stenóz u AV zkratu v 62 % případů. Takový výsledek se může objevovat z důvodu přítomnosti diabetes mellitu a aterosklerózy, které vedou k oslabení cévní

stěny, jak již bylo zmíněno na začátku této výzkumné otázky. Opakované punkce u polymorbidních pacientů mohou být obtížnější, což vede k traumatizaci tkáně nebo i následným rupturám a mechanickému poškození (48 %). Mechanické poškození při punkci přímo přispívá ke vzniku stenóz, proto jsou čísla vyšší. Krvácení (24 %) může ukazovat na prodloužené tzv. odmačkávání. To může souviset s antikoagulační terapií nebo kožní tkání v místě punkce. Kůže v místě aneurysmatu je tenčí a snadno může dojít k jejímu protržení při vytahování punkčních jehel. Problémem může být zvýšený tlak (odmačkávání) na místa vpichu a krvácení se může manifestovat z jiného místa. Dalším faktorem, který ovlivňuje krvácení, je i vysoký krevní tlak. Zatím co u centrálního žilního katétru infekční komplikace vyšla v (55 %) s porovnáním z AV zkratem, který má jen (10%), trombóza i krvácení se ukázala shodně ve (20%) zejména z důvodu přítomnosti cizího materiálu (vyšší náchylnost na srážení krve) a také oslabení imunity a již zmíněná antikoagulační terapie. Nejčastější příčinou bylo krvácení z okolí nově zavedeného permcatu, a to v souvislosti s komorbiditami pacienta (arteriální hypertenze, diabetes mellitus) a doprovodnou antikoagulační terapií. Tato zjištění potvrzují argumentaci mezinárodní směrnice (KDOQI, 2019), která považuje AV zkrat za nejbezpečnější variantu z hlediska minimalizace výskytu infekcí a krvácivých komplikací. Přesto je nezbytné uplatňovat individuální plán péče o pacienta v konečném stadiu onemocnění ledvin ESKD life plan, který vysvětluje, proč je u tohoto typu pacientů volen právě centrální žilní vstup i přes vyšší riziko komplikací. U polymorbidity je potřeba zohlednit stav, kdy má pacient slabé a tenké cévy nebo poškozené nebo oslabené srdce. Je nutné cévní přístup tomuto stavu přizpůsobit.

Výzkumná otázka 3: Ovlivňuje věk pacienta a hodnota BMI vznik komplikací u pacientů se zavedeným permanentním centrálním žilním katétreem ve srovnání s AV – zkratem?

K výzkumné otázce 3 se vztahují grafy č. 5,6,7,8. V grafu č.5 je statistické šetření zaměřeno na výskyt komplikací u pacientů v závislosti na indexu BMI s AV zkratem. Graf je rozdělen do kategorií podle číselného rozsahu dle WHO. Jedná se o podváhu (méně než 18,5), normální váhu (18,5-24,9), nadváhu (25,0-29,9), obezitu I. stupně (30,0-34,9), obezitu II. stupně (35,0-39,9) a obezitu III. stupně (40,0 a více). U jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací. Výsledky šetření prezentují, že hodnota BMI ovlivňuje četnost a výskyt komplikací. Největší počet sledovaných pacientů v souboru má normální váhu nebo nadváhu (celkem 73 %). Právě u těchto porovnávaných skupin je nejpatrnější rozdílný výskyt komplikací v rámci hodnot BMI. Zatímco u pacientů s normální váhou je výskyt komplikací aneurysmat, stenóz a mechanické poškození ve (42 %), u pacientů s nadváhou byl zaznamenán nárůst výskytu komplikací o cca 2-10 % vyšší oproti skupině s normální hmotností. U pacientů s obezitou I. stupně je přítomnost trombózy nebo infekce minimální až nulová, avšak objevuje se výskyt krvácivých komplikací. V podobných výsledcích se objevují i pacienti s obezitou II. stupně, kde byl zaznamenán výskyt stenóz a aneurysmata a ostatní komplikace nebyly zachyceny vůbec. Výrazný nárůst se naopak projevil u obezity III. stupně, kde data ukazují rozvoj jak krvácení, aneurysmat/stenóz, tak mechanického poškození. Výsledky potvrzují, že hodnota BMI nad 25 významně ovlivňuje riziko vzniku komplikací, to je způsobeno obtížnou punkcí v důsledku hlubšího umístění AV zkratu v podkoží, dochází k následným rupturám či prodloužené manuální komprese po vytažení jehel. Stále však vyplývá, že z hlediska výskytu infekcí je AV zkrat nejbezpečnějším a nejideálnějším vstupem. Tato data podporuje naše statistické šetření, kdy se infekce v těchto skupinách nevyskytuje vůbec nebo jen v minimální míře. Při výběru dialyzačního přístupu je stále nezbytné zohlednit stav cévního řečiště, přidružených diagnóz, tělesnou konstituci včetně hodnoty BMI a v

neposlednířadě i věk pacienta. Toto tvrzení podporuje i odborná literatura (KDOQI, 2019), kde je doporučeno při zakládání AV zkratu u pacientů s BMI nad 35 přiblížit žílu blíže ke kůži, aby byla zaručená příznivější punkce. Tato směrnice uvádí ideální hloubku pro punkci 6 mm, což je někdy u pacientů s vysokým BMI nereálné a stále platí individuální přístup dle ESKD life plan.

V grafu č. 6 se zaměřujeme na výskyt komplikací u pacientů v závislosti na indexu BMI s centrálním žilním katétrem. Soubor zkoumaných pacientů byl rozdělen do kategorie podle číselného rozsahu podle WHO. Jedná se o podváhu (méně než 18,5), normální váhu (18,5-24,9), nadváhu (25,0-29,9), obezitu I. stupně (30,0-34,9), obezitu II. stupně (35,0-39,9) a obezitu III. stupně (40,0 a více), u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací. Největší zastoupení zkoumaných skupin měli pacienti s normální váhou a nadváhou, ostatní kategorie jsou v menším počtu a výsledky nemusí být přesné. Infekce se u nejpočetnější skupiny projevila shodně po (44 %), což ukazuje i ošetrovatelská praxe na našem oddělení, kde u pacientů s nadváhou je obtížnější fixace lepení. Často dochází k odlepení již v domácím ošetření a tím vyšší riziko kontaminace bakteriemi, dále je to nadměrné pocení, které může také ovlivnit funkčnost krytí. U ostatních skupin obezita I., II., III. stupně se objevila také komplikace infekce, která je spojená se stejným poznatkem jako předchozí skupiny. S obezitou je spojena i obtížnější hygiena v oblasti ČŽK. Dále bylo zkoumáno i výskyt ostatních komplikací jako je trombóza, která byla vyšší u pacientů s normální váhou, může to být vlivem anatomického uspořádání žil u hubenějších lidí. Oproti tomu při nadváze byl zaznamenán vyšší výskyt krvácení, mechanického poškození i stenózy kde může být důvodem obtížnější manipulace s ČŽK nebo i samotná poloha pacienta. U pacientů s podváhou se prokázal výskyt nejen infekčních komplikací, ale i stenózy a mechanické poškození. Příčinou je možná křehká konstrukce a rizikovost souběžných zdravotních obtíží. Infekce jsou jedny z nejrizikovějších komplikací u všech zkoumaných skupin. Zde se naše šetření shoduje se směrnicí doporučenými postupy KDOQI (2019), která poukazuje na rizikovost vzniku infekce u polymorbidních pacientů. Výsledky našeho šetření mohou být ovlivněny menším zkoumaným vzorkem, přesto potvrzují teorii, že infekce hrozí u všech pacientů s různou hodnotou BMI. Stále jsou skupiny s BMI nad 35 náchylnější ke vzniku infekce oproti jiným hodnoceným skupinám.

V grafu č. 7 a grafu č. 8 je statistické šetření zaměřeno na výskyt komplikací s AV zkratem v závislosti na věku. Sledovaný soubor respondentů byl pro účely analýzy rozdělen do sedmi věkových kategorií: 20-29 let, 30-39 let, 40-49 let, 50-59 let, 60-69 let, 70-79 let, 80 a více let, u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací. Při bližším sledování vlivu věku na výskyt komplikací v našem statistickém šetření docházíme k závěru, že věk hraje zásadní roli. Nejnižší incidence komplikací dosahuje věková skupina 20-29 let. Zde jsou komplikace ojedinělé, a to v mechanickém poškození. Ve skupinách 30-39 let a 40-49 let nebyl žádný výskyt komplikací zaznamenán. Největší skupina sledovaných pacientů je ve věku 70-79 let a 80+. U ostatních kategorií mohou být výsledky zkresleny z důvodu nedostatečně velkého zkoumaného vzorku. Přesto se domnívám, že ze získaných dat vyplývá skutečnost, že u mladších jedinců a pacientů do 50 let je cévní řečiště v dobré kondici a nemají oslabenou pružnost cév. Toto tvrzení podporuje i odborný článek Medřická a kol. (2021), kde autoři porovnávají zavedení a

životnost AV zkratu u sledovaných pacientů ve věku nad 65 let. Článek uvádí, že u pacientů pod 65 let je výrazně lepší kvalita cévního řečiště, pacienti mladšího věku zde nejsou uvedeni. Předpokládám, že s nižším věkem stoupá kvalita i funkčnost cévního přístupu. Opak nastává u věkové kategorie 50-59 let až do věkové kategorie 80+. Zde je vyšší nárůst vzniku

aneurysmat/stenóz (70 %). Tento výsledek může korelovat se sníženou elasticitou a větší křehkostí, která se projevuje větším rizikem ruptur. Zaznamenali jsme i větší výskyt krvácení (33 %) v analyzovaném souboru. Podle našeho pozorování v praxi je i velmi náročné AV zkrat založit, a hlavně udržet ho funkční. Často jsou opakované punkce problematické a dosažení optimálních průtoků potřebných k efektivní dialýze je někdy složité. Výsledky, zjištěné naším šetřením, podporuje již zmíněný odborný článek Medřická a kol. (2021). Autoři v článku potvrzují, že založení AV zkratu u starších lidí není přínosné, a to z důvodu biologických změn vzhledem k věku a následnému častějšímu selhávání. Autoři rovněž poukazují na to, že nezbytnost zavedení ČŽK s sebou nese zvýšené riziko mortality a rozvoje dalších přidružených komplikací. Ve věkové skupině 60-69 let se vyskytla u malého množství pacientů infekce, tento výsledek může být ovlivněn přidruženou diagnózou např. hypertenze nebo diabetes mellitus. U jmenovaných pacientů je známé zhoršené a zdlouhavé hojení jakýchkoliv defektů tedy i těch způsobených rupturou AV zkratu.

V grafu č.8 je statistické šetření zaměřeno na výskyt komplikací s centrálním žilním katétreem v závislosti na věku. Sledovaný soubor respondentů byl pro účely analýzy rozdělen do pěti věkových kategorií: 40-49 let, 50-59 let, 60-69 let, 70-79 let, 80 a více let, u jednoho pacienta se mohlo objevit více komplikací. Na rozdíl od zkoumané skupiny s AV zkratem, kde byly zahrnuty i mladší ročníky, byl výskyt s tímto cévním vstupem minimální (vlivem funkčního vaskulárního systému). U mladších lidí je první volba založení AV zkratu, z důvodu výskytu minimálního vzniku komplikací (vlivem funkčního cévního systému a jeho vysokou elasticitou). Proto je důležité myslet na důslednou přípravu pacientů v nefrologické ambulanci, a to vždy v dostatečném časovém předstihu. Ze získaných dat jsou dominantními komplikacemi infekce ve všech věkových kategoriích. Ve většině případů v 50 %, zatímco u AV zkratu infekce byly minimální nebo vůbec žádné. Největší skupina sledovaných pacientů je ve věku 70-79 let a 80+. U ostatních kategorií mohou být výsledky zkresleny nedostatečným množstvím pacientů. Vyšší výskyt trombózy u pacientů v mladším věku 40-49 let může být způsobeno nízkým počtem pacientů v této kategorii nebo přidruženými diagnózami. Oproti tomu ve věku 70-79 let, kde je skupina pacientů rozsáhlejší, je výskyt zhruba v 19 %. U této kategorie se objevilo i nejvíce ostatních komplikací, což jen potvrzuje zjištění z již předešlého statistického šetření a ukazuje na zmíněnou horší kvalitu cév a přítomnost přidružených diagnóz. Za mechanické poškození považujeme u permcatu zalomení nebo prasknutí ČŽK nebo změnu polohy ČŽK. Vyskytuje se pouze okrajově ve věkové skupině 60-69 let. To ukazuje na dobrou kvalitu ošetrovatelské péče o cévní přístupy a o vhodných postupech při kanylaci ČŽK. Incidence krvácení je také nižší. Etiologie krvácení je často postkanylacní bezprostředně po zavedení, při antikoagulační terapii nebo souvisí s přidruženými diagnózami. Podobnou incidenci mají i stenózy, způsobené nejčastěji křehkostí cév, oslabením imunitního systému a přidruženými diagnózami. Na základě zjištěných dat se může jevit jako optimální přístup AV zkrat, který je doporučován pro minimální rizika infekcí. Je důležité zhodnotit všechna rizika u starších pacientů, přidružené diagnózy a jejich celkovou kondici. Z našeho statistického šetření i klinické praxe vyplývá, že u pacientů s vyšším věkem se jeví jako preferovanější volba právě ČŽK. Toto tvrzení je podloženo i odborným článkem Cévní vstupy v geriatrici (Daniš, 2020), kde autor poukazuje na zhodnocení rizik zavedení krátkodobých, střednědobých i dlouhodobých cévních vstupů, z důvodu křehkosti a oslabení cévního řečiště, vzniku řady komplikací např. ruptury, opakované repozice zaniklých AV zkratů, traumatizace žilního systému i pacienta. Poukazuje na výhody ČŽK zejména jeho lepší manipulaci, pohodlí pro pacienta a při dobře zvoleném místě kanylace – intraklavikulárně je výskyt infekcí výrazně snížen.

Není zde hodnocen permcath, ale v článku je sledování zaměřeno na dlouhodobý žilní vstup broviack (též s přítomností dakronové manžety) a zavedení do podkoží (tunelizace). Dle klinických zkušeností pacienti hodnotí komfort spojený s CŽK velmi pozitivně a tento cévní přístup často sami preferují.

4 Návrhy a doporučení pro praxi

Na základě výsledků statistického šetření lze formulovat doporučení pro ošetrovatelskou i preventivní péči u pacientů v dialyzačním programu pro hemodialyzační stanici FN Brno. Výsledky získané na našem dialyzačním středisku potvrzují nutnost individuálního přístupu k volbě cévního vstupu, a to s ohledem na věk pacienta, hodnotu BMI (nutriční stav) a přidružené diagnózy, zejména diabetes mellitus, hypertenzi a polymorbiditu. Jako metoda první volby je doporučován arteriovenózní (AV) zkrat, což z hlediska nižšího rizika infekce potvrzují i data prezentovaná v této práci. U polymorbidních a geriatrických pacientů je však nezbytné pečlivě zhodnotit celkový stav cévního řečiště. Doporučuje se proto rutinní provádění sonografického mappingu cév, který může přispět k minimalizaci komplikací a snížení potřeby opakovaného zakládání AV zkratu v případě nevhodných cévních podmínek. Významnou součástí péče je edukace rizikových skupin pacientů, zejména osob s diabetem mellitus a arteriální hypertenzí, u nichž byl ve výzkumu zaznamenán vyšší výskyt stenóz. U těchto pacientů je vhodné zajistit intenzivnější monitorování funkčnosti cévního vstupu, včetně pravidelného měření recirkulace a tlaku v dialyzačním systému. U pacientů s vyšší hodnotou BMI, kde může hloubka uložení AV zkratu přesahovat doporučenou mez 6 mm, dochází k obtížnější punkci. Z tohoto důvodu je vhodné zavést rutinní punkci AV zkratu pod ultrazvukovou kontrolou jako preventivní opatření proti mechanickému poškození a rupturám. Tato metoda je v současné době využívána především u komplikovaných nebo nově založených AV zkratů, nicméně její širší implementace by byla žádoucí. Doporučuje se proto systematické proškolení zdravotnického personálu s cílem zvýšit dostupnost této techniky a současně zlepšit komfort pacientů. Důležitým aspektem je také edukace pacientů o správné technice postpunkční hemostázy, zejména u pacientů s hypertenzí, kde hrozí zvýšené riziko vzniku aneurysmat, krvácení a oslabení kožního krytu nad AV zkratem. Tento problém byl ve výzkumu častější u polymorbidních pacientů. Zvýšené BMI nepředstavuje kontraindikaci k založení AV zkratu, je však nutné zohlednit hloubku jeho uložení, která by neměla přesáhnout 6 mm. V případě vyššího věku a nepříznivých cévních podmínek je vhodné zvážit zavedení centrálního žilního katétru (CŽK). Ten by měl být obecně považován za druhou volbu, avšak u polymorbidních pacientů může být dle výsledků šetření preferovaným řešením. Výzkum dále poukázal na častější problémy s adhezí krytí u pacientů s BMI nad 25. V těchto případech se doporučuje použití vysoce paropropustných transparentních krytí s adhezivním okrajem a doplňkových ochranných prostředků zvyšujících přilnavost (např. bariérové přípravky typu Cavilon). Vzhledem k vysokému výskytu infekčních komplikací je nezbytné důsledně dodržovat aseptický postup při převazech a zároveň zajistit systematickou edukaci zdravotnického personálu i pacientů. Důraz by měl být kladen zejména na hygienu a péči o katétr v domácím prostředí, především u pacientů s obezitou. Součástí doporučení je rovněž úprava standardizovaných protokolů péče o rizikové skupiny pacientů, které by měly zahrnovat sledování přidružených diagnóz, věku, BMI, přesné lokalizace AV zkratu, jeho funkčnosti, péče o vstup a výskytu komplikací. Dále je nutné pravidelně kontrolovat stav dakronová manžety, zejména s ohledem na riziko jejího uvolnění či dislokace u seniorů. Při zavádění nového CŽK se doporučuje preferovat tunelizovaný (intraklavikulární) přístup, který přispívá ke snížení rizika infekce. Pro zajištění průchodnosti katétru je vhodné aplikovat heparinové nebo citrátové zátky dle ordinace lékaře. Nedílnou součástí péče je také důsledná fixace katétru a pravidelný sonografický screening k včasné detekci stenóz.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo kvantifikovat a analyzovat komplikace dialyzačních cévních vstupů na hemodialyzačním středisku Fakultní nemocnice Brno. Problematika výskytu komplikací cévních přístupů zůstává i v současnosti významným klinickým problémem, a proto je nezbytné kontinuálně zdokonalovat ošetrovatelskou péči a usilovat o jejich minimalizaci. Klíčovou roli v tomto procesu hraje systematická edukace pacientů a pravidelné vzdělávání zdravotnického personálu, které přispívají k zajištění kvalitní a bezpečné péče. Výsledky první výzkumné otázky poukázaly na rozdíly v incidenci komplikací mezi jednotlivými typy cévních vstupů. U arteriovenózního (AV) zkratu byl výskyt infekčních komplikací zaznamenán přibližně u 5 % pacientů, zatímco u centrálního žilního katétru (CŽK) dosahoval až 40 %. Tato zjištění potvrzují, že AV zkrat představuje z hlediska prevence infekce a sepse nejvhodnější dlouhodobý cévní přístup. Přestože u AV zkratu byl zaznamenán výskyt stenóz a mechanického poškození až v 53 %, infekční komplikace představují závažnější riziko. Lze tedy konstatovat, že celková incidence komplikací je vyšší u CŽK, což zdůrazňuje nutnost včasného a individuálně přizpůsobeného plánování cévního přístupu. Druhá výzkumná otázka byla zaměřena na vliv přidružených onemocnění, konkrétně hypertenze, diabetes mellitus a polymorbidity. Výsledky ukazují, že tyto faktory významně ovlivňují výskyt komplikací u obou typů cévních vstupů. U pacientů s AV zkratem a současnou přítomností hypertenze a diabetu byly nejčastěji zaznamenány stenózy a aneurysmata, což souvisí se sníženou elasticitou cévní stěny. Dále se vyskytovalo mechanické poškození, způsobené především hemodynamickými změnami a opakovanou punkcí. Naopak u CŽK dominovaly infekční komplikace, jejichž vznik je podmíněn oslabením imunitního systému a přítomností cizorodého materiálu. Polymorbidita se ukázala jako významný rizikový faktor, kdy dochází ke kombinaci a vzájemnému ovlivňování jednotlivých komplikací. Tyto skutečnosti potvrzují nutnost komplexního a individuálního přístupu při volbě cévního vstupu. Třetí výzkumná otázka se zabývala vlivem hodnoty BMI a věku pacienta. Bylo prokázáno, že BMI významně ovlivňuje vznik komplikací. U pacientů s hodnotou BMI nad 25 byl u AV zkratu zaznamenán vyšší výskyt mechanického poškození a krvácení, což souvisí s hlubším uložením cévy a obtížnější punkcí. Navzdory těmto skutečnostem zůstává AV zkrat nejbezpečnější variantou z hlediska infekčních komplikací. U CŽK byl u pacientů s nadváhou a obezitou zaznamenán vyšší výskyt infekcí, což může souviset s obtížnější hygienou a fixací katétru. U pacientů s podváhou byla naopak častější výskyt mechanických komplikací a stenóz. Věk pacienta byl rovněž identifikován jako významný faktor. U pacientů mladších 50 let byl výskyt komplikací minimální, zatímco u pacientů starších 50 let se častěji objevovaly stenózy, aneurysmata a krvácení v důsledku snížené elasticity cév. Nejrizikovější skupinu představovali pacienti ve věku nad 70 let, u nichž docházelo k častějšímu selhání AV zkratů a technickým obtížím při jejich punkci. V těchto případech je vhodné zvážit zavedení CŽK, a to na základě důkladného individuálního posouzení, včetně předoperačního vyšetření a sonografického mappingu cév. Na základě výsledků lze konstatovat, že volba cévního přístupu musí být vždy individuální a zohledňovat komplexní stav pacienta. Přestože AV zkrat představuje preferovanou metodu, existují klinické situace, kdy je vhodnější zvolit alternativní řešení. Důležitým aspektem je rovněž prevence komplikací, která zahrnuje nejen správnou techniku ošetřování cévního vstupu, ale i důslednou edukaci pacientů a zdravotnického personálu.

Po vyhodnocení provedeného výzkumu lze konstatovat, že stanovené cíle práce byly splněny.

Seznam použitých zdrojů

- B.BRAUN. Péče o cévní vstup. Online. Ledviny.cz. 2026. Dostupné z: <https://www.ledviny.cz/pece-o-cevni-vstup/pece-o-cevni-vstup>. [cit. 2026-04-28].
- B.BRAUN. Vyšetření ledvin: zaostřeno na biopsii. Online. Ledviny.cz. 2026. Dostupné z: <https://www.ledviny.cz/prevence-a-zdrave-ledviny/vysetreni-ledvin-zaostreno-na-biopsii>. [cit. 2026-04-28].
- ČESKÁ NEFROLOGICKÁ SPOLEČNOST. Statistická ročenka dialyzační léčby v České republice za rok 2023. Online. Nefrol.cz. 2026. Dostupné z: <https://www.nefrol.cz/odbornici/dialyzacni-statistika>. [cit. 2026-04-28].
- DANIŠ, Lukáš. Cévní vstupy v geriatrici. Online. Geriatrie a gerontologie. 2020, roč. 9, č. 4, s. 198-202. ISSN 1803-6597. Dostupné z: Geriatrie a gerontologie, <https://www.prolekare.cz/casopisy/geriatrie-gerontologie/2020-4-26/cevni-vstupy-v-geriatrici-126079>. [cit. 2026-04-28].
- GUO, Huajie; ZHANG, Ling; HE, Hua a WANG, Lili. Risk factors for catheter-associated bloodstream infection in hemodialysis patients: A meta-analysis. Online. PLOS ONE. 2024, vol. 19, no. 3, s. e0299715. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299715>. [cit. 2026-04-28].
- HALUZÍKOVÁ, Jana a KUPČÍKOVÁ BŘEGOVÁ, Bohdana. Ošetřovatelství v nefrologii. Sestra. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-247-5329-4.
- HLOCH, Ondřej; BROŽ, Jan; MASOPUST, Jan; MOKRÁ, Dana; SOUČEK, Martin et al. Optimal vascular access to hemodialysis, or what modern medicine offers us. Online. Vnitřní lékařství. 2023, roč. 69, č. 1, s. E15-E18. ISSN 0042-773X. Dostupné z: <https://doi.org/10.36290/vnl.2023.011>. [cit. 2026-04-28].
- CHARVÁT, Jiří. Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5621-9.
- CHARVÁT, Jiří; CHOVANEC, Vendelín; MAŇÁSEK, Viktor; ČŮTORA, Jaroslav a LIŠOVÁ, Kateřina. Cévní vstupy. Praha: Grada Publishing, 2025. ISBN 978-80-271-5349-7. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/cevni-vstupy-15238/>.
- CHYTILOVÁ, Eva. Cévní přístupy pro hemodialýzu. 2. přepracované vydání. Jessenius. Praha: Maxdorf, [2023]. ISBN 978-80-7345-776-1.
- JANOŠEK, Libor a BALÁŽ, Peter. Hemodialyzační arteriovenózní přístupy. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2547-5.
- LACHMANOVÁ, Jana. Vše o hemodialýze pro sestry. Druhé, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, [2022]. ISBN 978-80-7492-634-1.
- LOK, Charmaine E. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. Online. American Journal of Kidney Diseases. 2020, roč. 75, č. 4, s. 1-164. ISSN 0272-6386. Dostupné z: <https://www.ajkd.org/action/doSearch?type=quicksearch&text1=KDOQI+CLINICAL+PRACTICE+GUIDELINE+FOR+VASCULAR+ACCESS%3A2019+&field1=AllField>. [cit. 2026-04-28].

- MALÍK, Jan. Systémové důsledky dialyzačních cévních přístupů. Online. Aktuality v nefrologii. 2018, roč. 24, č. 4, s. 142-146. ISSN 1802-3827. Dostupné z: <https://www.tigis.cz/component/k2/item/1227-avn-4-2018>. [cit. 2026-04-28].
- MEDRICKA, Monika; JANECKOVA, Jana; JAROSCIAKOVA, Julia a BACHLEDA, Petr. Creation of arteriovenous fistula for hemodialysis in the older population. Online. Biomedical Papers. 2021, roč. 165, č. 2, s. 179-183. ISSN 1213-8118. Dostupné z: <https://doi.org/10.5507/bp.2020.013>. [cit. 2026-04-28].
- MICHÁLEK, Pavel; KAVÁN, Jan; LAMBERT, Lukáš; MALÍK, Jan a LAINKOVÁ, Radka. Alternativní a nestandardní žilní přístupy pro dialyzační léčbu. Online. Aktuality v nefrologii. 2023, roč. 29, č. 2, s. 44-51. Dostupné z: <http://www.tigis.cz/component/k2/item/1482-avn-2-2023>. [cit. 2026-04-28].
- MOLVA, Ondřej; KUTÍK, Michal a BALÁŽ, Peter. Cévní přístup pro hemodialýzu: Jak akceptují odborné doporučení Evropské společnosti cévní chirurgie čeští a slovenští cévní chirurgové a nefrologové – výsledky dotazníkové studie. Online. Časopis lékařů českých. 2021, roč. 160, č. 4, s. 143-148. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2021-4-5/cevni-pristup-pro-hemodialyzu-jak-akceptuji-odborne-doporuceni-evropske-spolecnosti-cevni-chirurgie-cesti-a-slovensti-cevni-chirurgove-a-nefrologove-vysledky-dotaznikove-studie-127895>. [cit. 2026-04-28].
- NACHTMANNOVÁ, Krystýna. Cévní přístupy pro hemodialýzu. Online. Florence.cz. 2021, roč. 17, č. 3, s. 14-17. Dostupné z: <https://florence.cz/clanek/cevni-pristupy-pro-hemodialyzu>. [cit. 2026-04-28].
- NEOPHOCARE. Cévní přístup. Online. NeophoCare.cz. 2026. Dostupné z: <https://nephrocare.com/cs-cz/pacienti/moznosti-lecby/cevni-pristup/>. [cit. 2026-04-28].
- YAN, Yan; YE, Dan; YANG, Liu; YE, Wen; ZHAN, Dandan et al. A meta-analysis of the association between diabetic patients and AVF failure in dialysis. Online. Renal Failure. 2018, vol. 40, no. 1, s. 379-383. ISSN 0886-022X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/0886022x.2018.1456464>. [cit. 2026-04-28].