ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023 **Simona Dlouhá**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Simona Dlouhá

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

NEFROSTOMIE POD ANGIOGRAFICKOU KONTROLOU

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

PLZEŇ 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

……

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Dlouhá Simona

Katedra: Záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Nefrostomie pod angiografickou kontrolou

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

Počet stran – číslované: 65

Počet stran – nečíslované: 18

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 17

Klíčová slova: ledviny, nefrostomie, angiografie, intervenční radiologie, skiaskopie

Souhrn:

Tato bakalářská práce na téma Nefrostomie pod angiografickou kontrolou je složena z části teoretické a praktické. V teoretické části se zabývá základní anatomií a funkcí ledvin a vývodných cest močových, základními zobrazovacími metodami využívanými v urologii, seznámením s metodami intervenční radiologie a samotným založením nefrostomie včetně indikací, komplikací a kontrol. Praktická část se skládá z kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Kvantitativní část výzkumu je podložena statistickými daty a kvalitativní část se promítá ve vybraných kazuistikách.

Abstract

Surname and name: Dlouhá Simona

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Nephrostomy under angiographic control

Consultant: MUDr. Filip Heidenreich

Number of pages – numbered: 65

Number of pages – unnumbered: 18

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 17

Keywords: kidneys, nephrostomy, angiography, interventional radiology, fluoroscopy

Summary:

This bachelor thesis on the topic of Nephrostomy under aniographic control is composed of a theoretical and a practical part. The theoretical part deals with the basic anatomy and function of the kidneys and urinary tracts, basic imaging methods used in urology, familiarization with interventional radiology methods and the actual establishment of nephrostomy, including indications, complications and controls. The practical part consists of quantitative and qualitative research. The quantitative part of the research is supported by statistical data and the qualitative part is reflected in selected case studies.

Předmluva

Hlavním důvodem výběru tohoto téma byla již jistá zkušenost, kterou jsem získala během své odborné praxe na Klinice zobrazovacích metod FN Plzeň, konkrétně na pracovišti D v borské části nemocnice, kde běžně probíhají nefrostomické kontroly. Díky skvělým a trpělivým zaměstnancům jsem si mohla vše sama vyzkoušet, a to mi dalo opravdu hodně. Až při tvorbě této práce jsem se ale dozvěděla vše podstatné, co se nefrostomií týče a snažila se to interpretovat pro další čtenáře. Hlavním cílem bylo popsat průběh péče o nemocné, kterým byla nefrostomie indikována.

Poděkování

Děkuji MUDr. Filipovi Heidenreichovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů a za poskytnutí přístupu k informačnímu systému WinMedicalc. Dále děkuji radiologickým asistentům Kliniky zobrazovacích metod FN Plzeň za poskytování odborných rad.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ 10
SEZNAM OBRÁZKŮ 11
SEZNAM TABULEK 12
SEZNAM ZKRATEK 13
ÚVOD 15
TEORETICKÁ ČÁST 16
1 VYLUČOVACÍ ÚSTROJÍ 16
1.1 Ledviny 16
1.1.1 Nefron 16
1.2 Vývodné cesty močové 17
2 ZOBRAZOVACÍ METODY V UROLOGII 18
2.1 Nativní nefrogram 18
2.2 Intravenózní vylučovací urografie 18
2.3 Retrográdní ureteropyelografie 19
2.4 Mikční cystouretrografie 19
2.5 Sonografické vyšetření 19
2.6 Výpočetní tomografie 20
2.7 Magnetická rezonance 20
2.8 Metody nukleární medicíny 20
2.8.1 Izotopová nefrografie 21
2.8.2 Fázová scintigrafie ledvin 21
2.8.3 Statická scintigrafie ledvin 21
2.8.4 Cystografie 21
2.8.5 PET/CT 22
3 INTERVENČNÍ RADIOLOGIE 22
3.1 Vaskulární intervenční metody 22
3.2 Nevaskulární intervenční metody 23
3.3 Kontrastní látky v intervenční radiologii 23
4 NEFROSTOMIE 25
4.1 Indikace 25
4.1.1 Benigní hyperplazie prostaty 26
4.1.2 Striktury uretry 26
4.1.3 Urolitiáza 26
4.1.4 Nádory ledvin 27
4.1.5 Uroteliální tumory 27

4.1.6 Onemocnění retroperitona ... 27
4.1.7 Traumata ureteru ... 28
4.1.8 Akutní stavy ... 28
4.2 Příprava pacienta ... 29
4.3 Intervenční sál ... 29
4.3.1 Instrumentárium ... 30
4.4 Navigace pomocí zobrazovacích metod ... 31
4.4.1 Ultrasonografie ... 31
4.4.2 Skiaskopie ... 31
4.5 Zavedení nefrostomie ... 33
4.6 Komplikace ... 34
4.7 Ureterální stenty ... 34
5 KONTROLY NEFROSTOMIE ... 36
5.1 Pomůcky ... 36
5.2 Plánované kontroly ... 36
5.3 Akutní kontroly ... 39
5.4 Komplikace ... 39
6 RADIAČNÍ OCHRANA ... 40
6.1 Radiační ochrana pacientů ... 40
6.1.1 Okolnosti ovlivňující radiační zátěž při intervenčních výkonech ... 40
6.1.2 Možnosti redukce radiační zátěže při intervenčních výkonech ... 41
6.2 Radiační ochrana personálu ... 41
6.2.1 Osobní ochranné pomůcky ... 41
PRAKTICKÁ ČÁST ... 43
7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE ... 43
7.1 Hlavní cíl ... 43
7.2 Dílčí cíle ... 43
8 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY ... 44
8.1 Výzkumné otázky ... 44
8.2 Předpoklady ... 44
9 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU ... 45
10 METODIKA PRÁCE ... 46
11 STATISTIKA ... 47
11.1 Zastoupení mužů a žen ... 47
11.2 Věkové zastoupení pohlaví ... 48
11.3 Umístění zavedených nefrostomií ... 50
11.4 Nejčastější indikace k zavedení nefrostomie ... 51

11.5 Způsoby derivace moči ... 53
11.6 Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS ... 54
12 KAZUISTIKY ... 55
12.1 Kazuistika 1 ... 55
12.2 Kazuistika 2 ... 59
12.3 Kazuistika 3 ... 63
12.4 Kazuistika 4 ... 67
12.5 Kazuistika 5 ... 71
DISKUZE ... 74
ZÁVĚR ... 79
SEZNAM LITERATURY ... 80
SEZNAM PŘÍLOH ... 82
PŘÍLOHY ... 83

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Zastoupení mužů a žen se založenou NFS 47
Graf 2: Věkové zastoupení pohlaví 48
Graf 3: Umístění zavedených nefrostomií 50
Graf 4: Nejčastější indikace k zavedení NFS 51
Graf 5: Způsoby derivace moči 53
Graf 6: Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS 54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Sterilní stolek 36
Obrázek 2: Upevnění nefrostomie ke kůži 38
Obrázek 3: Krytí a fixace 38
Obrázek 4: RTG C rameno se sklopným vyšetřovacím stolem 39
Obrázek 5: Dilatace dutého systému na USG ledviny 57
Obrázek 6: Nápich dolního kalichu levé ledviny a zavedení drenážního katétru 57
Obrázek 7: Punkce pravé ledviny a zavedení drenážního katétru 58
Obrázek 8: Kontrolní nástřik katétru 58
Obrázek 9: Bilaterálně zavedené ureterální stenty 59
Obrázek 10: Leak KL z pravého močovodu se zavedeným ureterálním stentem 60
Obrázek 11: Punkce středního kalichu pravé ledviny 61
Obrázek 12: Leak KL z pravého močovodu 61
Obrázek 13: Kontrola: Bez průkazu leaku KL z močovodu 62
Obrázek 14: Kontrola: Nefrostomie i horní konec stentu v dobré pozici 62
Obrázek 15: Dilatace dutých systémů obou ledvin na CT břicha 64
Obrázek 16: Zavedení drenážního katétru do pravé ledviny 65
Obrázek 17: Tumorózní infiltrace močového měchýře na CT břicha 65
Obrázek 18: Nápich levé ledviny a zavedení drenážního katétru 66
Obrázek 19: Skia: Pokus o nástřik punkčního kanálu vpravo a vlevo 66
Obrázek 20: Punkční re-nefrostomie vlevo 67
Obrázek 21: Skia: Zalomený katétr a pokus o průchod katétru vodičem 69
Obrázek 22: Skia: Průchod ketétru vodičem mimo dutý systém ledviny a leak KL 69
Obrázek 23: Dislokovaný katétr a jeho nástřik 70
Obrázek 24: Nový nápich dutého systému 70
Obrázek 25: Zavedení ureterálního stentu vlevo a výsledný stav 71
Obrázek 26: Mohutná dilatace dutého systému pravé ledviny a dislokace proximálního konce ureterálního stentu mimo dutý systém na CT břicha 72
Obrázek 27: Postupné zavedení drenážního katétru 73
Obrázek 28: Nápich punkční nefrostomie přes střední kalich 73

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Zastoupení mužů a žen se založenou NFS 47
Tabulka 2: Věkové zastoupení pohlaví 48
Tabulka 3: Umístění zavedených nefrostomií 50
Tabulka 4: Nejčastější indikace k zavedení NFS 51
Tabulka 5: Způsoby derivace moči 53
Tabulka 6: Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS 54

SEZNAM ZKRATEK

^{99m}Tc-DTPA……..Kyselina diethylentriaminpentaoctová

^{99m}Tc-MAG 3……Merkaptoacetyltriglycin

a. ……...artérie (tepna)

ALARA…….As Low As Reasonably Achievable (tak nízké, jak je možno dosáhnout)

AP……..Anterio-posterior (předozadní projekce)

APTT…….Aktivovaný parciální tromboplastinový test

BHP……Benigní hyperplazie prostaty

CT……...Výpočetní tomografie

EKG……Elektrokardiograf

GIT…….Gastrointestinální trakt

INR…….International Normalized Ratio

IVU…….Intravenózní vylučovací urografie

IZ……Ionizující záření

KL, k.l. ……..Kontrastní látka

KPR……....Kardiopulmonální resuscitace

MBq……Mega Becquerel

MR……..Magnetická rezonance

např. ……například

NFS……..…Nefrostomie

OOP…….Osobní ochranné pomůcky

ORAK……..Onkologická a radioterapeutická klinika

Pb…….Olovo

PET/CT……Pozitronová emisní tomografie/Výpočetní tomografie

PTA……..Perkutánní transluminální angioplastika

RTG……..Rentgen

T1…….Spin-mřížková interakce

T2…….Spin-spinová interakce

tzv. ……..…….takzvaně

USG……..Ultrasonografie

v. ……..véna (žíla)

ÚVOD

Spousta lidí si možná ani neuvědomuje, jak důležité je správně fungující močové ústrojí a jaké nebezpečí hrozí v případě jakéhokoli narušení funkce ledvin nebo vývodných močových cest. Močový systém totiž pomáhá našemu tělu odvádět škodlivé odpadní látky z organismu. Pokud dojde k narušení jeho funkce hrozí nemocnému vážné poškození a dokonce i smrt.

Nefrostomie, která je hlavním tématem mé bakalářské práce, je způsob zevní derivace moči v případě, že není možné docílit přirozeného odchodu moči močovým traktem, a to z jakékoli příčiny. Nejčastějším důvodem jsou nádory, konkrementy, traumata nebo akutní stavy. Dříve bylo zavedení nefrostomie, stejně jako ostatní výkony, prováděno naslepo nebo při klasické otevřené operaci, to se ale s vývojem zobrazovacích metod zásadně změnilo. V dnešní době probíhá založení perkutánní nefrostomie nejčastěji pod skiaskopickou nebo USG kontrolou na sálech intervenční radiologie zkušenými lékaři.

V úvodu bakalářské práce se věnuji anatomii ledvin a vývodných cest močových a okrajově také jejich funkci. Dále jen krátce zmiňuji jednotlivé zobrazovací metody, které se při zobrazování ledvin a močových cest využívají. Následuje seznámení s intervenční radiologií a jejím rozdělením a samotné založení nefrostomie na intervenčním sálu. Zde popisuji nejčastější indikace, přípravu pacienta před výkonem, vybavení intervenčního sálu včetně používaného instrumentária i samotný výkon a možné komplikace. Zmiňuji se také o kontrolách, na které nefrostomici pravidelně docházejí a jejich průběhu. V závěru práce se věnuji zásadám radiační ochrany při intervenčních výkonech.

Praktická část bude zpracována formou kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Všechna data, která budou použita k výzkumu v této bakalářské práci, byla získána na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň. Statistické údaje budou prezentovány formou tabulek a grafů. Bakalářská práce bude dále doplněna o kazuistiky.

TEORETICKÁ ČÁST

1 VYLUČOVACÍ ÚSTROJÍ

Orgány močového systému jsou vedle trávicího traktu, plic a kůže jedněmi z hlavních orgánů, které pomáhají tělu vylučovat škodlivé odpadní produkty látkové přeměny z organismu, mimo to se ale podílejí i na produkci hormonů a udržování vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováhy. Močový systém je složen z ledvin a vývodných cest močových, které jsou tvořeny dvěma uretery, močovým měchýřem a močovou trubicí. (1)

1.1 Ledviny

Ledviny (renes) jsou párový orgán uložený v tukovém pouzdru, které funguje jako zevní ochrana a zároveň také slouží k fixaci ledviny ve správné poloze. Jsou umístěny za břišní dutinou po stranách bederní páteře. Na jejich horních pólech jsou uloženy nadledviny, ty jsou ovšem již součástí endokrinního systému. Pravá ledvina se její přední částí dotýká jater a je uložena o něco níže než ledvina levá, která se vyskytuje v blízkosti slinivky břišní a sleziny. (2)

Ledvina dospělého člověka má hmotnost přibližně okolo 120-170 gramů, je průměrně 10-12 cm dlouhá, 5-6 cm široká a má tloušťku 3-4,5 cm. Ženské ledviny bývají zpravidla menší a mají i nižší hmotnost. Povrch ledviny je krytý tenkým vazivovým pouzdrem. (1)

Do ledviny vstupují přes hilum renale větve ledvinové tepny (a. renalis) a zároveň odtud vystupují větve ledvinové žíly (v. renalis). Na řezu ledvinou rozlišujeme světlejší kůru (cortex renalis) a tmavší dřeň (medulla renalis). Dřeň ledviny je tvořena z 8-20 pyramid (pyramides renales), svojí základnou jsou přivráceny ke kůře a jejich zaoblené vrcholky (papillae renales) dosahují až na povrch hilu ledviny. Tyto kuželovité pyramidy tvoří s příslušnou částí kůry ledvinové laloky (Lobi renales). (3) (1)

1.1.1 Nefron

Nefron je základní stavební a funkční jednotkou ledviny. V každé ledvině se jich nachází přibližně 1 milion. Jejich počet zůstává od narození stejný a v průběhu života se žádné nové nefrony netvoří. (4)

Každý nefron je tvořen Malpigiho tělískem, proximálním tubulem, Henleovou kličkou a distálním tubulem. Malpigiho tělísko (Corpusculum renis) se skládá z cévního klubíčka (glomerulus), který je obklopen Bomannovým váčkem. Do glomerulu vstupuje přívodná tepénka (vas afferens) a krev následně z klubíčka odchází odvodnou tepénkou (vas efferens). V Malpigiho tělísku probíhá tzv. glomerulární filtrace, při které vzniká filtrací krevní plazmy primární moč. Následuje proximální kanálek, na který navazuje Henleova klička. Henleova klička má tvar písmene U a skládá se ze sestupného raménka, které je propustné pro vodu a ze vzestupného raménka, které vstřebává ionty. Dalším a posledním úsekem je distální tubulus a na něj napojený sběrný kanálek. Ve sběrném kanálku pak dochází k definitivní úpravě moči. (3) (5) (6)

1.2 Vývodné cesty močové

Vývodné cesty močové začínají v místě ledvinových kalichů (calices renales), jejichž spojením vzniká ledvinová pánvička (pelvis renalis), ze které později odstupuje močovod (ureter). Močovody poté sestupují až k močovému měchýři (vesica urinaria), do kterého ústí zezadu. Poslední částí močového systému je močová trubice (uretra). Vývodné cesty močové slouží k odtékání definitivní moči až do močového měchýře, odkud později odchází močením (mikce). (2)

Po celé své délce mají močové cesty v podstatě stejnou histologickou stavbu. Vnitřní stěna je nejčastěji vystlána vícevrstevným přechodným epitelem, který je odolný vůči změnám objemu, kterému jsou tyto úseky při průtoku moči vystaveny. Stěna kalichů, pánviček i močovodů má shodné rysy a je tvořena třemi základními vrstvami: sliznice (tunica mucosa), hladká svalovina (tunica muscularis) a vazivová adventicie (tunica adventicia). (1)

Močový měchýř (vesica urinaria) je uložen v malé pánvi a funguje jako rezervoár moči, která se do něj dostává pomocí močovodů z ledvin. Jedná se o tenkostěnný dutý orgán, který se stavbou své stěny prakticky neliší od již zmiňovaných úseků močových cest. Jeho stěna je taktéž tvořena sliznicí, svalovinou a vazivovým obalem. Při náplni přibližně 350-400 ml moči se objevuje pocit nucení na močení, měchýř se ovšem může i nadále plnit a je schopen pojmout až 700-800 ml. Následné močení je ovládáno mikčním centrem, které se nachází v páteřní míše. (2) (3)

Močová trubice (uretra) odvádí moč z močového měchýře ven z těla. Stavba její stěny se, jak už je u močového systému zvykem, také neliší od jeho ostatních částí. Tvoří ji

opět sliznice, svalovina a zevní vazivová vrstva. U žen je dlouhá přibližně 3-4 cm a je velmi často snadným vstupem pro jakoukoli vzestupnou infekci močového měchýře, močovodů, a dokonce i ledvin. Mužská močová trubice je ovšem dlouhá 15-20 cm, proto u mužů nejsou infekce močových cest až tak časté jako u žen. Nejen, že slouží k odvádění moči ven z organismu, je také součástí mužských pohlavních cest. Ústí do ní chámovody, předstojná žláza a semenné váčky. (2)

2 ZOBRAZOVACÍ METODY V UROLOGII

Existuje celá řada radiologických zobrazovacích metod využívaných k zobrazení ledvin a vývodných cest močových. Od prostého nativního nefrogramu, sonografického vyšetření a výpočetní tomografie, přes složitější vylučovací urografii, retrográdní ureteropyelografii a mikční cystouretrografii až po metody nukleární medicíny.

2.1 Nativní nefrogram

Nativní nefrogram je základní vyšetřovací metodou zobrazení pro zjištění přítomných kalcifikací a provádí se v leže na zádech v AP projekci. Kalcifikace jsou nejčastěji způsobeny urolitiázou, nefrokalcinózou, tuberkulózním nebo tumorózním postižením či onemocněními prostaty. Na snímku lze kromě konkrementů hodnotit také kontury ledvin a naplněného močového měchýře. Co nám ovšem nativní nefrogram neprozradí, je stav ureterů, které na snímku nejsou vitditelné. (7) (8)

2.2 Intravenózní vylučovací urografie

Již z názvu této zobrazovací metody je možné zjistit, že zde dochází k intravenózní aplikaci kontrastní látky. Používá se nejčastěji přibližně 80–100 ml jodové kontrastní látky, která je posléze vyloučena ven z organismu právě ledvinami. IVU je možné provádět různými způsoby, vždy záleží na rozhodnutí lékaře. Na snímcích z urografie se hodnotí poloha, zevní kontura a velikost ledvin, kalichopánvičkový systém, ale také uretery a močový měchýř. (7) (8)

Standartně je v první řadě proveden již zmiňovaný nativní nefrogram. Následně dojde k aplikaci kontrastní látky a přibližně po 7-15 minutách dochází k dalšímu snímkování v AP a šikmých projekcích. Je možné doplnit i cílené snímky na močový měchýř. (7) (8)

Pokud se jedná o trauma nebo obstrukční uropatii dochází k opožděnému snímkování po 1, 3, 6, 12 a klidně i více hodinách po aplikaci kontrastní látky dle indikace radio-

loga. Opožděné snímky z důvodu opožděného vylučování se mohou provádět dokonce i až po 24 hodinách. (7) (8)

S vývojem radiologických zobrazovacích metod se v dnešní době jen málo setkáváme s prováděním klasické vylučovací urografie. Nabízí se totiž provedení nízkodávkové CT urografie nebo MR urografie. (7)

2.3 Retrográdní ureteropyelografie

Retrográdní ureteropyelografie se provádí většinou na urologických pracovištích při cystoskopii. Během cystoskopie je zaveden katetr do močovodu a do jeho ústí se aplikuje jodová kontrastní látka. Celý tento proces je sledován pod skiaskopickou kontrolou. Získáváme tak zobrazení močovodu a kalichopánvičkového systému ledviny především v případech, u kterých k objasnění diagnózy nestačila IVU. Oproti IVU je při použití retrográdní ureteropyelografie kontrastní látka více koncentrovaná, proto získáme jasnější zobrazení. (7) (8)

Vzhledem k tomu, že se jedná o invazivní výkon, nesetkáváme se s ním tak často. Může při něm dojít k poranění nebo zavlečení infekce, proto se přednostně volí neinvazivní metody. (8)

2.4 Mikční cystouretrografie

Slouží k dynamickému zachycení mikčního aktu. Nejčastěji se provádí u dětí, u kterých může odhalit vesikoureterální reflux. (7)

Nejprve dojde k zavedení močové cévky a následnému vyprázdnění močového měchýře. Ten se poté začne plnit naředěnou kontrastní látkou a v okamžiku plné náplně se provede snímek močového měchýře. Dospělým pacientům a starším dětem je pak cévka odstraněna a jsou vyzvání k vymočení, které se zachycuje sériovými snímky. U malých dětí a novorozenců se cévka může ponechat i během snímkování. (7)

Jestli je pacient postižen vesikoureterálním refluxem odhalí retrográdní průchod KL z močového měchýře do ureteru. (7)

2.5 Sonografické vyšetření

Ultrazvuk je v dnešní době nejčastějším vyšetřovacím nástrojem při zobrazování ledvin a vývodných cest močových. Jedná se totiž o neinvazivní vyšetření bez radiační zátěže, zato ale s velkou výpovědní hodnotou. Ledviny jsou ve velmi dobrém a snadno

přístupném uložení, proto je jejich vyšetření pomocí USG velmi efektivní. Je možné hodnotit parenchym ledvin a případné ložiskové poškození, šířku dutého systému, prokrvení a při výrazné dilataci také močovody. Pro zobrazení močového měchýře je nezbytná jeho dostatečná náplň. Mimo již zmiňované struktury, lze velmi dobře prohlédnout i okolní části retroperitonea. Méně se ultrazvuk hodí při hodnocení menších konkrementů. (7)

2.6 Výpočetní tomografie

Vedle ultrazvuku je CT vyšetření nejpodstatnější zobrazovací metodou močového systému. Nativní vyšetření bez kontrastní látky je vhodné převážně pro zjištění přítomnosti konkrementů a dalších kalcifikací. V tomto ohledu je CT vyšetření oproti ultrazvuku vhodnější z důvodu větší přesnosti a zachycení i drobnějších kalcifikací. Velmi dobře lze také detekovat tumory obsahující tukovou tkáň nebo prosté cysty. Jakmile je potřeba detailnější zobrazení je již nutností přistoupit k podání jodové kontrastní látky. (7)

Vyšetření se provádí ve více fázích. K hodnocení parenchymu a cévního zásobení slouží arteriální a venózní fáze. Jako obdobu k vylučovací urografii lze pro zobrazení vývodných cest močových využít i CT urografii, kdy se intravenózně aplikuje kontrastní látka a zhruba po 10 minutách proběhne samotné CT vyšetření v tomto případě mluvíme o tzv. vylučovací fázi. (7)

2.7 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance má velkou výpovědní hodnotu při zobrazení ledvinného parenchymu. Využívají se T1 a T2 vážené sekvence nebo například sekvence s potlačením signálu tuku. Nejčastěji se MR využívá při diagnostice tumorózních útvarů malé pánve. Velmi dobře můžeme ale zobrazit i močové cesty bez kontrastní látky, a to při T2 vážené sekvenci s potlačením signálu tuku. (7) (8)

Vzhledem k vysokému tkáňovému kontrastu a nepřítomnosti zatěžujícího ionizujícího záření je magnetická rezonance skvělou zobrazovací metodou. Vysoká cena a časová náročnost vyšetření ovšem často brání jejímu většímu uplatnění. (8)

2.8 Metody nukleární medicíny

Metody nukleární medicíny slouží k zhodnocení celkové i separované funkce ledvin. Je možné díky nim zjišťovat kvalitu perfuze, parenchymatózní funkci a poměry na úrovni dutého systému a močových cest. Jsou často využívány i při diagnostice renovasku-

lárního původu hypertenze. Všechny metody, které budou následně zmíněné, jsou pro pacienty velmi dobře snesitelné, minimálně invazivní a s malou radiační zátěží. (7)

2.8.1 Izotopová nefrografie

V dnešní době jde o již nepoužívanou metodu, která sloužila k hodnocení rychlosti transportu radiofarmaka do ledvin. Její hlavní nevýhodou byla nemožnost rozlišení aktivity parenchymu od aktivity dutého systému. Na výsledek vyšetření mělo vliv hodně okolních faktorů jako např. poloha nemocného, zavodnění nebo nedávná aplikace kontrastní látky z důvodu jiného vyšetření. (7)

2.8.2 Fázová scintigrafie ledvin

Fázová scintigrafie je metoda detekce intrarenálního pohybu radiofarmaka, které bylo podáno pacientovi intravenózně, a jeho vylučování vývodnými močovými cestami. Slouží k posouzení kvality prokrvení ledvin, transportu radiofarmaka v parenchymu, stavu dutého systému a močových cest. Je dokonce možné zjistit jaký podíl má která ledvina na celkové renální funkci. (7)

Pro vyšetření je zásadní, aby byl pacient dobře hydratován. Doporučuje se přibližně půl litru půl hodiny předem. Dalším důležitým krokem před samotnou scintigrafií je vyprázdnění močového měchýře. Nejčastěji je na fázovou scintigrafii ledvin pacientovi aplikován ^{99m}Tc-MAG 3 (merkaptoacetyltriglycin) s aktivitou okolo 200-300 MBq. (7)

2.8.3 Statická scintigrafie ledvin

Statická scintigrafie je používána k zobrazení rozložení funkčních buněk ledvinného parenchymu po aplikaci radiofarmaka, které se na tyto buňky dočasně váže. Mimo to slouží i k podání informací o velikosti, tvaru a uložení ledvin a poskytuje nám informace o ledvinné funkci. Statickou scintigrafií je tak možné odhalit různé zánětlivé parenchymatózní defekty, ektopii ledviny, agenezi nebo afunkci ledviny, traumata jako jsou ruptury nebo kontuze a také vrozené anomálie. (7)

K vyšetření dochází po 2 hodinách od aplikace radiofarmaka a scintigrafické záznamy se provádějí ve čtyřech projekcích. (7)

2.8.4 Cystografie

Stejně jako již zmiňovaná mikční cystouretrografie umožňuje cystografie zjištění vezikoureterálního refluxu, a to při minimální radiační zátěži. Existují dva způsoby provedení. Cystografie přímá zahrnuje stejně jako mikční cystouretrografie katetrizaci močového měchýře. Naopak cystografie nepřímá je ve svém provedení jednodušší a následuje po

fázové scintigrafii ledvin. Nejčastěji používanými radiofarmaky jsou ^{99m}Tc-DTPA nebo již zmíněné ^{99m}Tc-MAG 3. (7)

2.8.5 PET/CT

PET/CT je hybridní metoda založená na spojení výpočetní tomografie a pozitronové emisní tomografie. U vyšetřování urotraktu je PET/CT nejvíce využívané k hodnocení vzdálených ale i uzlinových metastáz uroteliálních tumorů a restagingu ovariálního karcinomu. V obou těchto případech se jako radiofarmakum využívá fluordeoxyglukóza. U detekce, stagingu a restagingu karcinomu prostaty se využívá fluorcholin. (7)

3 INTERVENČNÍ RADIOLOGIE

„Intervenční radiologie využívá postupy endovaskulárního, endoluminálního nebo transparietálního zavedení nástroje pod kontrolou zobrazovacích metod za účelem terapeutického výkonu.“ (7)

Jedná se o zákroky, které usnadňují nebo dokonce nahrazují běžný chirurgický výkon. Zakladatelem tohoto oboru, byl Charles Dotter, který se poprvé o intervenční radiologii zmínil 19. června 1963 a to v Karlových Varech na Československém radiologickém kongresu. Dotter o rok později také jako první provedl perkutánní transluminální angioplastiku. V dnešní době má intervenční radiologie své místo prakticky ve všech terapeutických algoritmech všech lékařských oborů. (8)

Metody intervenční radiologie se rozdělují do dvou skupin na vaskulární a nevaskulární intervence.

3.1 Vaskulární intervenční metody

Vaskulární intervence jsou, jak už název napovídá, výkony prováděné v cévním řečišti nebo jeho prostřednictvím. Tyto terapeutické metody se týkají tepen i žil. Existuje velká řada onemocnění, které postihují cévní stěnu. Všechny tyto onemocnění můžeme označit souhrnným názvem vaskulopatie. Mezi indikace patří např. ateroskleróza, aneurysmata, syndrom diabetické nohy, vrozené poruchy pojiva, intimální hyperplázie, cévní malformace, traumata, tumory nebo trombóza, tromboflebitida a kompresivní syndromy. (9)

Perkutánní transluminální angioplastika

PTA slouží k léčbě stenóz a uzávěrů žil nebo tepen, pomocí mechanické dilatace. Dilataci může uskutečnit vysokotlaký balónek, v tomto případě mluvíme o balónkové angioplastice, nebo je možné využít kovovou výztuž tzv. stent. (7)

Stentgrafty

V tomto případě je konstrukce kombinací stentu a syntetické cévní protézy – graftu. Nejčastěji se stentgrafty používají do aneurysmatických výdutí aorty, při akutním krvácení z důvodu perforace nebo spontánní ruptury aneurysmatu, ale také při jakémkoli poranění aorty. Další využití je možné na periferních a pánevních tepnách. (7)

3.2 Nevaskulární intervenční metody

Nevaskulární intervenční radiologické výkony se naopak provádějí mimo cévní systém. Jedná se o drenáže abscesů a kolekcí tekutin, perkutánní biopsie, intervence na žlučových cestách, gastrointestinálním traktu a dýchacích cestách nebo perkutánní nefrostomie. (8)

Intervence na žlučových cestách

Nejčastějším důvodem intervencí na žlučových cestách je blokáda žlučových cest a poté vzniklý obstrukční ikterus. Běžnou příčinou jsou benigní ale i maligní onemocnění. První metodou volby bývá léčba chirurgická, u pacientů, u kterých ovšem není možná, přichází na řadu endoskopická nebo perkutánní transhepatická drenáž žlučových cest. Postup tohoto výkonu je velmi podobný založení perkutánní nefrostomie. Z dalších výkonů se sem řadí také perkutánní extrakce konkrementů a dilatace stenóz. (8)

3.3 Kontrastní látky v intervenční radiologii

Stejně jako např. u kontrastního CT vyšetření i v intervenční radiologii slouží kontrastní látky ke zvýšení rozlišení anatomických struktur. Aplikují se buď intravenózně, do dutých orgánů nebo přímo do tkáně. Používané kontrastní látky se dělí na dvě kategorie. Kontrastní látky pozitivní, které jsou nejčastěji jodové velmi vzácně pak gadoliniové. Negativní kontrastní látkou je pak oxid uhličitý. (9)

Při používání kontrastních látek je vždy nutno znát alergickou anamnézu pacienta i rizika, které aplikace kontrastních látek přinášejí. Je třeba také dbát na to, aby se žádné nežádoucí účinky neobjevily. Jakmile se ale objeví, je třeba urychleně reagovat a být připraven je řešit. (9)

4 NEFROSTOMIE

Nefrostomie je jednou z metod derivace moči, pokud není umožněn odtok moči přirozeným způsobem. Slouží k rychlému a snadnému odvodu moči z dilatovaného dutého systému ledviny do sběrného sáčku a k obnovení funkce ledviny. Jedná se o drenážní katetr, který vede z ledvinné pánvičky kůží ven z těla. Ve většině případů se jedná o akutní výkon, pokud je ale postižena jen jedna ledvina, je možné zákrok naplánovat. Může sloužit i k tzv. perkutánní extrakci konkrementu, nebo zavedení stentu. Nefrostomie můžeme dělit na trvalé a dočasné, jednostranné a oboustranné. (10)

Zavedení nefrostomie je nevaskulární intervenční zákrok, který se se uskutečňuje pod sonografickou nebo rentgenovou kontrolou. (8)

Před provedením tohoto výkonu je nutné zvážit zdravotní stav pacienta, ale také zjistit anatomii dutého systému, lokalizovat konkrementy a určit jejich velikost a počet. K tomu pomůže intravenózní vylučovací urografie nebo CT vyšetření. Co se týče laboratorních výsledků potřebujeme znát nejen klasické biochemické vyšetření a krevní obraz, ale především aktivovaný parciální tromboplastinový čas (APTT) a vyšetření krevní srážlivosti (INR). (10)

Stejně jako všechny invazivní výkony, má i perkutánní nefrostomie své kontraindikace. Relativní kontraindikací je neléčená infekce, absolutní jsou pak krvácivé stavy. (10)

4.1 Indikace

Mezi nejčastější indikace pro zavedení nefrostomie patří onemocnění, při kterých dochází k městnání moči v kalichopánvičkovém systému ledviny. Může se jednat o nádory, ať už nádory močového systému nebo nádory orgánů malé pánve, které zevně močové cesty utlačují, dále může jít o konkrementy, akutní stavy nebo zajištění přístupu pro operace ledvin a následný odvod moči po těchto výkonech. (10)

Nefrostomie se volí, není-li možnost se obstrukce zbavit retrográdní cestou. (10)

Obstrukční uropatie představuje překážku v odtoku moči z ledviny. Tato překážka se může vyskytovat v jakémkoli úseku močových cest, od ledvinné pánvičky až po močovou trubici. Kvůli obstrukci dochází k rozšíření dutého systému ledviny a městnání moči. U chronického městnání může dojít až ke vzniku tzv. vakovité ledviny. Překážkou

v odtékání moči se může stát konkrement, nádor, koagulum, nebo zevní utlačení nádorem v oblasti kolem pánve. Obstrukce může být jednostranná, ale také oboustranná. (7)

Obstrukce rozdělujeme podle lokalizace na hydrocalyx a pyelektazii. Hydrocalyx neboli hydrokalikóza, znamená postižení a rozšíření více kalichů najednou. Pyelektazie je stagnování moči v ledvinné pánvičce. Pokud jsou rozšířené jak kalichy, tak i pánvička, jedná se o hydronefrózu. (8)

Akutní obstrukce vzniká náhle, a projevuje se kolikovitou bolestí a výraznými klinickými obtížemi. Příčinou je v tomto případě nejčastěji konkrement, trauma nebo koagulum. (11)

Chronická obstrukce se naopak projevuje stálou či přechodnou bolestí v oblasti ledvin a jejich postupným selháváním. Příčinou v tomto případě bývá zvětšená prostata, maligní onemocnění v pánvi, nádory ledvinné pánvičky, močovodů nebo močového měchýře a striktury. (11)

4.1.1 Benigní hyperplazie prostaty

BHP je nezhoubné onemocnění a jeho důvodem je zmnožení buněk a následné zvětšení celé prostaty. Jejím zvětšením se zužuje průsvit prostatické části uretry a tím se tvoří problém v evakuaci moči z močového měchýře. Příčinou vzniku je nejspíše více faktorů. Na vině jsou ale hlavně hormony, věk a rodinná anamnéza. (10)

4.1.2 Striktury uretry

Striktury neboli zúženiny uretry rozdělujeme do dvou základních skupin na vrozené tzv. stenózy a získané. Získané striktury jsou častější a mají více příčin vzniku. Dominují příčiny traumatické ať už se jedná o striktury poúrazové nebo iatrogenní, které jsou způsobené poškozením lékaře např. při endourologických výkonech. Dále se můžou vyskytovat příčiny ischemické, nádorové, zánětlivé nebo postaktinické. (10)

Podle lokalizace rozlišujeme striktury přední a zadní uretry.

4.1.3 Urolitiáza

Urolitiáza je jedním z nejčastějších důvodů obstrukce močového ústrojí a je typická tvorbou krystalických částeček v ledvinách a močových cestách. Podle místa, kde se tyto krystalky objevují, ji rozdělujeme na nefrolitiázu, ureterolitiázu, cystolitiázu, a uretrolitiázu. Zpravidla postihuje častěji muže než ženy a obecně se objevuje více u skupin lidí s vyšším příjmem živočišných bílkovin a tuků. Vznik urolitiázy je většinou multifaktoriál-

ní, podílejí se na něm metabolické poruchy a lokální faktory, těhotenství, genetické a geografické vlivy a další. (10)

Klinické projevy: Nefrolitiáza je ve většině případů, pokud nezpůsobuje obstrukci, asymptomatická. Jakmile se konkrement dostane do uzavřeného kalichu, může se projevit mírnou bolestí v boku. V případě, že se konkrement dostane z ledviny do močovodu vzniká náhlá bolest, za kterou stojí ureterolitiáza, Ta se projevuje silnou kolikovitou bolestí a velice často také nauzeou až zvracením. (10)

4.1.4 Nádory ledvin

Přibližně 90 % nádorů ledvin tvoří renální karcinom. Histologicky se jedná o adenokarcinom. Dalšími druhy jsou onkocytomy, což jsou benigní epitelové tumory ledviny vzniklé z buněk bohatých na mitochondrie tzv. onkocytů a tvoří něco kolem 5 % nádorů ledvin. Angiomyolipomy, též zastoupené přibližně v 5 %, jsou benigní mesenchymální tumory, které se skládají z krevních cév, hladkého svalu a tuku. Zřídka se setkáváme i s nefroblastomem, tzv. Wilmsovým tumorem. Ten převážně postihuje děti a u dospělých se objevuje jen velmi vzácně. (12)

4.1.5 Uroteliální tumory

Mezi uroteliální tumory patří nádory horních cest močových a močového měchýře.

Nejčastějším maligním onemocněním močového systému je karcinom močového měchýře. Přibližně z 90 % se jedná o uroteliální karcinom, další histologické typy jsou v menším procentuálním zastoupení epidermoidní karcinomy, adenokarcinomy a vzácně i další druhy. Na vzniku nádorů močového měchýře se v 65 % případů podílí kouření cigaret a riziko jejich vzniku je u kuřáků čtyřikrát zvýšené. (10) (12)

Tumory ledvinné pánvičky a ureterů jsou poměrně vzácně. V 90 % případů se jedná o uroteliální papilokarcinomy objevující se společně s nádory močového měchýře. (12)

4.1.6 Onemocnění retroperitona

Většina onemocněních retroperitonea vede k utlačení ureteru, na jehož základě vzniká obstrukční megaureter a na něj navazující problémy s jeho funkcí. Tento stav vede až k funkčnímu poškození ledvin, proto se musí včas diagnostikovat a řešit. Příčinami jsou různé cévní léze jako např. aneurysma břišní aorty, gastrointestinální onemocnění, retroperitoneální tumory, benigní léze ženského reprodukčního systému nebo retroperitoneální fibróza. (12)

V těhotenství dochází kvůli poloze plodu a kompresi močových cest dělohou k dilataci dutého systému. Tento problém většinou sám odezní v období šestinedělí, není proto nutná žádná léčba. (12)

Gastrointestinální tumory jsou jednoznačnou indikací k založení nefrostomie. Problém ale dělají i zánětlivé procesy v blízkém okolí ureteru, mezi které patří Crohnova choroba, apendicitida a divertikulitida sigmatu. (12)

Retroperitonelání tumory se dělí na primární a sekundární. Primární tumory jsou velmi vzácné a vycházejí z měkkých částí. Nejčastěji se jedná o sarkomy, ale do této skupiny spadají i např. extragonadální germinativní nádory. Mezi tumory sekundární patří nádory děložního čípku, ovarií či retrosigmatu, které přímo močové cesty utlačují nebo do nich prorůstají. Zařazujeme sem ale také metastázy do retroperitoneálních lymfatických uzlin u nádorů prostaty, střev, močového měchýře nebo testikulárních tumorů a lymfomů. (12)

Retroperitoneální fibróza vzniká ve většině případů samovolně bez známé příčiny. V jedné třetině případů se však jedná o následek malignity nebo předchozí léčby. Může ji vyvolat ozáření, některé druhy léků a drogy nebo operační výkon. (12)

4.1.7 Traumata ureteru

Poranění močovodu úrazem je poměrně vzácné, může k němu dojít např. při penetrujícím poranění nebo mimořádném traumatu. Mnohem častěji se ale setkáváme s iatrogenním poraněním vzniklým během nitrobřišních operací ať už gynekologických, chirurgických nebo samozřejmě urologických. (12)

4.1.8 Akutní stavy

Jedním z akutních stavů v urologii je urosepse. Jedná se o septický stav s přítomností klinických projevů syndromu systémové zánětlivé odpovědi. Často jsou důvodem bakteriální endotoxiny. Urosepsi lze rozdělit na lehkou, těžkou a septický šok. Při septickém šoku dochází k oběhovému selhání. (10)

Klinické příznaky: Urosepse se projevuje změnami tělesné teploty, tachykardií, třesavkou, schváceností, poruchami vědomí a lokálními symptomy jako jsou dysurie, polakisurie, bolesti močového měchýře nebo prostaty a další. (10)

Tento stav se musí řešit okamžitě a do jeho řešení je zapojeno několik odborníků najednou. Hlavní úlohou urologa je zajištění odtoku moči z ledviny např. pomocí nefrostomie. (10)

4.2 Příprava pacienta

Stejně jako u všech ostatních výkonů je třeba řádně seznámit pacienta s důvodem, průběhem výkonu, riziky i jinými možnými způsoby řešení. Vždy by měl být pacientem pročten a podepsán informovaný souhlas, pokud se nejedná o výkon z vitální indikace.

Předoperační příprava zahrnuje kontrolu hemokoagulačních hodnot, kontrolu ledvinných funkcí, EKG u pacientů se srdečním onemocněním, zajištění alergické anamnézy, poučení pacienta o příjmu potravy. Na plánovaný zákrok se pacienti dostavují většinou až přímo v den výkonu a musejí 4 hodiny před ním lačnit. (9)

Co se týče léků, které nemocný pravidelně bere je nutné vysadit před výkonem Warfarin, nízkomolekulární heparin, acetylsalycilovou kyselinu a další protizánětlivé léky a některé druhy antidiabetik. Naopak léky na astma, kardiotonika, léky proti hypertenzi a medikace při onemocnění štítné žlázy se podávají nadále. Astmatici používající inhalátory si je musejí vzít s sebou. U diabetiků na inzulinu je snaha zákrok naplánovat na dopoledne. (9)

Důležitá je i, pokud je to možné, co největší psychická pohoda nemocného a pohodlné uložení na operační stůl.

4.3 Intervenční sál

V dnešní době na intervenčních operačních sálech, mimo samotných angiografických přístrojů, najdeme také tlakové stříkačky synchronizované s EKG a zobrazovacím přístrojem, monitorace tlaku, anesteziologické přístroje, pulzní oxymetry, defibrilátory, odsávačky a resuscitační prostředky. Součástí vybavení každého sálu jsou samozřejmě ale také ochranné pomůcky, klasické lampy s bodovým osvětlením, monitory na prohlížení rtg snímků a v neposlední řadě nyní velmi využívaný USG přístroj. Léky a veškeré instrumentárium je rovněž přehledně uloženo ve skříních přímo na sále. (9)

Ve spoustě zařízeních se nacházejí převlékací jednosměrné filtry. Všichni zaměstnanci nosí operační úbor a omyvatelnou obuv. (9)

Sály jsou po každém intervenčním výkonu dezinfikovány, k čemuž slouží různé baktericidní a virucidní dezinfekční prostředky. Údržbě napomáhají také baktericidní zářivky. Čištění probíhá mezi všemi jednotlivými výkony a nikdy se nevynechává. (9)

RTG komplet pro intervenční radiologii je vždy volen podle specifik zdravotnického zařízení. Používané přístroje můžeme rozdělit do tří kategorií na specializované angiografické přístroje, víceúčelové přístroje s C ramenem a nezávislá C ramena pro operační sály. (9)

Ovládání přístroje i tlakové stříkačky je vždy umožněno z odstíněné ovladovny, aby se nezvyšovala radiační zátěž personálu.

4.3.1 Instrumentárium

Instrumentárium používané na jednotlivých pracovištích se liší podle zkušeností a preferencí. Existuje velké množství výrobců, kteří i když vyrábějí dva principově stejné výrobky, často se od sebe i tak odlišují a může se s nimi pracovat trochu jinak. Proto vždy záleží na tom, s čím jsou lékaři zvyklí pracovat a jaké instrumentárium se na jejich pracovišti nachází.

Jehly

Průměr jehel se udává v jednotce Gage (G) a délka v centimetrech. Podle průměru rozlišujeme dva druhy jehel: klasické (do 19G) a Chiba jehly (od 20G), které jsou tenké nebo dokonce ultratenké. Při založení perkutánní nefrostomie se využívají právě Chiba jehly nejčastěji o průměru 21 - 22G s délkou 15 cm. (13)

Vodiče

Vodiče slouží k zavádění dalšího potřebného instrumentária jako jsou například právě nefrostomické drenážní katetry. Vodiče se od sebe liší vnitřním průměrem, který se udává v palcích (inch). Délka se stejně jako u jehel udává v cm. Při založení nefrostomie se nejčastěji užívají vodiče o průměrech 0,018“ (mikrovodič) a 0,035“. (13)

Dilatátory

Dilatátory, jak už jejich název napovídá slouží k dilataci neboli rozšíření. Při založení nefrostomie je možno jej použít, aby rozšířil kanál v kůži, podkoží i parenchymu ledviny a tím připravil cestu pro samotný nefrostomický katetr.

Pig-tail drén

Drenáž je výkon sloužící k zamezení hromadění tekutin, které jsou velmi často pro člověka škodlivé. Pig-tail drén je vyroben z tužší syntetické hmoty, a na svém konci je zakroucen do tzv. prasečího ocásku, který ho v případě nefrostomie drží na svém místě v ledvinné pánvičce. Nacházejí se na něm otvory, přes které následně odtéká moč až do sběrného sáčku, který je napojen na druhém konci drénu. Kromě nefrostomií se využívá např. k drenážím jaterních abscesů. Délka drénů se udává klasicky v cm, vnitřní průměr v palcích a vnější průměr v jednotkách F (French). U nefrostomií se nejčastěji setkáváme s drény velikostí 8 – 12F. (13)

Při benigních stenózách močovodu je možné k dilataci stenózy použít balónkový katetr s průměrem 6–8 mm, zavedený přes nefrostomický přístup. (9)

4.4 Navigace pomocí zobrazovacích metod

Jak už bylo zmíněno k navigaci se při zakládání nefrostomie využívá nejčastěji USG nebo skiaskopie.

4.4.1 Ultrasonografie

Ultrazvuk je stejně jako zvuk mechanické vlnění. Oproti klasickému zvuku však leží jeho frekvence nad hranicí slyšitelnosti pro lidské ucho, proto je pro nás, narozdíl od některých druhů živočichů, neslyšitelný. Jeho hlavní výhodou je, že nefunguje na principu ionizujícího záření, proto je jeho použití mnohem bezpečnější. Používají se nejčastěji frekvence od 2 do 15 MHz. Ultrazvuk se po vyslání do tkáně absorbuje, rozptyluje a také odráží. K odrazu dochází na rozhraní dvou tkání o různé akustické impedanci, kterou si můžeme vysvětlit jako propustnost pro ultrazvuk. (7)

Ke vzniku ultrazvukového vlnění dochází uvnitř ultrazvukové sondy, ve které se nachází řada piezoelektrických krystalů. Sonda nejen vlnění vysílá, ale také přijímá zpět odrazy od akustických rozhraní. Pokud se jedná o velmi výrazné rozhraní např. u přechodu měkké tkáně a kosti, dojde k úplnému odrazu, to znamená, že struktury ležící hlouběji není možné zobrazit. Naopak k žádným odrazům nedochází v čistě homogenním prostředí jako je např. čirá tekutina. (7) (14)

4.4.2 Skiaskopie

Na rozdíl od klasické skiagrafie, při které jde o pořizování stacionárních RTG snímků slouží skiaskopie neboli prosvěcování k posouzení dynamických dějů jako je poly-

kací akt, vyšetření cév nebo kontrola drenáží, biopsií a peroperační i pooperační kontrola po nejrůznějších výkonech. (15)

V minulosti se využívala skiaskopie kontinuální. V dnešní době převládá skiaskopie pulzní, která je schopná snížit dávku až o 50 %. Ke kontinuální skiaskopii dochází jen na žádost lékaře a po nezbytně dlouhou dobu. Skiaskopický přístroj se skládá z flexibilního C ramene s rentgenkou a protilehlým detekčním zařízením, vyšetřovacího stolu, monitorů a ovládacích panelů. (9)

Jelikož se při skiaskopii využívá záření o nižší energii, výsledné snímky nejsou tak kvalitní jako u klasické skiagrafie. (7)

Skiaskopické přístroje se obecně dělí na dvě kategorie: stacionární a C ramena. Stacionární přístroje jsou umístěny na jednom trvalém místě naopak C rameno je přístroj mobilní a využívaný především na různých operačních sálech a také sálech intervenční radiologie.

C rameno a angiografický stůl

Zdrojem záření je již zmiňovaná rentgenka, která obsahuje dvě elektrody – katodu a anodu. Po nažhavení katody žhavícím transformátorem dojde k emisi elektronů. Elektrony jsou dále urychleny pomocí vysokého napětí a následně dopadají na anodu. Na anodě dojde k jejich prudkému zabrzdění. Většina jejich kinetické energie se přeměňuje na teplo a přibližně 1 % na RTG záření. Vznikají zde současně dva druhy záření – brzdné a charakteristické. (7)

Rentgenka a detekční systém se nacházejí na C ramenu v protilehlé pozici. Pacient leží na vyšetřovacím stole mezi rentgenkou a detekčním systémem. Pro detekci se v minulosti používaly štíty obsahující luminiscenční látku v kombinaci se zesilovači obrazu. V dnešní době již převládá využití plochého detektoru s přímou analogově-digitální konverzí. C rameno, které je připevněno ke stropu nebo podlaze, se následně nastavuje do různých pozic, zatímco pacient zůstává nehybný. (7)

Vyšetřovací stůl funguje na principu tzv. plovoucí desky může se proto omezeně pohybovat všemi směry a je možné ho dokonce sklopit a převést tak pacienta do šikmé nebo vzpřímené polohy. (7)

Monitory a ovládací panely

Monitory jsou většinou zavěšeny na stropních ramenech, se kterými se může libovolně hýbat a přesouvat je podle preferencí lékaře. Ovládací panely se nacházejí jak ovladovně, kde je má na starost radiologický asistent a na žádost lékaře provádí snímky či hýbe se stolem a C ramenem, tak přímo u skiaskopického přístroje, kde si všechny tyto úkony může provádět sám lékař.

4.5 Zavedení nefrostomie

Existuje více možností při zakládání nefrostomie, první z nich je založení přímo při probíhající otevřené operaci ledviny. V dnešní době ale převládá trend perkutánního přístupu.

Samotný výkon, není-li určeno jinak, je prováděn nejčastěji v lokální anestezii po premedikaci sedativy. V případě, že se předpokládá přítomnost infekce, pacientovi jsou podávána také antibiotika. Obvykle se nefrostomie zavádí pod USG nebo skiaskopickou kontrolou do dolního nebo středního kalichu ledviny, kde je nejmenší pravděpodobnost poranění cévních struktur. (9)

Celý výkon probíhá, stejně jako jakákoli jiná operace, ve sterilním prostředí.

Pacient leží při výkonu v poloze na břiše a je používán posterolaterální přístup v blízkosti zadní axilární čáry přibližně 2–3 cm pod 12. žebrem. V posledních letech se pro prvotní lokalizaci punktovaného kalichu používá převážně USG, díky kterému je snížena celková radiační dávka pro pacienta. Po lokalizaci se již vše ostatní děje pod skiaskopickou kontrolou. (9)

Po uložení pacienta na operační stůl se v první řadě vydezinfikuje oblast, ve které bude k intervenci docházet a následně se místo zakryje speciální sterilní rouškou s otvorem. Po zaměření místa vpichu pod USG kontrolou je pacientovi aplikována lokální anestezie a intervenčním radiologem je proveden malý kožní řez skalpelem. Do připraveného kožního řezu je, stále pod USG kontrolou, zavedena tenká punkční jehla přes kalich do pánvičky ledviny. V tomto momentě může dojít k aplikaci malého množství naředěné kontrastní látky přímo přes punkční jehlu do pánvičky pro ověření, zdali je jehla na správném místě. Od této chvíle se již veškerá kontrola provádí skiaskopicky. V případě, že je vše tak jak má být, následuje zavedení vodiče do punkční jehly. Když je vodič zaveden dostatečně daleko, snadno je po něm vytažena jehla ven z těla. V ledvině tedy zůstává již

jen vodič, po kterém se následně zavádějí ostatní pomůcky. Pokud je potřeba, je možné použit nejdříve dilatátor, který rozšíří kanál v kůži, podkoží i parenchymu ledviny a tím připraví cestu pro samotný nefrostomický katetr tzv. pigtail. Po zavedení pigtailu, je opatrně vytáhnut vodič. Konec pigtailu se stočí do malého prasečího ocásku, podle kterého se také jmenuje a zůstane uložen v ledvinné pánvičce. Následuje konečné očistění a v neposlední řadě přišití katetru stehem ke kůži.

V průběhu výkonu jsou neustále sledovány vitální funkce. Hlídá se krevní tlak, tepová frekvence, saturace krve a EKG. (9)

4.6 Komplikace

Komplikace při perkutánní nefrostomii se vyskytují poměrně vzácně. Obecně platí, že nefrostomie zavedené perkutánním přístupem mají značně nižší riziko vzniku závažných komplikací, oproti nefrostomiím zavedeným chirurgicky. (9)

Krvácení je nejzávažnější ale také nejčastější komplikací. Hematurie se objevuje u prakticky všech pacientů s perkutánní nefrostomií a sama by měla ustat během několika dní po operaci, pokud se tak nestane, dochází k výměně nefrostomického katetru za silnější. Pokud ovšem přetrvává i nadále, je nutné zjistit příčinu a začít ji řešit. Důvodem neustupující hematurie mohou být např. píštěle nebo pseudoaneurysmata. V případě, že se jedná o významné krvácení může být dokonce nutná krevní transfuze. Takto významné krvácení se objevuje u 1-2 % pacientů. (9)

Urosepse se vyskytuje u 1-7 % pacientů a je tak druhou nejčastější komplikací perkutánní nefrostomie. Mezi další možné komplikace patří dislokace katetru, perforace kalichu nebo ledvinné pánvičky, pneumothorax, fluidothorax nebo urinom. (9)

4.7 Ureterální stenty

Ureterální stenty se, jak už název napovídá, používají k derivaci moči močovodem. Mohou ale sloužit i pro tzv. splinting, tedy oporu po operacích. Stenty se vedou od ledvinné pánvičky až do močového měchýře, kde jsou ukončeny tak, aby se zabránilo dislokaci. (10)

Nejčastější indikací jsou obstrukce močovodů, které může způsobit např. urolitiáza, nádor, striktura nebo těhotenství. (10)

Stent se může zavádět buď cystoskopicky, nebo přes nefrostomický přístup. Používat se mohou i různé speciální stenty (vyztužené, biodegradabilní, vyprofilované). Za 4-6 měsíců je ideální stent vyndat, aby nedošlo k inkrustaci močovými solemi. Silikonové stenty nám ovšem dokáží prodloužit intervaly jejich výměny, proto se hodí na použití při dlouhodobé léčbě. (10)

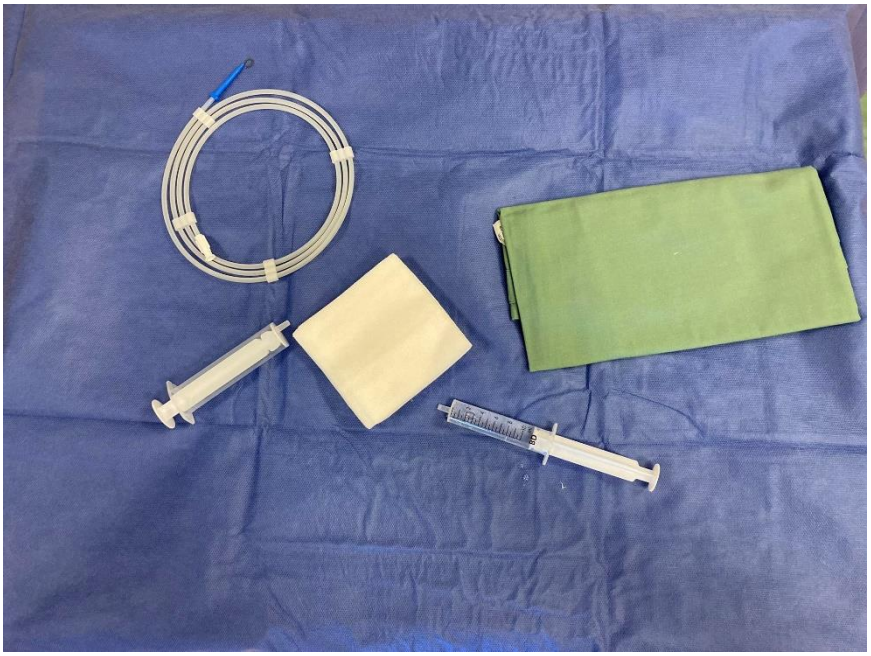
5 KONTROLY NEFROSTOMIE

Každý pacient se zavedenou nefrostomií je řádně poučen o nezbytné péči, kterou musí dodržovat. Pacienti nadále docházejí na kontroly pravidelné ale také akutní, v případě obtíží.

5.1 Pomůcky

Pomůcky, se kterými se při kontrolách nefrostomií setkáváme jsou různé druhy vodičů, jodová kontrastní látka, stříkačky, fyziologický roztok, sterilní rukavice, sterilní roušky, dilatátory, benzin na odstranění lepidla, dezinfekce, spojovací hadičky, sterilní čtverce, lepenky a různé druhy speciálních pomůcek k upevnění nefrostomie k tělu. Samozřejmě nesmí chybět ani osobní ochranné pomůcky.

Obrázek 1: Sterilní stolek



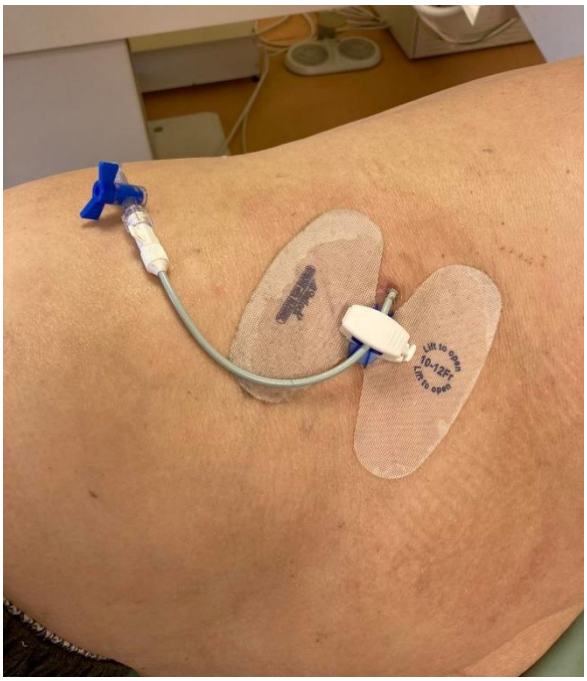
Zdroj: Vlastní

5.2 Plánované kontroly

Standartně kontrola probíhá tak, že se pacient dostaví v domluvený termín na pracoviště, na které je objednán, s žádankou a podepsaným informovaným souhlasem. Kontroly už neprobíhají ve sterilním prostředí na intervenčním sále ale na klasickém rentgenovém pracovišti s C ramenem. Na místě si pacienta již přebere radiologický asistent, který pacienta na kontrolu připraví. V případě že pacient ještě na kontrole nebyl, je nutné ho seznámit s celým procesem a vše mu důkladně vysvětlit. Pacient se vysvleče tak jak je to

nutné a sundá si boty. Radiologický asistent připraví vyšetřovací stůl a sterilní stolek se všemi potřebnými pomůckami. Na sterilní stolek připraví lékaři stříkačku s jodovou kontrastní látkou, prázdnou stříkačku na odpuštění moče, hydrofilní vodič a sterilní čtverce. Pokud se jedná o pacienta s oboustrannou nefrostomií všechny tyto pomůcky se násobí dvěma. Pacient se položí na skiaskopický stůl na břicho. Asistent mu poté opatrně odlepí krytí a zkontroluje integritu kůže. Po odstranění zbytků lepidla z okolí nefrostomie, zavře kohoutek na nefrostomickém katetru a odpojí ho od sběrného sáčku, vydezinfikuje kůži a zakryje pacienta sterilní rouškou s otvorem. Následně se radiologický asistent vzdaluje do ovladovny dojde k zaměření oblasti zájmu a prvnímu skiaskopickému snímku, pro kontrolu nastavení stolu a rentgenky. Poté už přichází na řadu lékař. První věcí, kterou lékař vykoná je oblečení ochranné zástěry a sterilních rukavic. Poté postupuje každý lékař jiným způsobem. Buď aplikuje malé množství kontrastní látky do nefrostomického katetru a následně aspiruje malé množství moči pro optickou kontrolu. Pokud má podezření na infekci, odebere se vzorek moči k následnému laboratornímu vyšetření. Nebo přistoupí rovnou k čištění nefrostomického katetru hydrofilním vodičem pod skiaskopickou kontrolou. Nástřikem jodové kontrastní látky ověří správnost uložení pigtailu v ledvinné pánvičce. Po následné aspiraci do stříkačky se rozhodne, zdali je nutné katetr propláchnot fyziologickým roztokem nebo nikoli. Pokud se při kontrolním nástřiku pigtail v pánvičce nenachází, lékař přistupuje ke snaze o jeho znovuzavedení. Radiologický asistent po výkonu nefrostomii opět důkladně upevní k tělu, zakryje a zalepí a následně znovu připojí na sběrný sáček a otevře kohoutek, aby do něj mohla odtékat moč. Následuje jen domluva s pacientem na další termín, zapsání kódů, odeslání pořízených snímků a úklid pracoviště.

Obrázek 2: Upevnění nefrostomie ke kůži



Zdroj: Vlastní

Obrázek 3: Krytí a fixace

Zdroj: Vlastní

5.3 Akutní kontroly

Komplikace, které jsou důvodem náhlé návštěvy pacienta jsou převážně vytažení, ucpání nebo poškození nefrostomického katetru a hematurie.

5.4 Komplikace

Komplikací při kontrolách nefrostomií se objevuje velmi málo, může ovšem dojít k perforaci dutého systému, alergii na kontrastní látku, nemožnosti znovuzavedení nefrostomie nebo nespolupráci pacienta.

Obrázek 4: RTG C rameno se sklopným vyšetřovacím stolem

Zdroj: Vlastní

6 RADIAČNÍ OCHRANA

U všech radiologických zobrazovacích metod, včetně intervenčních výkonů, dochází k ozáření pacienta i personálu. Principem ochrany proti ionizujícímu záření je tzv. princip ALARA (As Low As Reasonably Achievable) což znamená, že dávka záření má být vždy tak nízká, jak jen lze rozumně dosáhnout, ale zároveň je možnost získat co nejlepší obrazovou informaci. Pro lékařské ozáření neexistují, dle platné legislativy, žádné limity. Vždy se ovšem musí dbát na to, aby bylo vyšetření nebo výkon ve prospěch pacienta a jeho zdraví.

Hlavní cíle radiační ochrany jsou předejít vzniku deterministických účinků a co nejvíce snížit riziko vzniku účinků stochastických. (9)

Deterministické (nestochastické) účinky záření jsou tzv. prahovými účinky. K jejich vzniku dochází po překročení dávkového prahu. Patří sem např. akutní nemoc z ozáření či radiační zánět kůže. (16)

Stochastické účinky záření naopak nemají žádnou prahovou hodnotu po jejímž překročení se objeví. Nikdy proto jistě nevíme, jestli k jejich vzniku dojde. Stochastické účinky zahrnují možnost pozdějšího vzniku zhoubných nádorů a různých genetických změn. (16)

„Většina intervenčních výkonů může znamenat klinicky významnou dávku pro pacienta i když jsou prováděny vyškolenými odborníky, s použitím technologií pro snižování dávek záření a s moderním skiaskopickým vybavením.“ (17)

V dnešní době je ale při práci s moderními přístroji, při dodržování standardů a používání osobních ochranných pomůcek vliv ionizujícího záření minimální. Přesto může docházet k velké radiační zátěži intervenčních radiologů, kteří provádějí vysoký počet výkonů, a to v bezprostřední blízkosti zdroje IZ. (9)

6.1 Radiační ochrana pacientů

6.1.1 Okolnosti ovlivňující radiační zátěž při intervenčních výkonech

Mezi činitele, které ovlivňují radiační zátěž patří indikace k výkonu, poučení a příprava pacienta, přístrojové vybavení, personál provádějící výkon, spektrum a počet kona-

ných výkonů, dodržování standartních postupů, instrumentárium, zdravotní stav pacienta a v neposlední řadě legislativa. (9)

6.1.2 Možnosti redukce radiační zátěže při intervenčních výkonech

Dodržováním standartních postupů při intervenčních výkonech je možné snížit radiační zátěž. Mezi tyto postupy řadíme především používání pulzní skiaskopie, pokud si to lékař žádá, je možné provést i skiaskopii kontinuální ale to jen po nezbytnou dobu. Díky pulzní skiaskopii jsme schopni snížit radiační dávku až o 50 %. (9)

Stejně jako u všech radiologických zobrazovacích metod je nutné clonění a stínění radiosenzitivních tkání jako jsou gonády a štítná žláza. (9)

V dnešní době se již při spoustě intervenčních zákroků používá také navigace pomocí USG, i tím se celková radiační zátěž snižuje.

6.2 Radiační ochrana personálu

I personál pracoviště intervenční radiologie je ohrožen ionizujícím zářením. Hlavním ohrožením je tzv. sekundární záření, které vychází z těla pacienta. Klíčovými slovy v ochraně personálu před účinky IZ jsou čas, vzdálenost a stínění. Nezapomínáme ale ani na osobní ochranné pomůcky. (9)

Ochrana časem se u intervenčních metod vztahuje hlavně k již zmíněné skiaskopii. Také je ale důležité, aby celý výkon probíhal, pokud možno hladce a bez komplikací a tím pádem co nejkratší dobu. Výhodná je i týmová práce a možnost vzájemně se při výkonu vystřídat, pokud se něco nedaří. (9)

Intenzita záření klesá se čtvercem vzdálenosti od zdroje. Proto je vhodné držet se co možno nejdále od zdroje ionizujícího záření. Při intervenčním výkonu se tedy liší radiační zátěž operujícího lékaře, který stojí ke zdroji nejblíže, a například sestry která mu asistuje a stojí sice vedle lékaře ale i tak je od zdroje o něco dále. Vzdálenost se ale při intervenčních výkonech nedá ovlivnit, proto je nutné využívat stínění. (9)

6.2.1 Osobní ochranné pomůcky

K odstínění sekundárního rozptýleného záření nám slouží OOP.

Patří sem ochranné zástěry, pláště nebo dvoudílné komplety z olovnaté gumy (0,25-0,5 mm Pb), nákrčníky z olovnaté gumy pro ochranu štítné žlázy, brýle s olovnatým sklem pro ochranu očí a prevenci radiační katarakty (0,5 mm Pb), ochranné rukavice (až

0,38 mm Pb), přídatné clony C ramena, stíněné ochranné roušky nebo pojízdné zástěny z olovnatého plechu. (9)

Dalšími prostředky pro ochranu personálu jsou pravidelně vyhodnocované osobní dozimetry, pravidelné školení zaměstnanců a neuškodí ani častější střídání zaměstnanců pro lepší rozložení radiační zátěže. Skiaskopické přístroje se prakticky vždy dají ovládat dálkově, z odstíněné ovladovny. I tím se samozřejmě radiační zátěž personálu snižuje. (9)

PRAKTICKÁ ČÁST

7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

7.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce bylo popsat průběh péče o nemocné s indikací zavedení nefrostomie.

7.2 Dílčí cíle

1. Využít teoretické znalosti k vytvoření výzkumu.
2. Zpracovat získaná data ze systému WinMedicalc pomocí statistiky a kazuistik.
3. Vyhodnotit vypracovaný výzkum.

8 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY

8.1 Výzkumné otázky

VO1: V jakém věku byli pacienti nejčastěji k zavedení nefrostomie indikováni?

VO2: Jaké byly nejčastější indikace k zavedení nefrostomie?

VO3: Kolik nemocných se zavedenou nefrostomií prodělalo navíc implantaci ureterálního stentu?

VO4: Kolik nemocných se vrátilo ke znovuzavedení na intervenční radiologii?

8.2 Předpoklady

K jednotlivým uvedeným výzkumným otázkám byly stanoveny tyto předpoklady.

P1: Předpokládáme, že nejčastější věkovou skupinou indikovanou k zavedení nefrostomie byli pacienti ve věku 70 let a více.

P2: Předpokládáme, že nejčastější indikací k zavedení nefrostomie byla nádorová onemocnění struktur v okolí močového ústrojí.

P3: Předpokládáme, že implantaci ureterálního stentu prodělalo méně než 50 % pacientů se zavedenou nefrostomií.

P4: Předpokládáme, že ke znovuzavedení nefrostomie se na intervenční radiologii vrátilo méně něž 20 % pacientů.

9 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Všechna data, která byla použita k výzkumu v této bakalářské práci, byla získána na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň z nemocničního systému WinMedicalc. Sběr dat proběhl pod odborným dohledem MUDr. Filipa Heidenreicha. Sledovaný soubor obsahuje 91 pacientů, kteří v roce 2021 podstoupili založení punkční nefrostomie na sálech intervenční radiologie FN Plzeň.

10 METODIKA PRÁCE

Pro vypracování praktické části bakalářské práce jsem volila spojení kvantitativní i kvalitativní formy výzkumu. Kvantitativní formu výzkumu jsem vypracovala pomocí statistického sběru dat, který zahrnuje vzorek 91 pacientů. Kvalitativní formu výzkumu jsem dále zpracovala prostřednictvím 5 kazuistik.

Při zpracování statistických údajů jsem se soustředila na pohlaví, věkové zastoupení jednotlivých pohlaví, umístění nefrostomie, nejčastější indikace, implantace ureterálních stentů, znovuzavedení, výměny a kontroly nefrostomií. Všechna data byla zpracována pomocí přiložených tabulek a grafů.

Kvalitativní forma výzkumu se promítá v 5 kazuistikách. Každá z kazuistik zahrnuje jednu z nejčastějších indikací k zavedení nefrostomie. V kazuistikách je popsán vždy konkrétní případ, použité vyšetřovací metody a průběh intervenčních výkonů. Kazuistiky jsou také doplněny o obrazovou dokumentaci.

Sběr všech použitých dat k praktické části bakalářské práce proběhl během souvislé praxe v zimním semestru od 14.11.2022 do 25.11.2022 na pracovišti intervenční radiologie na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň. Udělený souhlas ke sběru dat od manažerky pro vzdělávání a výuku nelékařských zdravotnických pracovníků FN Plzeň Mgr. Bc. Světluše Chabrové, je součástí této práce (viz. Příloha 1).

11 STATISTIKA

Statistika byla vypracována ze souboru celkem 91 pacientů, u kterých jsem se zaměřila na pohlaví, věk, umístění nefrostomie, nejčastější indikace a přehled ostatních výkonů, které se na sálech intervenční radiologie FN Plzeň za rok 2021 uskutečnily.

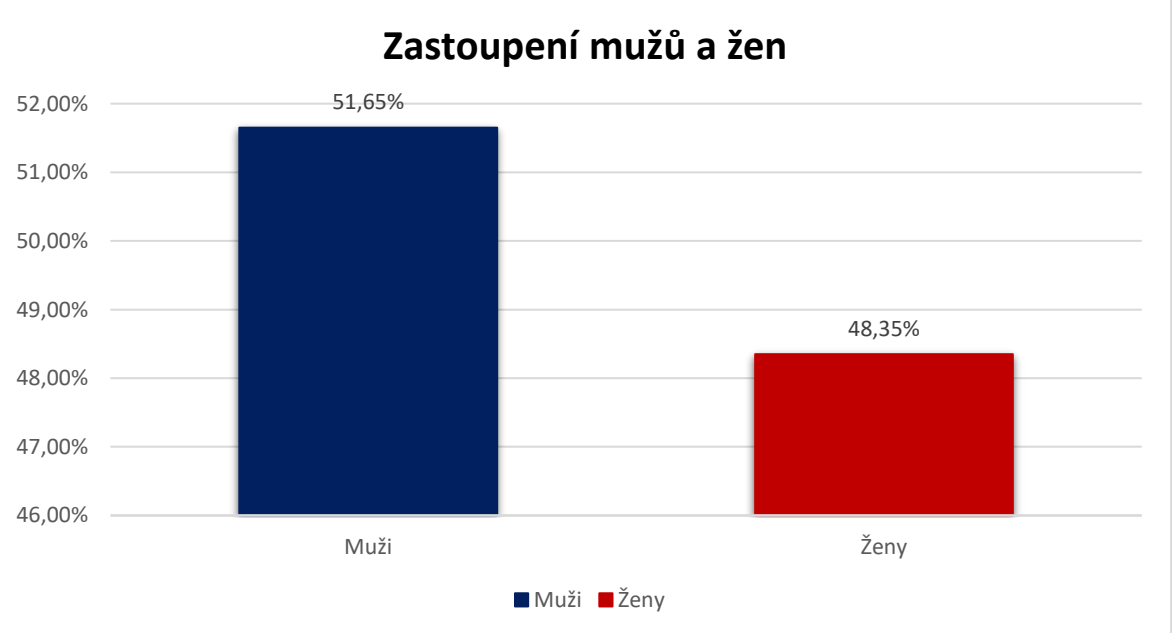
11.1 Zastoupení mužů a žen

Tabulka 1: Zastoupení mužů a žen se založenou NFS

Pohlaví	Počet pacientů	Zastoupení v %
Muži	47	51,65 %
Ženy	44	48,35 %
Celkem	91	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 1: Zastoupení mužů a žen se založenou NFS



Zdroj: Vlastní

Za rok 2021 byla na intervenční radiologii FN Plzeň zavedena nefrostomie celkem 91 pacientům (100 %). Jak vyplývá z Tabulky 1, jednalo se o 47 mužů (51,65 %) a 44 žen (48,35 %). Graf 1 znázorňuje procentuální zastoupení mužů a žen a jejich porovnání.

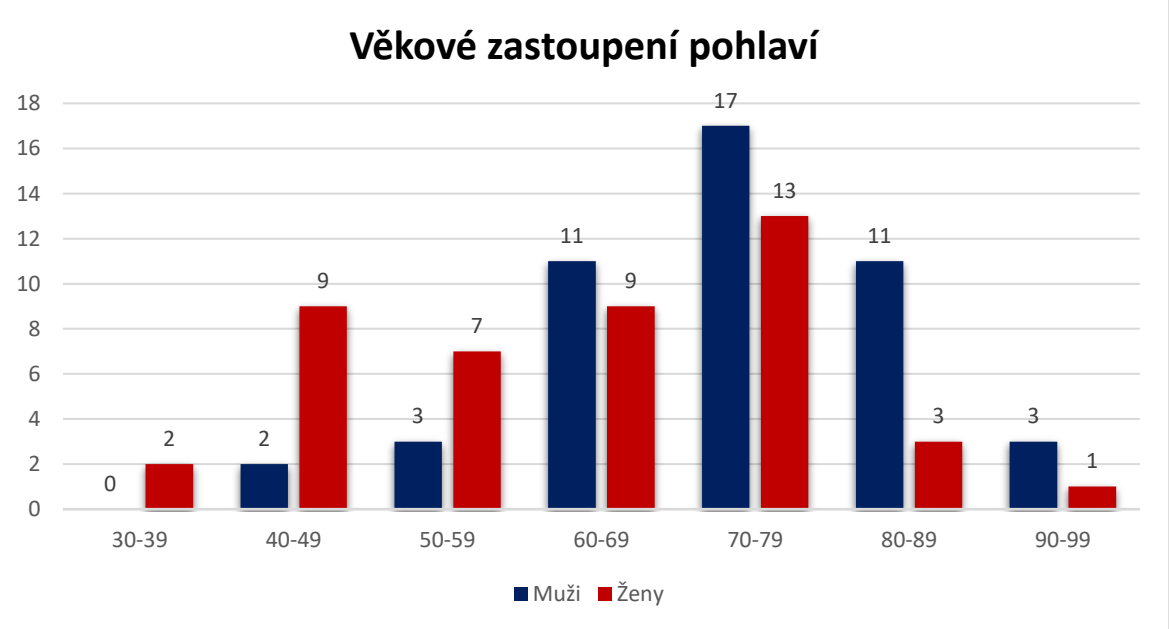
11.2 Věkové zastoupení pohlaví

Tabulka 2: Věkové zastoupení pohlaví

Věk	Muži	Zastoupení v %	Ženy	Zastoupení v %
30-39	0	0 %	2	4,55 %
40-49	2	4,25 %	9	20,45 %
50-59	3	6,38 %	7	15,91 %
60-69	11	23,40 %	9	20,45 %
70-79	17	36,17 %	13	29,55 %
80-89	11	23,40 %	3	6,82 %
90-99	3	6,38 %	1	2,27 %
Celkem	47	100 %	44	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 2: Věkové zastoupení pohlaví



Zdroj: Vlastní

Graf 2 znázorňuje věkové zastoupení jednotlivých pohlaví. Věkové skupiny jsem si rozdělila do 7 kategorií po deseti letech. Z grafu vyplývá že nejpočetnější skupinou u obou po-

hlaví je věková kategorie od 70 do 79 let. Do této kategorie spadá 17 mužů a 13 žen. Tím se potvrdil náš předpoklad č.1, že k zavedení nefrostomie jsou nejčastěji indikováni pacienti starší 70 let. Z porovnání sloupců grafu lze říci, že v nižším věku jsou k nefrostomii indikovány převážně ženy, naopak ve věku vyšším muži. Nejmladším pacientem, kterému byla v roce 2021 na intervenční radiologii FN Plzeň zavedena nefrostomie byla žena ve věku 30 let, a naopak nejstarším pacientem byl muž ve věku 98 let.

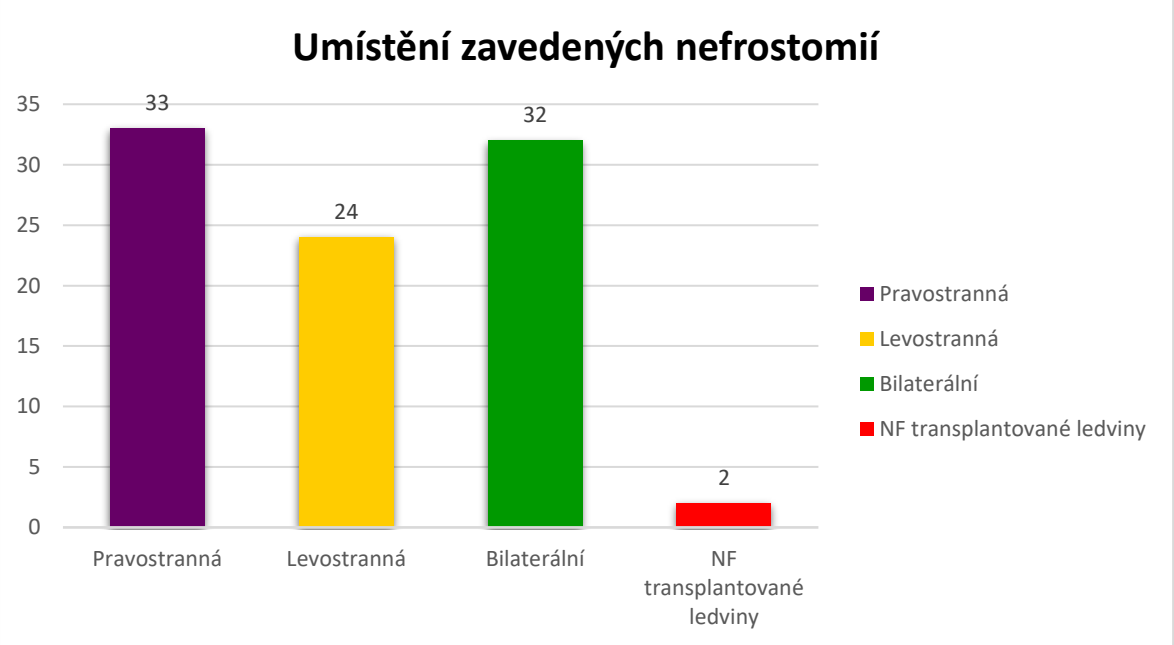
11.3 Umístění zavedených nefrostomií

Tabulka 3: Umístění zavedených nefrostomií

Umístění	Počet	Zastoupení v %
Pravostranná	33	36,26 %
Levostranná	24	26,37 %
Bilaterální	32	35,16 %
NF transplantované ledviny	2	2,20 %
Celkem	91	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 3: Umístění zavedených nefrostomií



Zdroj: Vlatstní

V Grafu 3 jsem zjišťovala jaké bylo umístění zavedených nefrostomií u všech 91 pacientů (100 %) z naší sledované skupiny. Z grafu je patrné, že nejčastějším umístěním nefrostomie je pravá ledvina a to u 33 pacientů (36,26 %). Jen o jednoho pacienta méně, tedy 32x byla nefrostomie zavedena bilaterálně. Levostranná nefrostomie byla zavedena u 24 pacientů (26,37 %). Ve dvou případech se jednalo o nefrostomii transplantované ledviny.

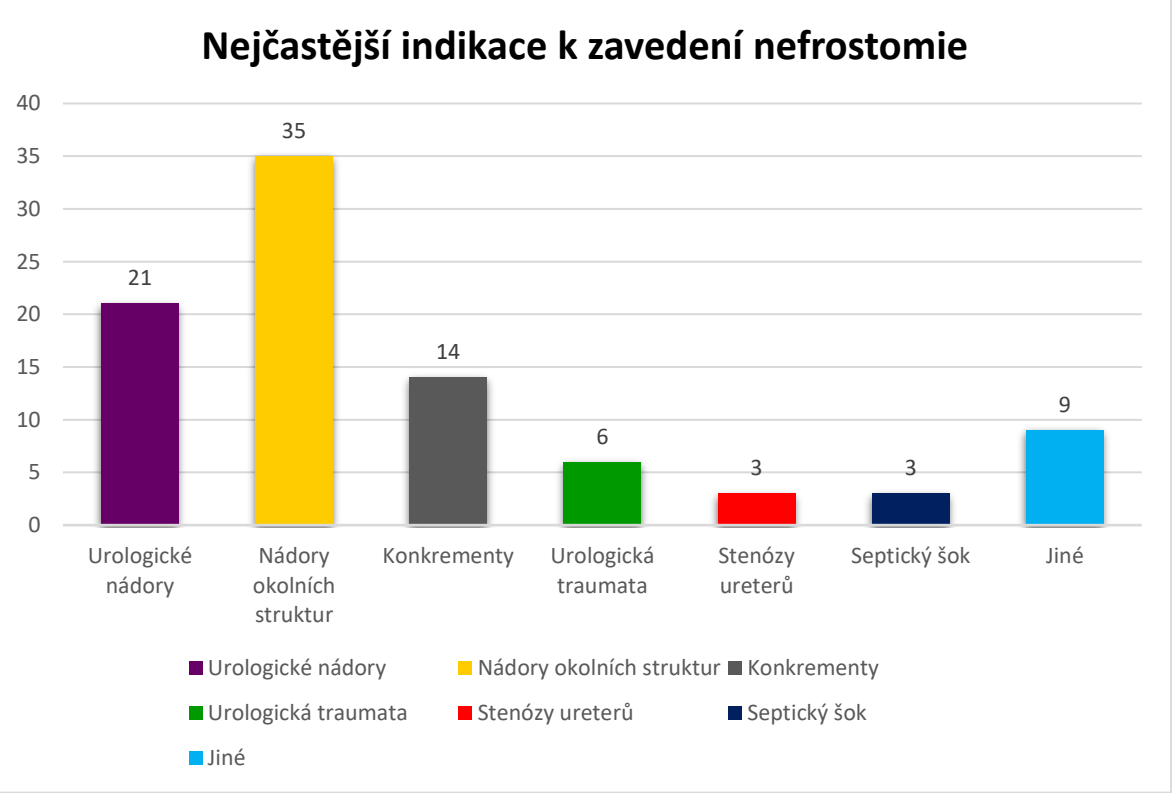
11.4 Nejčastější indikace k zavedení nefrostomie

Tabulka 4: Nejčastější indikace k zavedení NFS

Indikace	Počet pacientů	Zastoupení v %
Urologické nádory	21	23,08 %
Nádory okolních struktur	35	38,46 %
Konkrementy	14	15,38 %
Urologická traumata	6	6,59 %
Stenózy ureterů	3	3,30 %
Septický šok	3	3,30 %
Jiné	9	9,89 %
Celkem	91	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 4: Nejčastější indikace k zavedení NFS



Zdroj: Vlastní

Z Grafu 4 je patrné, že nejčastější indikací k zavedení nefrostomie je nádor některé z okolních struktur a to u 35 pacientů (38,46 %). Tímto se nám tedy potvrdil předpoklad č.2 a to že nejčastější indikací k zavedení nefrostomie byly v roce 2021 nádory okolních struktur. Druhou nejčastější indikací jsou nádory urologické, kterými z naší sledované skupiny trpělo 21 pacientů (23,08 %). Dalším častým důvodem k zavedení nefrostomie je urolithiáza, která se prokázala u 14 pacientů (15,38 %). Následuje kategorie Jiné. Vzhledem k velkému počtu příčin k zavedení nefrostomie, jsem do této kategorie zahrnula 9 pacientů. U 2 z nich byla příčinou benigní hyperplazie prostaty, u dalších 2 problém s transplantovanou ledvinou, dalším 2 pacientům byla NFS zavedena z důvodu špatné funkce urostomie. Jeden pacient trpěl abscesem utlačujícím močovody, u dalšího došlo k utlačení pseudotumorem a indikací u posledního pacienta z této kategorie byly fibrotické změny. Se zastoupením 6 pacientů se na dalším místě nacházejí traumata ureteru. Stenózy ureterů i septický šok jsou zastoupeny skupinami po třech pacientech.

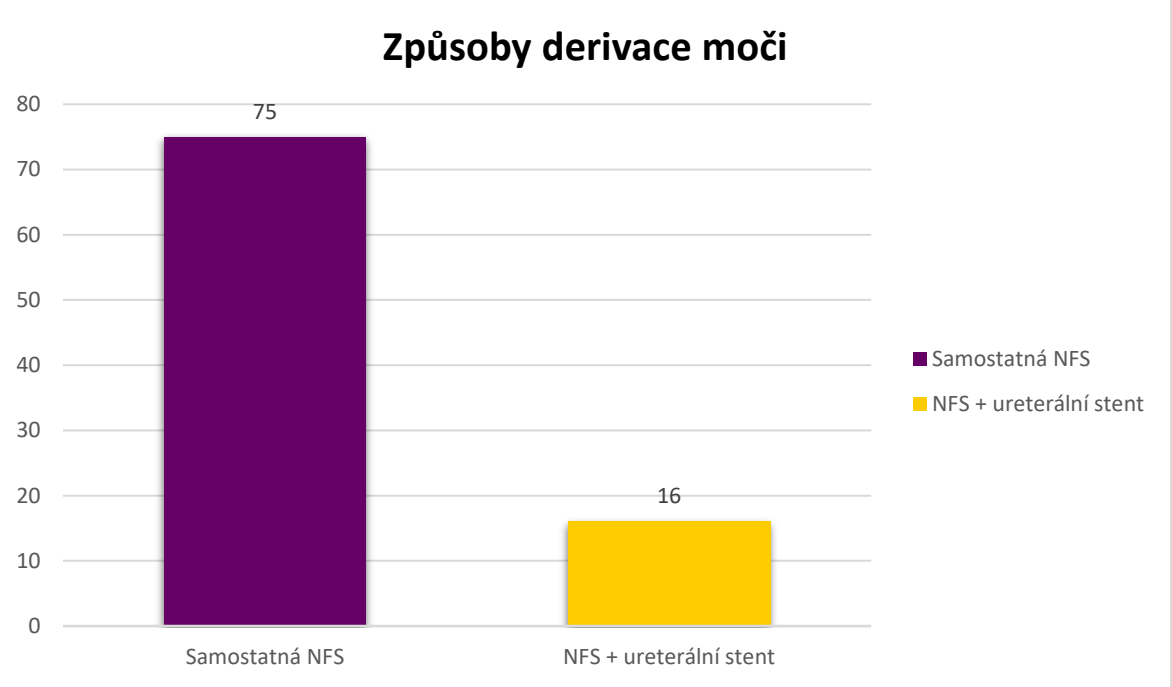
11.5 Způsoby derivace moči

Tabulka 5: Způsoby derivace moči

Způsob derivace moči	Počet pacientů	Zastoupení v %
Samostatná NFS	75	82,42 %
NFS + ureterální stent	16	17,58 %
Celkem	91	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 5: Způsoby derivace moči



Zdroj: Vlastní

V Grafu 5 jsem se zaměřila na způsoby, jakými byla u mnou vybraného souboru 91 pacientů (100 %), provedena derivace moči. Derivace zevní tedy perkutánní nefrostomie, která byla použita u všech 91 pacientů, se u 16 z nich (17,58 %) propojila s následným zavedením vnitřního ureterálního stentu do močovodu. Tohle zjištění nám potvrdilo předpoklad č.3 a to že ureterální stent byl zaveden u méně než 50 % pacientů.

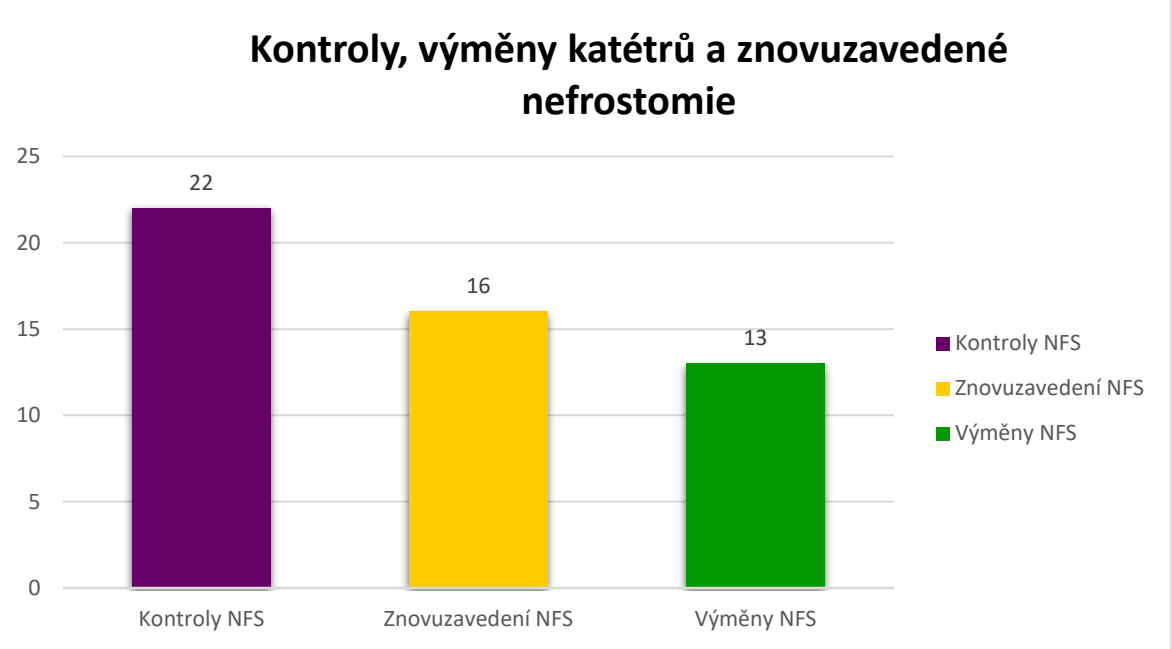
11.6 Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS

Tabulka 6: Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS

Výkon	Počet pacientů	Zastoupení v %
Kontroly NFS	22	43,14 %
Znovuzavedení NFS	16	31,37 %
Výměny NFS	13	25,49 %
Celkem	51	100 %

Zdroj: Vlastní

Graf 6: Kontroly, výměny katétrů a znovuzavedené NFS



Zdroj: Vlastní

Z posledního Grafu 6 vyplývá, že celkem bylo na intervenční radiologii FN Plzeň provedeno 51 dalších výkonů (100 %), které nezahrnovaly prvotní založení nefrostomie. U 22 pacientů (43,14 %) proběhla obvyklá kontrola nefrostomie bez výměny či jakékoli jiné úpravy. Dalším 16 pacientům (31,37 %) musela být nefrostomie opakovaně zavedena. Došlo tedy k vyvrácení předpokladu č.4, že ke znovuzavedení se vrátilo méně než 20 % pacientů. Poslední skupinou jsou výměny nefrostomických katétrů, k těm došlo u 13 pacientů (25,49 %).

12 KAZUISTIKY

12.1 Kazuistika 1

Žena, 32 let

Pacientka ve věku 32 let s generalizovaným karcinomem žaludku byla 23.12.2020 propuštěna z I. interní kliniky FN Plzeň, kde byla hospitalizována z důvodu nastavení paliativní parenterální výživy kvůli selhání gastrointestinálního traktu.

Katamnéza:

2.1.2021 byla přijata na urgentní příjem FN Plzeň pro iontový rozvrat. Cítila se slabá a uváděla pocit žízně a suchost v ústech. Při příjmu byla při vědomí, orientovaná, bez dušnosti a afebrilní. Měla zácpu a mírně zvětšený objem břicha. Po telefonické domluvě byla odeslána k hospitalizaci na ORAK.

4.1.2021 byla pacientka odeslána na USG vyšetření břicha a pánve z důvodu zhodnocení množství ascitu a případné drenáži. Lékař doporučil s drenáží počkat 3 dny, aby proběhla bezpečně. Také byla při USG vyšetření zjištěna bilaterální dilatace dutých systému ledvin.

5.1.2021 bylo pacientce v pravém hypogastriu označeno místo k eventuální jednorázové punkci ascitu. Zavedení drénu by stále nebylo bezpečné. Jednorázově bylo tedy pacientce vypunktováno 800 ml ascitu.

6.1.2021 byla pacientce pod USG kontrolou na intervenční radiologii zavedena bilaterální nefrostomie. Pod USG kontrolou došlo k nápichu do dolního kalichu ledviny. Po provedení bilaterální antegrádní pyelografie byl do pánvičky zaveden 8F drén Navarre, který byl po příjezdu pacientky na oddělení napojen na sběrný sáček. Drén byl fixován stehem a retenčním diskem ke kůži. Hned na příští týden bylo naplánováno zavedení bilaterálních ureterálních stentů. Levostranná nefrostomie od zavedení odváděla čistou krev. Pravostranná nefrostomie byla od zavedení bez obtíží.

Přes noc ze 7. na 8.1.2021 odváděly obě nefrostomie krvavou moč, pacientka byla proto odeslána na kontrolu zpět na intervenční radiologii. Při kontrole bylo zjištěno, že byly obě nefrostomie ve správné pozici, duté systémy nebyly dilatovány, v oblasti dolních

kalichů se ovšem objevily defekty kontrastní náplně. Obě nefrostomie byly lékařem ponechány beze změn.

9.1.2021 bylo pacientce provedeno další USG vyšetření břicha. Od posledního USG došlo k výrazné progresi ascitu, proto se přistoupilo k zavedení drenáže do pravého mezogastria. Výkon proběhl bez komplikací a bylo při něm odtaženo 20 ml hemoragického výpotku. Po několika dnech proběhlo kontrolní USG vyšetření břicha a pánve a USG vyšetření ledvin. Z břišního drénu bylo jednorázově vypuštěno 2300 ml výpotku, následně ale již drén nic neodváděl. Bylo zjištěno, že ascites se nachází ve všech břišních prostorech a konec drénu se opírá o tenké kličky, proto bylo doporučeno ho přibližně o 2 cm povytáhnout. Nefrostomickými katétry se stále odváděla hemoragická moč. Ledviny byly při kontrole bez dilatace vývodného systému. V řešení bylo dále pozastavení chemoterapie vzhledem ke komplikacím a nadlimitní stresové zátěži pacientky.

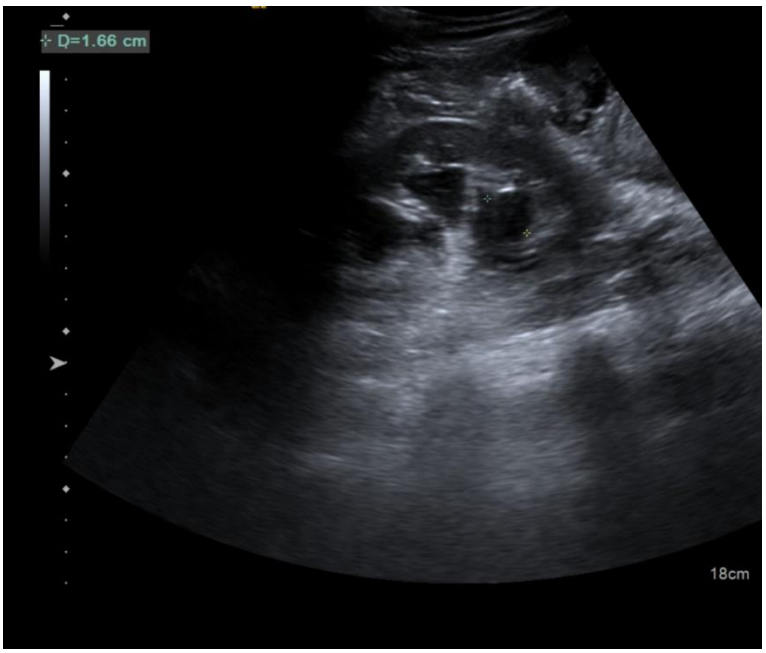
13.1.2021 byly pacientce bilaterálně zavedeny ureterální stenty cestou nefrostomie. Při výkonu proběhla výměna drénu za sheath 7/11 cm a sondáž uzavřeným močovodem do močového měchýře. Poté došlo k zavedení levostranného ureterálního stentu 7Ch/28 cm. Vpravo byl stejným způsobem zaveden OptiSoft stent 7Ch/32 cm. Byly zachovány pojistné nefrostomie a pacientka byla následující den odeslána na kontrolní nefrogram před definitivním zrušením nefrostomií. Pacientce byl v lokální anestezii opět zaveden břišní drén k odpuštění ascitu. Výkon proběhl bez komplikací a drén odváděl čirou tekutinu okrové barvy. Pacientka byla následně v doprovodu odeslána zpět na oddělení.

21.1.2021 byla pacientka po zlepšení stavu a domluvě s nutriční ambulancí propuštěna do domácího ošetřování. S ohledem na věk a přání pacientky se, s odstupem po nynější hospitalizaci, pokračovalo v započaté chemoterapii ve FN Motol. Pacientce byla zavedena nasogastrická sonda a byl jí ponechán i břišní drén. Na doma jí byla zařízena home care Advantis Medical Klatovy, která pacientce pečovala jak o nasogastrickou sondu, tak břišní drén.

Závěr: Pacientka s generalizovaným tumorem žaludku byla přijata na urgentní příjem pro iontový rozvrat. Na USG vyšetření břicha a pánve byl zjištěn přítomný ascites a dilatace dutých systémů obou ledvin. Pacientce byla následně provedena jednorázová punkce ascitu, protože drenáž nebyla v tuto dobu bezpečnou volbou. Také byly pacientce zavedeny bilaterální nefrostomie na intervenční radiologii. Po kontrolním USG břicha již došlo k zavedení drenáže z důvodu výrazné progrese ascitu. Pacientce byly následně cestou

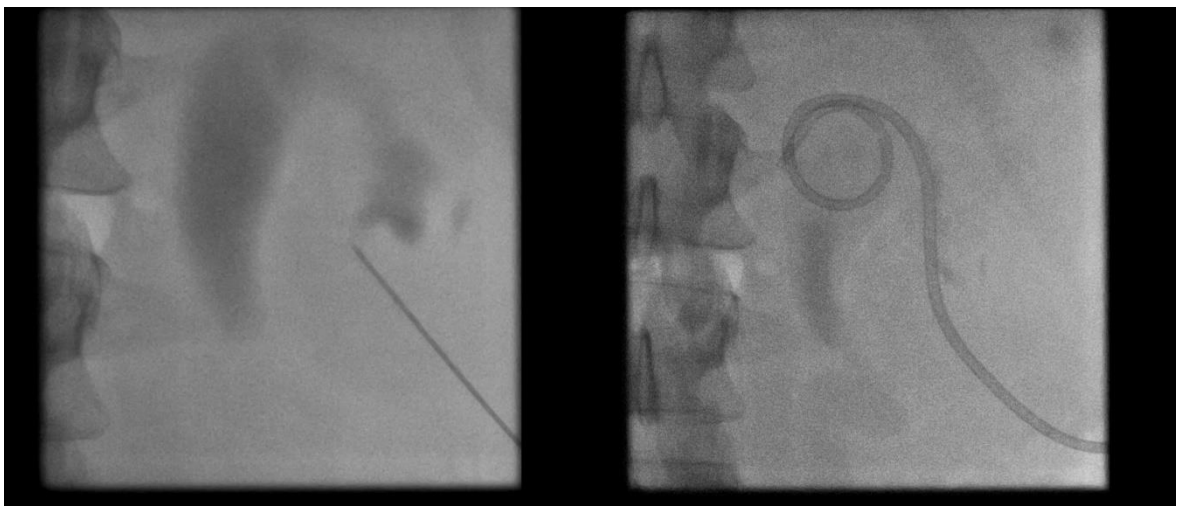
nefrostomie zavedeny ureterální stenty do obou močovodů. Po kontrolním nefrogramu byly pacientce následující den odstraněny pojistné nefrostomie. Pacientce byla zavedena nasogastrická sonda a byl jí i nadále ponechán břišní drén. Po zlepšení celkového stavu byla pacientka propuštěna do domácího ošetřování.

Obrázek 5: Dilatace dutého systému na USG ledviny



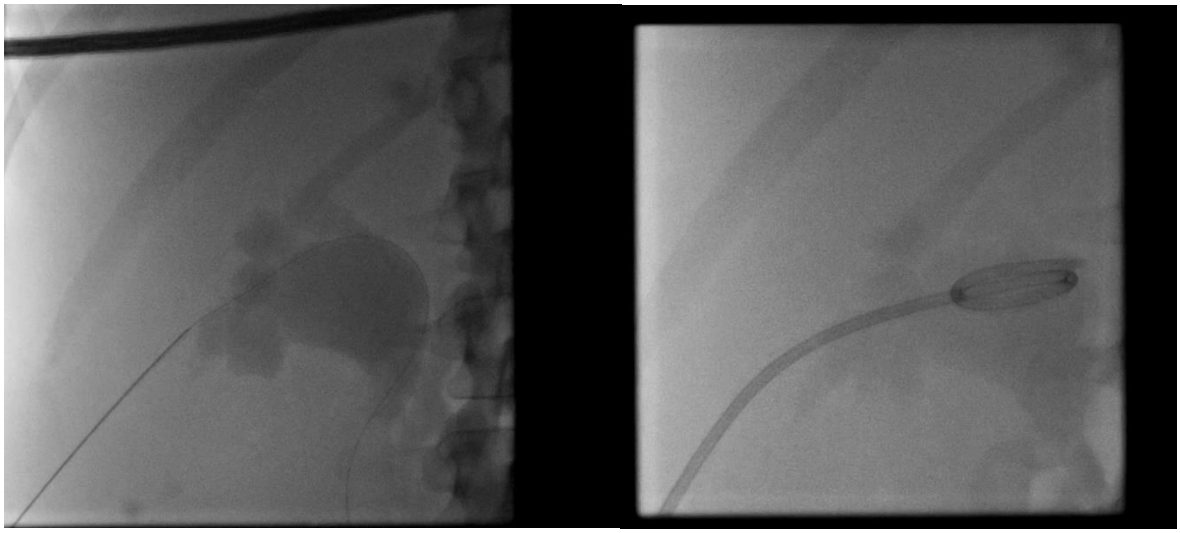
Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 6: Nápich dolního kalichu levé ledviny a zavedení drenážního katétru



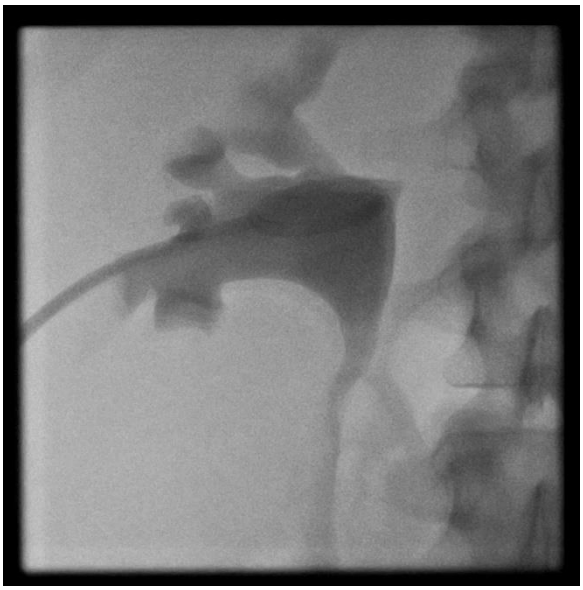
Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 7: Punkce pravé ledviny a zavedení drenážního katétru



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 8: Kontrolní nástřik katétru



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 9: Bilaterálně zavedené ureterální stenty

Zdroj: Archiv FN Plzeň

12.2 Kazuistika 2

Žena, 30 let

Katamnéza:

1.12.2021 prodělala pacientka ve věku 30 let operaci na gynekologicko-porodnické klinice pro velmi pokročilý tumor ovaria. Operace proběhla ve spolupráci s chirurgem nikoli však urologem. Při výkonu došlo k přeříznutí a následnému zašití pravého močovodu chirurgem a aplikaci vnitřního stentu. Na následném CT IVU byl patrný únik kontrastní látky mimo močovod v místě poškození. Operace byla prováděna ve složitém terénu, proto nebylo jisté, v jakém stavu močovod byl. Bylo proto lékařem doporučeno založení pravostranné nefrostomie pro maximální drenáž moči, aby mohlo dojít ke zhojení píštěle v místě poškození močovodu.

Pacientčin psychický stav se po vzniklých komplikacích před plánovaným propuštěním výrazně zhoršil. Projevily se úzkosti a silná podrážděnost, proto byl pacientce následně podáván Lexaurin.

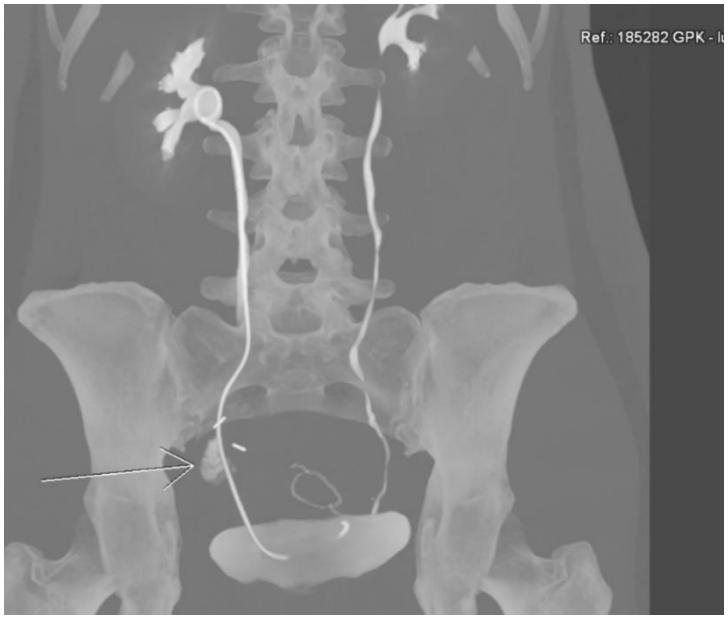
15.12.2021 došlo k založení punkční pravostranné nefrostomie. Po lokální anestezii 20 ml mesocainu došlo pod USG a skiaskopickou kontrolou k transparietální punkci kalichu pravé ledviny mikropunkčním setem AccuStick. Pomocí 10 ml k.l. Iomeron 350 byla provedena pyelografie. Ureterální stent byl v dobré pozici. Po vodiči Terumo stiff 0,035 " 80 cm došlo k zavedení nefrostomického drénu Navarre 8F. Následoval proplach, aspirace a fixace drénu. Výkon proběhl bez komplikací.

17.12.2021 došlo u pacientky ještě k zavedení epicystostomie, také bez komplikací.

18.12.2021 pacientka byla řádně poučena o péči o nefrostomii i epicystostomii a byla propuštěna z hospitalizace.

Závěr: Pacientka prodělala operaci na gynekologicko-porodnické klinice pro velmi pokročilý tumor ovaria. Při operaci došlo k přeříznutí a následnému zašití pravého močovodu. Po CT IVU byl prokázán únik kontrastní látky mimo močovod v místě předchozího poškození. Pacientce byla proto založena pravostranná punkční nefrostomie, aby mohlo dojít ke zhojení píštěle v místě poškození močovodu. O dva dny později byla pacientce zavedena epicystostomie. Pacientka byla poučena o péči o nefrostomii i epicystostomii a byla z hospitalizace propuštěna.

Obrázek 10: Leak KL z pravého močovodu se zavedeným ureterálním stentem



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 11: Punkce středního kalichu pravé ledviny

Zdroj: Archiv FN Plzeň

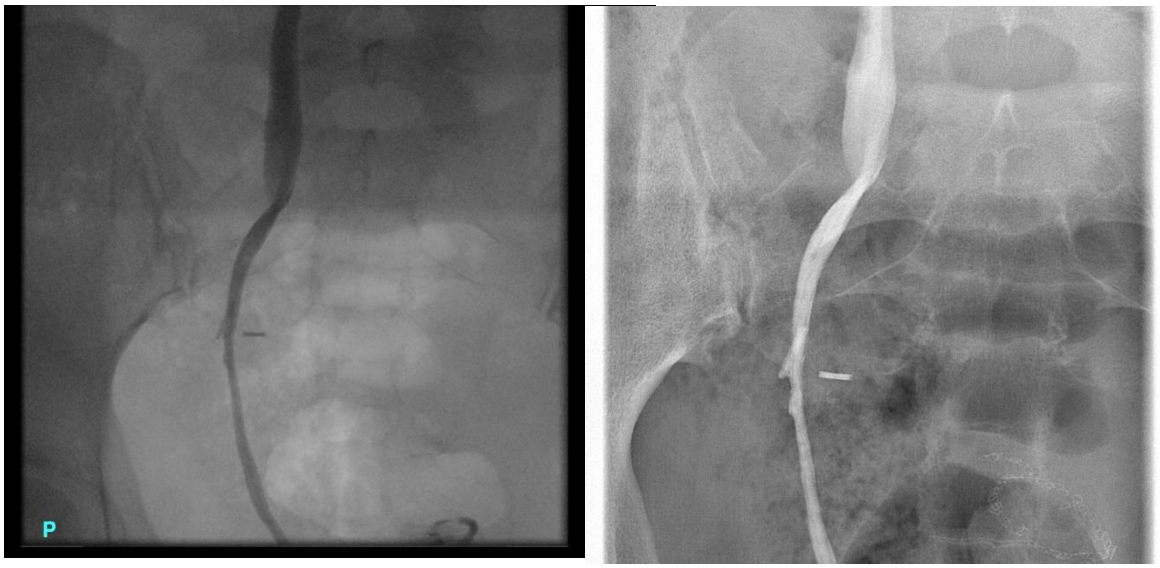
Obrázek 12: Leak KL z pravého močovodu

Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 14: Kontrola: Nefrostomie i horní konec stentu v dobré pozici

Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 13: Kontrola: Bez průkazu leaku KL z močovodu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

12.3 Kazuistika 3

Muž, 68 let

Pacient již v minulosti opakovaně prodělal transuretrální resekci tumoru močového měchýře v Klatovech a paliativní transuretrální resekci pokročilého uroteliálního karcinomu s divergentní diferenciací. Také mu již v minulosti byla založena levostranná punkční nefrostomie a epicystostomie na UROL FN Plzeň. Kvůli rozsáhlému a lokálně pokročilému tumoru močového měchýře s přerůstáním do pánve vznikl sekundárně megaureter vlevo. Levá ledvina tak měla jen 8 % podíl své funkce.

Katamnéza:

19.11.2021 byl pacient ve věku 68 let přijat k chemoterapii na ORAK pro recidivující papilokarcinom močového měchýře.

25.11.2021 byl pacient odeslán z ORAK na ambulanci urologické kliniky k výměně epicystostomie. Po vodiči došlo k výměně epycystomického katétru CH 14 Silikon. Následně byl pacient odvezen sanitou zpět na ORAK a zůstal v péči onkologa.

6.12.2021 proběhlo u pacienta USG ledvin, při kterém se prokázala dilatace kalichopánvičkového systému pravé ledviny.

7.12.2021 na doporučení urologa došlo k založení punkční nefrostomie vpravo. Po aplikaci lokální anestezie 20 ml mesocainu, došlo pod USG a skiaskopickou kontrolou k obtížné punkci kalichu pravé ledviny mikropunkčním setem AccuStick. Byla nutná opakovaná punkce a pacient byl neklidný. Při aplikaci 15 ml k.l. Iomeron 350 proběhla pyelografie se zobrazením dilatovaného dutého systému ledviny. Po zajištění přístupu byl po vodiči 0,035" zaveden nefrostomický drén Navarre 8F. Následoval proplach, aspirace a fixace dréu v dobré pozici.

11.12.2021 byla pacient propuštěn z hospitalizace domů.

6.1.2022 byl ale znovu přijat k hospitalizaci na lůžkové oddělení UROL. Během hospitalizace byla pacientovi znovuzavedena vypadlá nefrostomie na intervenční radiologii. Pacientův celkový stav se ale postupně zhoršoval.

13.1.2022 nemocný zemřel v klidu na lůžku.

Závěr: Pacient byl přijat k chemoterapii na ORAK pro recidivující papilokarcinom močového měchýře. U pacienta proběhlo USG vyšetření ledvin, při kterém se prokázala dilatace kalichopánvičkového systému pravé ledviny. Následující den došlo po doporučení urologa k založení punkční nefrostomie vpravo. Výkon byl obtížný ale nakonec úspěšný. Pacient byl po pár dnech propuštěn domů, bohužel byl zanedlouho znovu přijat k hospitalizaci na lůžkové oddělení UROL. Pacientovi byla znovuzavedena vypadlá nefrostomie ale jeho stav se nadále zhoršoval. Nemocný po několika dnech zemřel v klidu na lůžku.

Obrázek 15: Dilatace dutých systémů obou ledvin na CT břicha

Zdroj: Archiv FN Plzeň

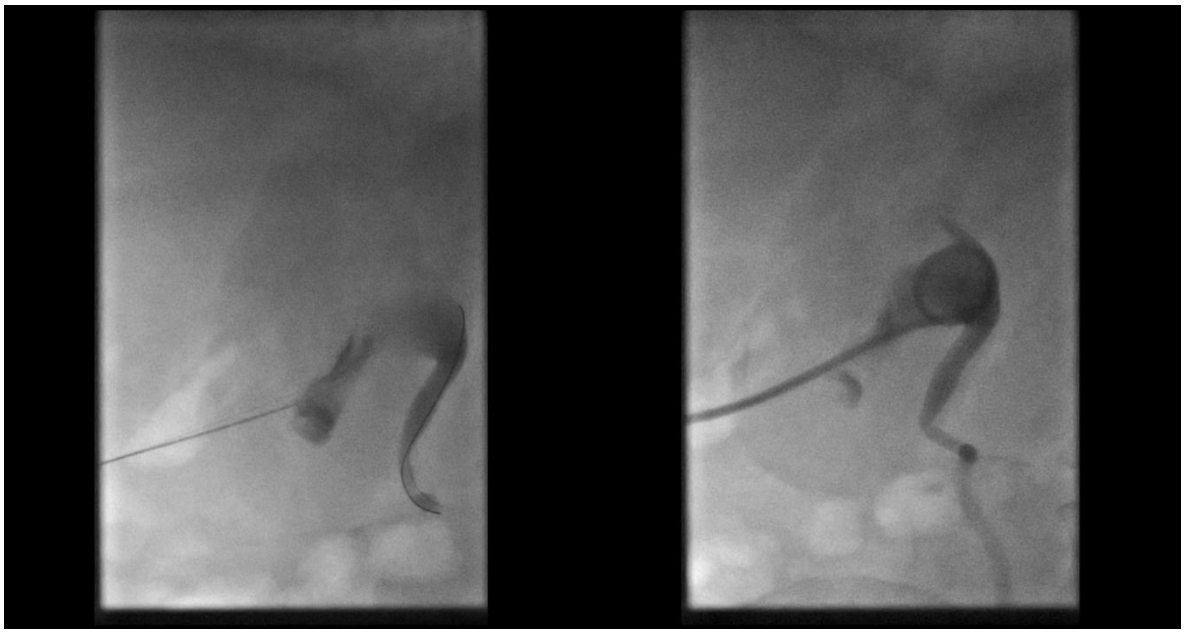
Obrázek 17: Tumorózní infiltrace močového měchýře na CT břicha

Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 16: Zavedení drenážního katétru do pravé ledviny

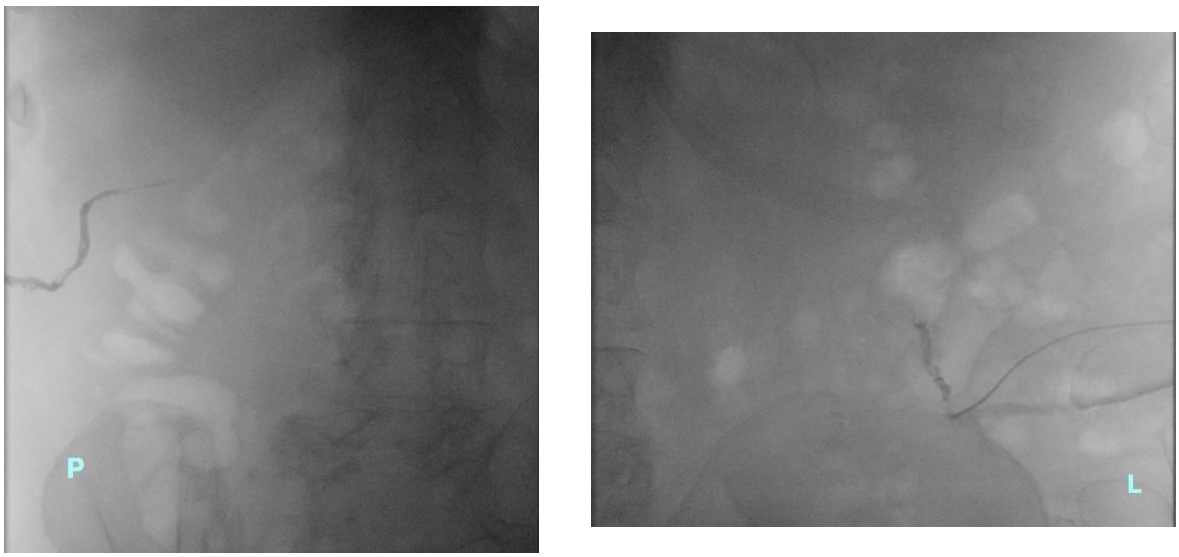
Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 18: Nápich levé ledviny a zavedení drenážního katétru



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 19: Skia: Pokus o nástřik punkčního kanálu vpravo a vlevo



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 20: Punkční re-nefrostomie vlevo

Zdroj: Archiv FN Plzeň

12.4 Kazuistika 4

Muž, 74 let

Pacient v roce 2017 prodělal transuretrální resekci prostaty. V roce 2019 již jednou prodělal renální koliku, která nakonec ale ustala sama.

Katamnéza:

28.7.2021 byl pacient ve věku 74 let odeslán do FN Plzeň z Rokycanské nemocnice pro levostrannou renální koliku s bolestmi jdoucími do levého třísla. Na CT vyšetření břicha a pánve se prokázala 8 mm juxtavezikální litiáza s dilatací dutého systému a odlitkový konkrement 20x13 mm v levé ledvině. Dilatace kalichopánvičkového systému byla zkontrolována i pod USG kontrolou, kde byla změřena dilatace 17x17 mm.

Pacient dále již nechtěl léky na bolest a byly mu provedeny kompletní krevní náběry a odběry moči. Následně byl poslán domů s analgetickou terapií. Na další den se naplánovalo RTG plic, interní předoperační vyšetření a následné založení levostranné nefrostomie.

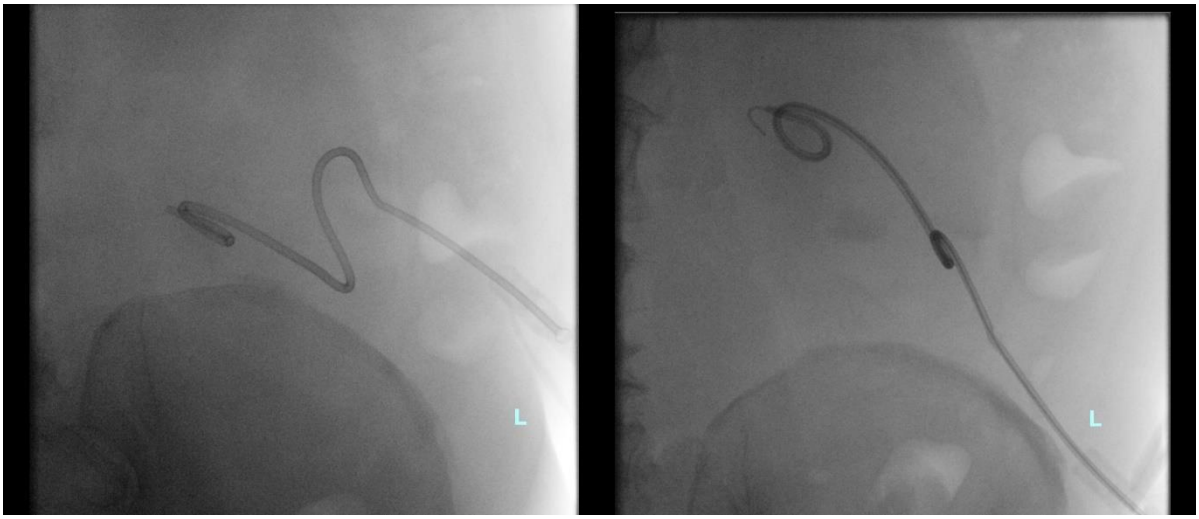
29.7.2021 byla u pacienta založena levostranná nefrostomie. Ten samý den ale došlo i k její dislokaci mimo kalichopánvičkový systém. Muselo být tedy provedeno znovuzavedení a během výkonu došlo také k descendentnímu zavedení ureterálního stentu. Po aplikaci lokální anestezie 30 ml mesocainu došlo k uvolnění a extrakci původního dislokovaného drénu. Pod USG a skiaskopickou kontrolou proběhla punkce kalichopánvičkového systému levé ledviny mikropunkčním setem AccuStick. Následně došlo k postupnému zavedení vodiče Starter 0,018". Následovala pyelografie a zavedení hydrofilního vodiče Roadrunner Floppy 0,035" 180 cm. Poté byl zaveden 8F/23 cm sheath a byl implantován ureterální stent OptiSoft 7Ch/32 cm. 8F sheath byl pro pojistnou nefrostomii nevhodný, proto byl vyměněn za pigtail drén Navarre 8F. Proběhla verifikace polohy a funkce, opakované proplachy a aspirace a konečná fixace drénu.

1.8.2021 byla pacientovi provedena skiaskopická kontrola, při které byla pojistná nefrostomie odstraněna a byl ponechán jen ureterální stent.

3.8.2021 byl pacient propuštěn v dobrém celkovém stavu do domácí péče.

Závěr: Pacient byl odeslán z Rokycanské nemocnice do FN Plzeň pro renální koliku. Na CT vyšetření břicha a pánve se prokázala juxtavezikální litiáza s dilatací dutého systému ledviny a také odlitkový konkrement v levé ledvině. Pacientovi byly provedeny odběry krve a moči a předoperační vyšetření včetně RTG plic. Následující den byla pacientovi založena levostranná nefrostomie ale ještě ten den byl nefrostomický katétr dislokován a muselo dojít ke znovuzavedení. Během znovuzavedení nefrostomie proběhlo i descendentní zavedení ureterálního stentu vlevo. Po třech dnech bylo provedeno kontrolní skiaskopické vyšetření a pacientovi byla pojistná nefrostomie odstraněna. Za dva dny byl pacient v dobrém celkovém stavu propuštěn do domácí péče.

Obrázek 21: Skia: Zalomený katétr a pokus o průchod katétru vodičem

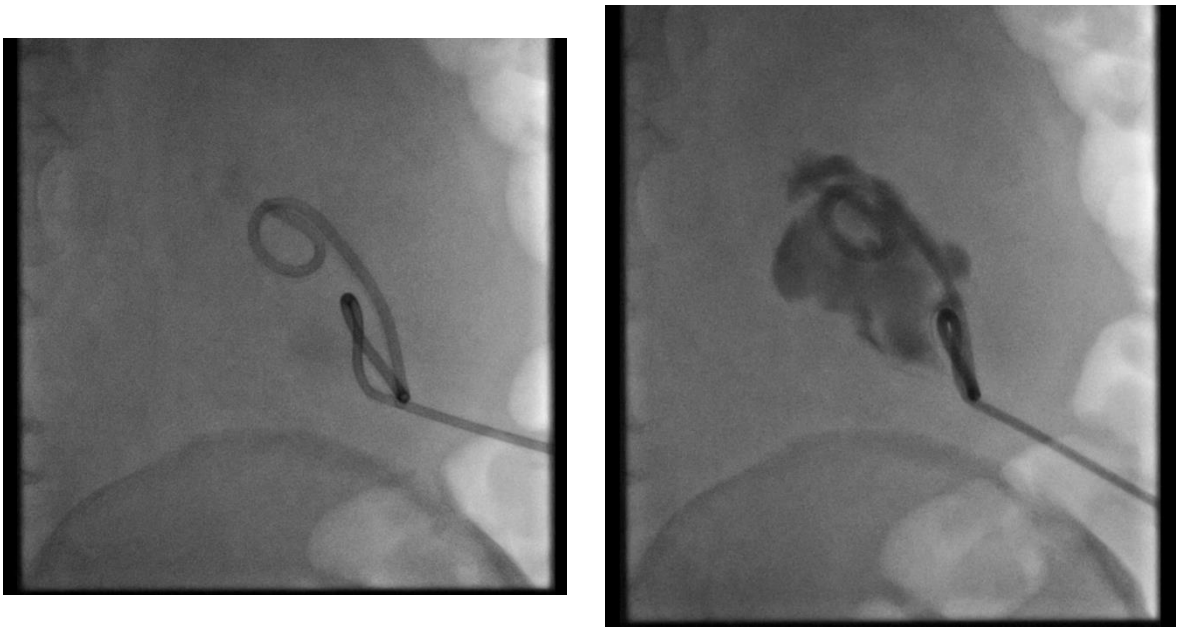


Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 22: Skia: Průchod ketétru vodičem mimo dutý systém ledviny a leak KL

Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 23: Dislokovaný katétr a jeho nástřik

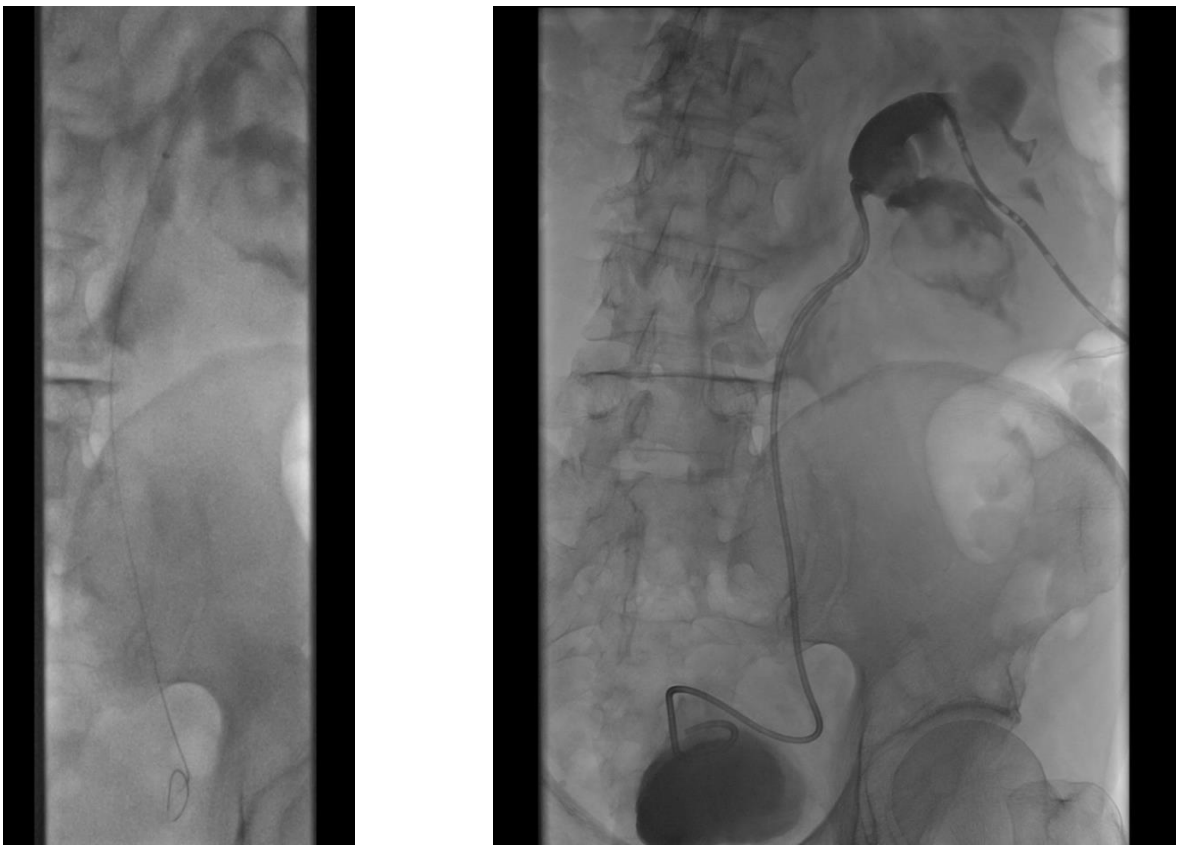


Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 24: Nový nápich dutého systému

Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 25: Zavedení ureterálního stentu vlevo a výsledný stav



Zdroj: Archiv FN Plzeň

12.5 Kazuistika 5

Žena, 85 let

Pacientka trpěla chronickou renální dysfunkcí a chronickou hydronefrózou pravé ledviny, ve které měla zaveden půlroční stent. V květnu 2021 byla indikována k pravostranné nefrektomii, k té ale nakonec nedošlo.

Katamnéza:

9.6. 2021 byla pacientka s hypertenzí ve věku 85 let přivezena rychlou záchrannou službou do FN Plzeň po zástavě oběhu a úspěšné KPR. Pacientce bylo po příjezdu do nemocnice provedeno nativní CT mozku, CT pneumoangiografie i kontrastní CT břicha a pánve. Mozek i plíce byly bez nálezu, plicní embolizace se neprokázala. Z CT břicha a pánve byl však zjištěn možný rozvoj zánětlivých změn při hydronefróze pravé ledviny a dislokace ureterálního stentu.

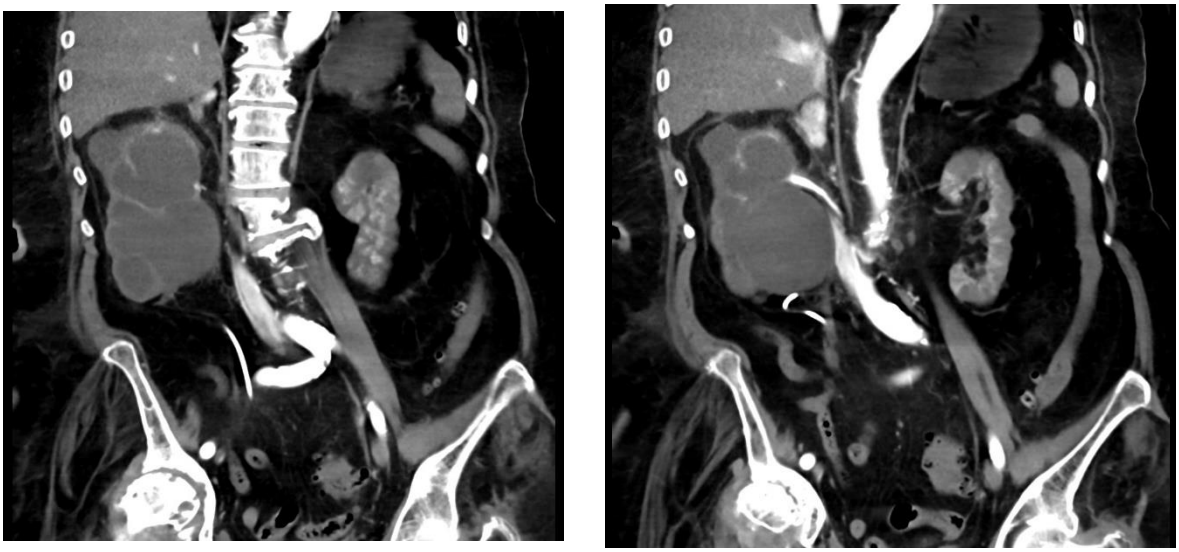
Ještě toho dne byla pacientce v septickém šoku zavedena pravostranná nefrostomie. Pod USG navigací došlo k zastižení dilatovaného dutého systému pravé ledviny jehlou

AccuStick. Postupně proběhla výměna za pigtail Navarre 8F a následná fixace stehem ke kůži. Následně byla přijata k další léčbě na JIP I. interní kliniky.

Spojení vyššího věku pacientky, komorbidit, prodělané srdeční zástavy a progredujícího septického šoku vedlo k vyčerpání léčebných možností a nemocná 10.6.2021 na septický šok zemřela.

Závěr: Pacientka byla po zástavě oběhu a úspěšné KPR přivezena rychlou záchrannou službou do FN Plzeň. Po příjezdu bylo pacientce provedeno nativní CT mozku, CT pneumoangiografie a CT břicha a pánve po podání kontrastní látky. Z CT břicha byla zjištěna dislokace již zavedeného ureterálního stentu a rozvoj zánětlivých změn při hydronefróze pravé ledviny. Stejný den byla pacientce zavedena pravostranná nefrostomie a byla dále přijata k léčbě na JIP I. interní kliniky. Z důvodu vyššího věku pacientky, komorbidit, prodělané srdeční zástavy a progredujícího septického šoku byly vyčerpány léčebné možnosti a pacientka na septický šok následující den zemřela.

Obrázek 26: Mohutná dilatace dutého systému pravé ledviny a dislokace proximálního konce ureterálního stentu mimo dutý systém na CT břicha

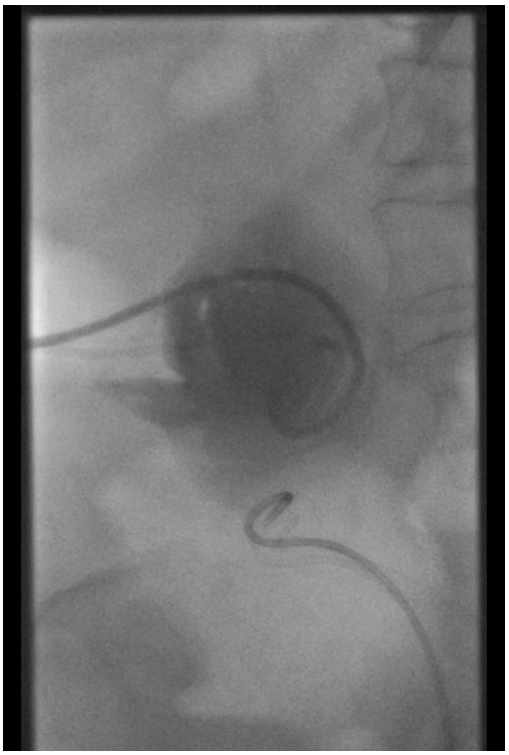


Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 28: Nápich punkční nefrostomie přes střední kalich

Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

Obrázek 27: Postupné zavedení drenážního katétru



Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

DISKUZE

V této kapitole dojde ke shrnutí teoretické i praktické části mé práce a potvrzení či vyvrácení předpokladů, které jsme si stanovili.

Teoretická část sloužila jako seznámení čtenářů s tématem mé bakalářské práce a také všemu co se k němu pojí. Teoretická část byla rozdělena do 6 kapitol. V první kapitole jsem se zabývala základní anatomií a stručně také fyziologií ledvin a vývodných cest močových. V kapitole druhé jsem se zaměřila na diagnostické radiologické zobrazovací metody, které se využívají pro zobrazení močového ústrojí a jeho patologií. Ve třetí kapitole jsem rozebrala intervenční radiologii a její rozdělení na vaskulární a nevaskulární metody a používané kontrastní látky. Ve čtvrté kapitole jsem popsala indikace k zavedení nefrostomie, přípravu pacienta před intervenčním výkonem, vybavení intervenčního sálu včetně používaného instrumentária, samotné založení punkční nefrostomie a možné komplikace, které se k tomuto výkonu váží. Okrajově jsem také zmínila ureterální stenty, které slouží jako vnitřní způsob derivace moči a často se zavádějí právě cestou nefrostomie. Pátá kapitola pojednává o nefrostomických kontrolách ať už plánovaných tak akutních. Zmínila jsem také pomůcky, které se při kontrolách používají a doplnila jsem obrázky z praxe. V poslední 6 kapitole jsem se zaměřila na radiační ochranu pacientů ale také zaměstnanců při intervenčních výkonech a osobní ochranné pomůcky.

Pro vypracování teoretické části práce jsem použila jen 17 zdrojů, protože jsem měla problém s hledáním vhodných pramenů. Vykoupením bylo objevení Intervenční radiologie od Antonína Krajiny a Jana H. Peregrina, která mi byla doporučena mým vedoucím práce. Jedná se o můj nejvíce využitý zdroj hlavně proto, že jde o neuvěřitelně zpracovanou a komplexní odbornou knihu, ve které se nachází spoustu zajímavých informací, které jsem v mé teoretické části chtěla použít. Poměrně velkou část jsem také čerpala z toho, co jsem viděla na vlastní oči při odborných praxích.

V části praktické jsem zvolila kombinaci kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Kvantitativní formu výzkumu jsem vypracovala pomocí statistického sběru dat, který zahrnuje vzorek 91 pacientů, kteří v roce 2021 podstoupili založení nefrostomie na sálech intervenční radiologie FN Plzeň. Kvalitativní formu výzkumu jsem dále zpracovala prostřednictvím 5 kazuistik, z nichž každá zahrnuje jednu z nejčastějších indikací k založení

nefrostomie. V praktické části jsem si stanovila 4 výzkumné otázky a s nimi související 4 předpoklady.

Okrajově jsem se věnovala tomu, jaké bylo zastoupení mužů a žen, kterým byla v roce 2021 na intervenční radiologii FN Plzeň nefrostomie založena. Ukázalo se, že se jednalo o 47 mužů a 44 žen. Graf 1 znázornil procentuální zastoupení mužů a žen a jejich porovnání. Z grafu sice vyplývá, že o něco více nefrostomií bylo v roce 2021 zavedeno mužům, rozdíl však není nijak markantní, proto nebylo možné s jistotou dokázat, které pohlaví je k zavedení nefrostomie indikováno častěji.

Cílem první výzkumné otázky bylo zjistit, v jakém věku byli pacienti nejčastěji k zavedení nefrostomie indikováni. Z Tabulky 2 a Grafu 2 vyplývá, že nejpočetnější skupinou u obou pohlaví byla věková kategorie od 70 do 79 let. Do této kategorie spadalo 17 mužů a 13 žen. Tím se potvrdil náš předpoklad č.1, že k zavedení nefrostomie jsou nejčastěji indikováni pacienti starší 70 let. Bylo také zjištěno, že v nižším věku jsou k nefrostomii indikovány převážně ženy, naopak ve věku vyšším muži. Nejmladším pacientem, kterému byla v roce 2021 na intervenční radiologii FN Plzeň zavedena nefrostomie byla žena ve věku 30 let, a naopak nejstarším pacientem byl muž ve věku 98 let.

Pro zajímavost jsem také zjišťovala, jaké bylo umístění zavedených nefrostomií u všech 91 pacientů z naší sledované skupiny. Z Tabulky 3 a Grafu 3 je patrné, že nejčastějším umístěním nefrostomie byla pravá ledvina a to u 33 pacientů. Jen o jednoho pacienta méně, tedy 32x byla nefrostomie zavedena bilaterálně. Levostranná nefrostomie byla zavedena u 24 pacientů. Ve dvou případech se jednalo o nefrostomii transplantované ledviny, která se umisťuje do jámy kyčelní, ani umístění nefrostomického katetru tedy není provedeno jedním z již zmiňovaných klasických přístupů.

Další výzkumná otázka se zabývala tím, jaké byly nejčastější indikace k zavedení nefrostomie. Zjistili jsme, že nejčastější indikací byl nádor některé z okolních struktur a to u 35 pacientů, který přímo utlačoval, nebo dokonce prorůstal do orgánů močového systému. Jednat se mohlo o nejrůznější gynekologické nádory, nádory prostaty a další. Tímto se nám tedy potvrdil předpoklad č.2 a to že nejčastější indikací k zavedení nefrostomie byly v roce 2021 nádory okolních struktur. Druhou nejčastější indikací byly nádory urologické, kterými z naší sledované skupiny trpělo 21 pacientů. Velmi často se jednalo o nádory močového měchýře. Dalším častým důvodem k zavedení nefrostomie byla urolithiáza, která se prokázala u 14 pacientů. Následovala kategorie Jiné. Vzhledem k velkému počtu příčin zavedení

nefrostomie, jsem do této kategorie zahrnula 9 pacientů. U 2 z nich byla příčinou benigní hyperplazie prostaty, u dalších 2 problém s transplantovanou ledvinou, dalším 2 pacientům byla NF zavedena z důvodu špatné funkce urostomie. Jeden pacient trpěl abscesem utlačujícím močovody, u dalšího došlo k utlačení pseudotumorem a indikací u posledního pacienta z této kategorie byly fibrotické změny. Se zastoupením 6 pacientů se na dalším místě nacházejí traumata ureteru, u kterých se jedná nejčastěji o iatrogenní poškození. Stenózy ureterů i septický šok byly zastoupeny skupinami po třech pacientech.

Třetím cílem bylo zjistit u kolika pacientů s nefrostomií zavedenou v roce 2021 došlo k implantaci ureterálního stentu. V Grafu 5 jsem se zaměřila na způsoby, jakými byla u mnou vybraného souboru provedena derivace moči. Derivace zevní tedy perkutánní nefrostomie, která byla použita u všech 91 pacientů, se u 16 z nich propojila s následným zavedením vnitřního ureterálního stentu do močovodu. Tohle zjištění nám potvrdilo předpoklad č.3 a to že ureterální stent byl zaveden u méně než poloviny pacientů. U zbylých 75 pacientů došlo k zavedení pouze punkční nefrostomie.

U čtvrté výzkumné otázky bylo cílem zjistit, kolik z pacientů, kterým byla v roce 2021 nefrostomie založena se vrátilo kvůli znovuzavedení z důvodu komplikací. Zabývala jsem se otázkou, kolik výkonů nezahrnujících prvotní založení nefrostomie nebo implantaci ureterálního stentu bylo na sálech intervenční radiologie FN Plzeň provedeno. Z Grafu 6 vyplvá, že bylo provedeno 51 dalších výkonů, které nezahrnovaly prvotní založení nefrostomie či implantaci ureterálního stentu. U 22 pacientů proběhla obvyklá kontrola nefrostomie bez výměny či jakékoli jiné úpravy. Pro porovnání v borské části FN Plzeň došlo za rok 2021 k 937 kontrolám u celkem 98 pacientů. Dalším 16 pacientům, kteří tvoří 31,37 %, musela být nefrostomie znovu zavedena, nejčastěji při dislokaci katétru mimo dutý systém ledviny. Došlo tedy k vyvrácení předpokladu č.4, že ke znovuzavedení se vrátilo méně než 20 % pacientů. Poslední skupinou jsou výměny nefrostomických katétrů, k těm došlo u 13 pacientů. K výměně dochází nejčastěji z důvodu porušení katétru nebo dislokace a tato výměna se provádí po vodiči, nezakládá se přitom ale nová nefrostomie, proto nepatří do skupiny znovuzavedených nefrostomií.

V druhé polovině praktické části jsem se věnovala 5 kazuistikám. Vybrala jsem si 3 ženy a 2 muže, kteří v roce 2021 podstoupili založení punkční nefrostomie. Každému z nich byla nefrostomie indikována z jiného důvodu, proto se v nich promítají nejčastější indikace, které jsme zjistili v Grafu 4.

První pacientka byla k zavedení nefrostomie indikována z důvodu generalizovaného karcinomu žaludku a následnému ascitu. Na USG vyšetření břicha a pánve byl zjištěn přítomný ascites a dilatace dutých systémů obou ledvin. Pacientce byla následně provedena jednorázová punkce ascitu a byly jí zavedeny bilaterální nefrostomie na intervenční radiologii. Po kontrolním USG břicha došlo k zavedení drenáže z důvodu výrazné progrese ascitu. Pacientce byly následně cestou nefrostomie zavedeny ureterální stenty do obou močovodů. Po kontrolním nefrogramu byly pacientce následující den odstraněny pojistné nefrostomie. Po zlepšení celkového stavu byla pacientka propuštěna do domácího ošetřování.

Druhé pacientce byla nefrostomie založena z důvodu poranění pravého močovodu při gynekologické operaci pro velmi pokročilý tumor ovaria. Při operaci došlo k přeříznutí a následnému zašití pravého močovodu. Po CT IVU byl prokázán únik kontrastní látky mimo močovod v místě poškození. Pacientce byla proto založena pravostranná punkční nefrostomie, aby mohlo dojít ke zhojení píštěle v místě poškození močovodu. Pacientka byla následně poučena a byla z hospitalizace propuštěna.

U třetího pacienta byl důvodem recidivující papilokarcinom močového měchýře. Pacient byl přijat k chemoterapii na ORAK a proběhu u něj USG vyšetření ledvin, při kterém se prokázala dilatace kalichopánvičkového systému pravé ledviny. Následující den došlo po doporučení urologa k založení punkční nefrostomie vpravo. Výkon byl obtížný ale nakonec úspěšný. Pacient byl po pár dnech propuštěn domů, bohužel byl zanedlouho znovu přijat k hospitalizaci na lůžkové oddělení UROL. Pacientovi byla znovuzavedena vypadlá nefrostomie ale jeho stav se nadále zhoršoval. Nemocný po několika dnech zemřel v klidu na lůžku.

Čtvrtý pacient trpěl urolitiázou, která vedla k rozšíření dutého systému a následné renální kolice. Na CT vyšetření břicha a pánve se prokázala juxtavezikální litiáza s dilatací dutého systému ledviny a také odlitkový konkrement v levé ledvině. Pacientovi byly provedeny odběry krve a moči a předoperační vyšetření včetně RTG plic. Následující den byla pacientovi založena levostranná nefrostomie, ale ještě ten den byl nefrostomický katétr dislokován a muselo dojít ke znovuzavedení. Během znovuzavedení nefrostomie proběhlo i descendentní zavedení ureterálního stentu vlevo. Po třech dnech bylo provedeno kontrolní skiaskopické vyšetření a pacientovi byla odstraněna pojistná nefrostomie. Za dva dny byl pacient v dobrém celkovém stavu propuštěn do domácí péče.

Indikací u poslední pacientky byl septický šok. Pacientka byla po zástavě oběhu a úspěšné KPR přivezena rychlou záchrannou službou do FN Plzeň. Po příjezdu bylo pacientce provedeno nativní CT mozku, CT pneumoangiografie a CT břicha a pánve po podání kontrastní látky. Z CT břicha byla zjištěna dislokace již zavedeného ureterálního stentu a rozvoj zánětlivých změn při hydronefróze pravé ledviny. Stejný den byla pacientce zavedena pravostranná nefrostomie a byla dále přijata k léčbě na JIP I. interní kliniky. Z důvodu vyššího věku pacientky, komorbidit, prodělané srdeční zástavy a progredujícího septického šoku byly vyčerpány léčebné možnosti a pacientka na septický šok následně zemřela.

ZÁVĚR

Nefrostomie je jednou z metod derivace moči, v případě že není umožněn odtok moči přirozeným způsobem. Jedná se o rychlý a poměrně snadný způsob odvodu moči z dilatovaného dutého systému ledviny do sběrného sáčku čímž dochází k obnovení funkce ledviny. Nejčastějším důvodem jsou nádory, konkrementy, traumata nebo např. akutní stavy. Zavedení nefrostomie je miniinazivní nevaskulární intervenční zákrok, který se se provádí nejčastěji pod sonografickou nebo skiaskopickou kontrolou na sálech intervenční radiologie.

V teoretické části mé bakalářské práce jsem popsala anatomii ledvin a vývodných cest močových a okrajově také jejich funkci. Dále jsem jen krátce zmiňila jednotlivé zobrazovací metody, které se při zobrazování ledvin a močových cest využívají. Následovalo krátké seznámení s intervenční radiologií a jejím rozdělením a samotné založení nefrostomie na intervenčním sálu. Zde jsem popsala nejčastější indikace, přípravu pacienta před výkonem, vybavení intervenčního sálu včetně používaného instrumentária i samotný výkon a možné komplikace. Zmínila jsem také o kontroly, na které nefrostomici pravidelně docházejí a jejich průběh. V závěru práce jsem se věnovala zásadám radiační ochrany při intervenčních výkonech.

Praktická část byla zpracována formou kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Zvolili jsme si 4 výzkumné otázky a k nim 4 předpoklady, které jsem následně ověřovala pomocí tabulek a grafů vytvořených ze statistických údajů. Z výsledků vyplynulo že nejčastější věkovou skupinou, která je k nefrostomii indikována, jsou pacienti ve věku 70-79 let. Toto zjištění nám potvrdilo první předpoklad. Nejčastějším důvodem k založení nefrostomie byl nádor některé z okolních struktur, které se okolo urotraktu nacházejí, čímž se potvrdil náš druhý předpoklad. Ureterální stenty byly implantovány u 16 pacientů z celkových 91. Tím se nám potvrdil třetí předpoklad, že implantace stentu proběhla u méně než poloviny pacientů. U 31,37 % pacientů došlo ke znovuzavedení nefrostomického katetru, toto zjištění nám vyvrátilo čtvrtý a poslední předpoklad, že znovuzavedení podstoupilo méně než 20 % pacientů.

Bakalářská práce může sloužit jako informační zdroj pro širokou veřejnost, zabývající se nevaskulárními intervenčními výkony, zejména perkutánními nefrostomiemi.

SEZNAM LITERATURY

1. **Čihák, Radomír.** *Anatomie 2.* Praha : Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-9210-1.

2. **Rokyta, Richard a Šťastný, František.** *Struktura a funkce lidského těla.* Praha : Tigis, 2002. ISBN 80-900130-2-3.

3. **Dylevský, Ivan.** *Funkční anatomie.* Praha : Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

4. **Haluzíková, Jana a Břegová, Bohdana a kol.** *Ošetřovatelství v nefrologii.* Praha : Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-247-5329-4.

5. **Tesař, Vladimír a Ondřej, Viklický.** *Klinická nefrologie.* Praha : Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-9726-7.

6. **Teplan, Vladimír a kol.** *Praktická nefrologie 2., zcela přepracované a doplněné vyd.* Praha : Grada Publishing, 2006. ISBN 978-80-247-6774-1.

7. **Ferda, Jiří, a další.** *Základy zobrazovacích metod.* Praha : Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.

8. **Nekula, Josef, a další.** *Radiologie. 3. vydání.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-1011-7.

9. **Krajina, Antonín a Peregrin, Jan H.** *Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie.* Hradec Králové : Olga Čermáková, 2005. ISBN 80-86703-08-8.

10. **Hanuš, Tomáš a Petr, Macek.** *Urologie pro mediky.* Praha : Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3008-3.

11. **Honsová, Eva.** Skripta Kapitola 9 - Nemoci ledvin. *IKEM.* [Online] [Citace: 18. Únor 2023.] https://www.ikem.cz/cs/skripta-kapitola-9-nemoci-ledvin/a-1826/.

12. **Hora, Milan a Dolejšová, Olga.** *Urology for Medical Students.* místo neznámé : Karolinum Press, 2021. ISBN 978-80-246-4587-2.

13. **Boudný, Jaroslav, a další.** *Moderní diagnostické metody, IV. díl.* Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. ISBN 80-7013-298-1.

14. **Seidl, Zdeněk a kol.** *Radiologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

15. **Malíková, Hana a kol.** *Základy radiologie a zobrazovacích metod.* Praha : Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4100-3.

16. **SÚJB.** Radiační ochrana. *Stručný přehled biologických účinků záření.* [Online] [Citace: 23. Únor 2023.] https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni.

17. **Miller, Donald L., Balter, Stephen a Cole, Patricia E.** Radiation doses in interventional radiology procedures: the RAD-IR study: part I: overall measures of dose. *National Library of Medicine.* [Online] 2003. [Citace: 23. Únor 2023.] https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12817038/.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Povolení sběru informací ve FN Plzeň 83

PŘÍLOHY

Příloha 1: Povolení sběru informací ve FN Plzeň

FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Útvar náměstka pro vnější vztahy a spolupráci s LF

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní
Dlouhá Simona
Studentka oboru Radiologický asistent
Fakulta zdravotnických studií, Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví
Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro vnější vztahy a spolupráci s lékařskou fakultou FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích metodách / výsledcích, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM)* FN Plzeň. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem *„Nefrostomie pod angiografickou kontrolou"*.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik na KZM, ***pod přímým vedením oprávněného zdravotnického pracovníka, kterým je pan Heidenreich Filip, MUDr., vedoucí lékař*** KZM FN Plzeň.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráci s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
Manažerka pro vzdělávání nelékařů
Útvar náměstkyně pro vnější vztahy a spolupráci s LF

Fakultní nemocnice Plzeň
Edvarda Beneše 1128/13, 305 99 Plzeň
Tel: 377 401 663
E-mail: chabrovas@fnplzen.cz

10. 11. 2022

Zdroj: FN Plzeň