

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Soňa Černá

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Soňa Černá

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**RADIODIAGNOSTICKÉ ZOBRAZOVACÍ METODY PŘI
PODEZŘENÍ NA RENÁLNÍ KOLIKU**

Bakalářská práce

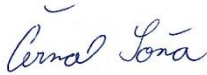
Vedoucí práce: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

PLZEŇ 2022

Prohlášení

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

V Plzni dne 31.3.2022.



.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Černá Soňa

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku

Vedoucí práce: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

Počet stran – číslované: 64

Počet stran – nečíslované: 27

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 18

Klíčová slova: ledviny, tvorba moči, močové cesty, renální kolika, ultrasonografie, nativní nefrogram, počítačová tomografie, intravenózní vylučovací urografie

Souhrn:

Tato bakalářská práce na téma Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku obsahuje 2 části, teoretickou a praktickou. Teoretická část popisuje anatomii a fyziologii ledvin a močových cest, tvorbu moči, renální koliku, její léčbu a v poslední části používané radiodiagnostické zobrazovací metody. Praktická část obsahuje podrobné zpracování 6 kazuistik a je doplněna o statistické zpracování dat.

Abstract

Surname and name: Černá Soňa

Department: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Title of thesis: Radiodiagnostic imaging methods with suspected renal colic

Consultant: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

Number of pages – numbered: 64

Number of pages – unnumbered: 27

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 18

Keywords: kidneys, urine formation, urinary tract, renal colic, ultrasonography, x-ray of the urinary tract, CT scan, intravenous excretory urography

Summary:

This bachelor's thesis on Radiodiagnostic imaging methods with suspected renal colic contains 2 parts, theoretical and practical. The theoretical part describes the anatomy and the physiology of kidneys and urinary tract, urine formation, renal colic and its therapy and at the last part used radiodiagnostic imaging methods. The practical part contains a detailed elaboration of 6 case reports and is supplemented with statistical data.

Předmluva

Téma mé bakalářské práce s názvem Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku jsem si zvolila z důvodu velice hojného výskytu tohoto onemocnění a také kvůli samotnému diagnostikování za pomoci zobrazovacích metod, které mě zaujalo. Cílem práce bylo zjistit, jaké zobrazovací metody se používají při suspektní ledvinové kolice, poznat jejich výhody i nevýhody a zpracovat využití v praxi.

Poděkování

Děkuji MUDr. Aleně Vondrákové, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování rad, za milý přístup, vstřícnost a za čas, který věnovala mé práci. Dále děkuji Nemocnici Strakonice a.s. za možnost sběru dat, radiodiagnostickému oddělení za umožnění přístupu a jmenovitě děkuji MUDr. Pavle Maxové za pomoc při hledání informací.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE MOČOVÉHO ÚSTROJÍ	16
1.1 Ledviny	16
1.1.1 Funkce ledvin	16
1.1.2 Umístění a vzhled	17
1.1.3 Struktura	18
1.1.4 Stavba nefronu	19
1.1.5 Tvorba moči.....	20
1.1.6 Definitivní moč.....	22
1.2 Vývodné močové cesty	22
1.2.1 Močovody	22
1.2.2 Močový měchýř.....	23
1.2.3 Močová trubice	23
1.2.4 Mikce	23
1.2.5 Pojmy související s výdejem moči	24
1.3 Močový systém dětí	24
2 RENÁLNÍ KOLIKA	26
2.1 Definice.....	26
2.2 Etiopatogeneze	26
2.3 Urolitiáza	27
2.4 Symptomy renální koliky.....	29
2.5 Epidemiologie	29
2.6 Obdobná onemocnění	30
2.7 Vyšetření	30
2.7.1 Fyzikální vyšetření	30
2.7.2 Vyšetření moči.....	31
2.7.3 Krevní vyšetření	31
2.7.4 Vyšetření zobrazovacími metodami	31
2.7.5 Doplnující laboratorní vyšetření	31
2.8 Terapie	31

2.8.1	MET.....	33
3	RADIODIAGNOSTICKÉ ZOBRAZOVACÍ METODY	34
3.1	Rentgenové záření.....	34
3.2	RTG snímkování.....	34
3.2.1	Nativní nefrogram.....	35
3.2.2	IVU	35
3.2.3	Ascendentní ureteropyelografie.....	36
3.3	CT	37
3.3.1	Nativní CT	38
3.3.2	CT s kontrastní látkou	38
3.3.3	CT urografie	38
3.4	USG	39
3.5	Radiační ochrana pacientů	40
	PRAKTICKÁ ČÁST	41
4	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	41
4.1	Hlavní cíl.....	41
4.2	Dílčí cíle.....	41
5	VÝZKUMNÉ OTÁZKY, PŘEDPOKLADY.....	42
5.1	Výzkumná otázka 1:	42
5.2	Výzkumná otázka 2:	42
5.3	Výzkumná otázka 3:	42
5.4	Výzkumná otázka 4:	42
5.5	Předpoklad 1:	42
5.6	Předpoklad 2:	42
5.7	Předpoklad 3:	42
6	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	43
7	METODIKA PRÁCE	44
8	KVALITATIVNÍ VÝZKUM	45
8.1	Kazuistika 1	45
8.2	Kazuistika 2	48
8.3	Kazuistika 3	52
8.4	Kazuistika 4	56
8.5	Kazuistika 5	60
8.6	Kazuistika 6	64
9	KVANTITATIVNÍ VÝZKUM	67
9.1	Statistické zpracování dat	67
9.2	Rozdělení pacientů dle pohlaví.....	72

9.3	Zastoupení dle věku pacientů	73
9.4	Počet jednotlivých druhů zobrazovacích metod	74
	DISKUZE	76
	ZÁVĚR.....	82
	SEZNAM LITERATURY.....	84
	SEZNAM PŘÍLOH	86
	PŘÍLOHY	87

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Sloupcový graf rozdělení dle pohlaví.	72
Graf 2: Pruhový graf zastoupení dle věku.	73
Graf 3: Výsečový graf použitých vyšetřovacích metod.	75

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1:RTG nativní nefrogram.....	49
Obrázek 2: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	50
Obrázek 3: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	54
Obrázek 4: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	54
Obrázek 5: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	57
Obrázek 6: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	58
Obrázek 7: CT axiální řez.....	58
Obrázek 8: RTG nativní nefrogram.....	61
Obrázek 9: CT koronární řez v oblasti ledvin.....	62
Obrázek 10: 3D CT rekonstrukce zavedeného stentu.....	63
Obrázek 11: CT axiální řez v oblasti ledvin.....	66
Obrázek 12: Topografické uložení ledvin a močovodů na koronárním řezu.....	87
Obrázek 13: Segmenty ledvin a variace ledvinových tepen.....	88
Obrázek 14: Struktura močového systému a řez ledvinou.....	89
Obrázek 15: Stavba nefronu.....	90
Obrázek 16: Úseky fyziologického zúžení močovodu.....	91
Obrázek 17: RTG snímek ledvin a vývodných cest po i.v. aplikaci KL.....	92
Obrázek 18: RTG nativní nefrogram se zavedeným stentem v pravém močovodu.....	93
Obrázek 19: USG zobrazení dřeňových pyramid, plus náčrt.....	94
Obrázek 20: Konkrement v ledvině na USG vyšetření.....	95
Obrázek 21:CT ovladovna a CT přístroj.....	96

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehledný seznam respondentů.	67
Tabulka 2: Rozdělení dle pohlaví.	72
Tabulka 3: Věkové rozdělení pacientů.	73
Tabulka 4: Počet jednotlivých provedených vyšetření.	74

SEZNAM ZKRATEK

a.	arteria
ADH	antidiuretický hormon
ALARA	as low as reasonably achievable
AP	anterioposteriorní
ASK	artroskopie
ATB	antibiotika
ATP	adenosintrifosfát
CRP	C-reaktivní protein
CT	počítačová tomografie
DKK	dolní končetiny
EFT	efektivní filtrační tlak
HA	hormonální antikoncepce
HU	Hounsfieldovy jednotky
CH	chirurgie
CHCE	cholecystektomie
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
CHZI	chronická žilní nedostatečnost
i.m.	intramuskulární
IMC	infekce močových cest
i.v.	intravenózní
IVU	intravenózní vylučovací urografie
KI	kontraindikace

KL kontrastní látka

KP kardiopulmonální

LERV litotrypse extrakorporální rázovou vlnou

MET medikamentózní expulzivní terapie

MR magnetická rezonance

NPB náhlá příhoda břišní

NSA nesteroidní antirevmatika

PCI perkutánní koronární intervence

PK pravá komora

QIM infarkt myokardu typu Q

RFA radiofrekvenční ablace

RTG rentgenové záření; rentgen

TEN tromboembolická nemoc

Th vertebrae thoracicae

TK tlak

URS ureteroskopie

USG ultrasonografie

ZZS zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Kolikovými bolestmi trpí velké množství lidí. Většina z nich se s těmito charakteristickými nárazovými bolestmi zad, boků a břišní dutiny neseťká pouze jednou během svého života. Pokud se u člověka vyskytne konkrement v močovém ústrojí, který dává vzniku právě těmto kolikovým bolestem, nejpravděpodobněji se tento stav bude opakovat.

Téma bakalářské práce Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku jsem si zvolila právě z důvodu velké četnosti výskytu renální koliky. Také jsem se s touto diagnózou setkávala velmi často během své praxe na radiodiagnostickém oddělení a všimla jsem si, že postižení trpí opravdu nesnesitelnými bolestmi a někteří přicházeli na oddělení během mé přítomnosti opakovaně.

Při bolestech břicha se může jednat o mnoha různá onemocnění, za která lze renální koliku zaměnit. V době moderních radiodiagnostických metod se tuto záměnu daří velmi dobře eliminovat. Správná diagnóza a co největší množství informací o stavu pacienta napomáhá k rychlé úlevě od obtíží a následnému vyléčení.

Práce je členěna na část teoretickou a praktickou. První je část praktická, ve které se zabývám anatomii a fyziologií ledvin, močovodů, močového měchýře, močové trubice a močového ústrojí dětí. Také zde popisují krevní zásobení ledvin a důležitost ledvinných funkcí. Dále se zaměřuji na složitý děj, při kterém vzniká v nefronech ledvin moč a zmiňuji některé pojmy spojené s výdejem moči ven z těla. V další kapitole je popsána samotná renální kolika, její příčiny vzniku, symptomy, možná terapie a prováděná vyšetření. Na konci teoretické části popisují právě zobrazovací metody používané při suspektní renální kolice.

V části praktické jsem spojila kvalitativní metodu s kvantitativním výzkumem. Zprvu se zabývám údaji z nasbíraných kazuistik respondentů vyšetřovaných na podezření přítomnosti renální koliky v Nemocnici Strakonice a.s.. Dále jsem zpracovala data, nasbíraná také v Nemocnici Strakonice a.s., ze vzorku 150 lidí, u kterých byly také zkoumány kolikové bolesti.

V závěru práce zohledňuji položené cíle, odpovídám na výzkumné otázky a shrnuji vyvrácení či potvrzení předpokladů.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE MOČOVÉHO ÚSTROJÍ

Močové ústrojí neboli také vylučovací systém se skládá z ledvin (renes), močodů (ureteres), močového měchýře (vesica urinaria) a močové trubice (urethra). Dalšími soustavami, které se podílejí na vylučování odpadních či přebytečných látek z lidského organismu jsou dýchací soustava, tedy vydechování CO₂ plicemi, kůže a v ní uložené potní žlázy a trávicí trakt. Mezi základní odpadní látky tvořené v těle jako vedlejší produkt metabolických procesů patří voda, CO₂, ionty a močovina. (1) (2) (3)

1.1 Ledviny

1.1.1 Funkce ledvin

Hlavními funkcemi ledvin jsou vylučování a udržování homeostázy. Nejsou to ale jediné funkce, které tento orgán zastává. Těmi dalšími jsou funkce metabolické a endokrinní. (1)

Funkcí vylučovací rozumíme odvádění nadbytečných látek močí ven z těla organismu. Aby mohly být tyto látky vyloučeny, musejí být rozpustné ve vodě. Tělo dospělého jedince ztratí během dne okolo 2.5 l vody, z toho 1.5 l je vyloučeno močí. Močí se odvádějí látky odpadní, jako jsou močovina, kreatinin, kyselina močová, bilirubin a urobilinogen. Při onemocnění ledvin je hladina kreatininu a ostatních látek zvýšená. Déle se vylučuje přebytek iontů a vody, a jsou odváděny cizorodé látky, např. léky, jedy. (1) (2) (3)

Metabolická funkce se projevuje v situaci, kdy je organismus vystaven stresu a ledvinami je produkována glukóza jako zdroj energie. Jedná se o 10-20 % z celkové produkce glukózy, kterou zajistí glukoneogeneze ledvin. Také hormon inzulin je v ledvinách odbouráván vyprodukovaným enzymem inzulinázou. (1)

Z předchozího odstavce je patrné, že ledviny mají schopnost secernovat různé hormony. Také zprostředkovávají jejich aktivaci, katabolizaci a řídí jejich sekreci, tedy mluvíme o endokrinní funkci. Jako první si uvedeme enzym renin, který je součástí systému renin–angiotenzin–aldosteron. Tento systém udržuje stálé složení krevní plazmy a uplatňuje se při regulaci krevního tlaku. Déle díky němu a přeměně v plicní tkáni vznikne antiogenzín II, který působí silným vazokonstrikčním efektem a také zvyšuje tvorbu hormonu

aldosteronu. Aldosteron má za úkol řídit zpětné vstřebávání sodíku a vody v ledvinách. Jedním z dalších hormonů produkovaných ledvinami je erythropoetin, který je nezbytný pro erytropoézu, tedy tvorbu červených krvinek. Dále hormon trombopoetin podílející se na řízení produkce trombocytů a odbourávaným hormonem v ledvinách je parathormon. Vitamín D musí být nejprve tzv. aktivován, aby mohl plnit svou funkci ve střevech a řídit metabolismus vápníku v kostech, a právě tato aktivace vitamínu D probíhá v ledvinách a játrech. (1) (3)

Udržování stálého vnitřního prostředí, homeostázy, v těle organismu je nezastupitelnou funkcí ledvin. Vyloučení roztoků různých kyselin močí nám zajišťuje udržení acidobazické rovnováhy organismu a pH moči se fyziologicky pohybuje okolo hodnoty 6,0, tedy je moč slabě kyselá. Úprava acidobazické rovnováhy pomocí ledvin je velmi složitý děj a projeví se až po několika dnech. Ovšem kladným faktorem je poměrně dlouhodobě trvající regulace rovnováhy pH. Vzájemně spolu souvisí objem cirkulující krve a vylučování moči. Pokud je objem protékající krve zvýšený, tedy i zvýšený krevní tlak, je přímo úměrně větší filtrační tlak v ledvinách, a tedy se vylučuje větší množství moči. Zároveň je v této situaci více vylučován sodík a voda, ale sníží se produkce ADH a reninu. Při nízkém krevním tlaku je tomu naopak. Sníží se filtrace v ledvinách, tedy je vylučováno menší množství moči, sodík a voda jsou vstřebávány a ADH zvyšuje množství zadržované vody v ledvinách. Hormony aldosteron a parathormon se také podílejí na homeostáze udržováním iontů v plazmě, např. Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{2+} , fosfáty. (1) (4)

1.1.2 Umístění a vzhled

Ledviny představují počáteční orgán močového systému o rozměrech 7 cm do šířky, 3 cm do hloubky a až 12 cm do délky. Ledvina dospělého člověka váží okolo 150 g. Jedná se o párový orgán fazolovitého tvaru a tmavočervené barvy, který je uložený retroperitoneálně, tedy mezi pobřišnicí a zadní stěnou břišní, z obou stran bederní páteře. Pravá ledvina se fyziologicky nachází trochu níže než levá ledvina. Ledvinu lze definovat také jako žlázu s vnitřní sekrecí produkující moč (urina). Na horních pólech obou ledvin jsou uloženy nadledviny (glandulae suprarenales), které mají pouze endokrinní funkci. Díky zevní vazivové povázce jsou ledviny připevněny k okolním strukturám retroperitonea a také jsou napojeny renálními tepnami na břišní aortu a renálními žilami na dolní dutou žílu. Ochranný a podpůrný element tvoří okolní tuková vrstva a pod touto vrstvou se na povrchu ledviny nachází jemné vazivové pouzdro, ze kterého je na vnitřním okraji, v hilu, tvořen močovod. Tzv. hilus neboli branka ledviny, je místem pro vstup tepen, žil a nervů a pro výstup mízních cév a močovodů. (2) (3) (4)

Tento párový orgán má velmi bohatou krevní zásobu, která je nezbytnou podmínkou pro vylučovací funkci ledvin. Pojem renální frakce je vyjádřený objem krve, který proteče ledvinami za 1 minutu a tato hodnota se pohybuje v rozmezí 1000-1300 ml krve/min. Jedná se o 20-25 % tzv. minutového objemu srdečního a při výpočtu objemu krve proteklé ledvinami za den dostaneme množství 1 700 l krve. Renální tepna (arteria renalis) se před vstupem do ledviny větví a vzniklé větve se uvnitř ledviny déle dělí na menší a menší arterie, které se poté opět sbíhají a spojují do renální žíly (vena renalis) odvádějící přefiltrovanou krev z ledvin do dolní duté žíly. Anatomicky jsou známé 2 oběhy zásobující ledviny krví. Výše uvedený funkční oběh, který bude popsán podrobněji níže, sloužící k filtraci krve a nutritivní oběh, který dodává ledvinové tkáni výživu. Z aorty vstupují do ledviny, kromě hlavní renální tepny i tepny akcesorní, napojené přes hilus, a tepny aberentní (polární), které jsou nejčastěji vedené skrz horní nebo dolní pól ledviny. Existují různorodé variace uložení a vstupů těchto tepen do ledviny. (1) (2) (5) (6)

Topograficky lze rozdělit ledvinu na 5 arteriálních segmentů dle větvení tepen v hilu a těmito segmenty jsou: segmentum superius, segmentum anterius superius, segmentum anterius inferius, segmentum inferius a segmentum posterius. První 4 segmenty pokrývají celou přední plochu ledviny a zasahují i na plochu zadní, pátý segment je viditelný pouze na zadní straně ledviny a pokrývá sám téměř celou její část. Dále existují 2 podoby arteriálních segmentů ledvin dle extrahilového větvení renální tepny. Nejčastěji se a. renalis rozbíhá v dorsální a ventrální větev, kdy ventrální větev zásobuje krví celou přední plochu, a kromě středu a horního pólu ledviny i plochu zadní. Při této variantě dělíme ledvinové segmenty na area anterior a area posterior. Ve variantě druhé, která je velmi vzácná, se a. renalis větví na 3 hlavní větve: horní ventrální, dolní ventrální a dorsální větev. Horní ventrální větev přivádí krev do horní poloviny přední plochy ledviny, do celého horního pólu a z velké části do konvexního okraje ledviny. Celá dolní polovina přední plochy ledviny a obvod dolní poloviny ledviny zezadu je zásoben přední dolní větví. Zbytek ledviny prokrvuje zadní větev. (6)

1.1.3 Struktura

Uvnitř ledviny rozlišujeme funkční tkáň (parenchym) a ledvinovou pánvičku (pelvis renalis). Makroskopicky dělíme funkční tkáň ledviny na korovou vrstvu (cortex), která je těsně pod vazivovým pouzdem na povrchu ledviny a na tmavší dřevňovou vrstvu (medulla) tvořenou pyramidovými útvary (okolo 10 pyramid v každé ledvině), jejichž vrcholy (papily) směřují k ledvinové pánvičce. Dřevňovina protéká asi jen 1-2 % krve, tedy kůra ledviny je daleko více prokrvená. V obou vrstvách tkáň je rozdílná hodnota osmózy, tzv. osmotická

stratifikace. Korový lem ledviny je izosmotický, naopak směrem od baze pyramid k vrcholům osmolalita stoupá, dřeň je tedy hyperosmotická. V kůře se nachází základní funkční jednotka ledvinové tkáně, nefron. Každá ledvina obsahuje asi 1 milion nefronů a tento počet se od narození v průběhu života již nezmění. Pokud je vše v pořádku, nejsou všechny nefrony zapojené do své funkce najednou. I když se jejich počet nezmění, mohou nefrony zvětšit svůj tvar v důsledku růstu jedince, nebo při onemocnění či úplné nefunkčnosti jedné ledviny. Druhou částí ledviny je tedy pánvička ledvinová, která zasahuje do dřene k papilám pyramid v podobě ledvinových kalichů (calices renales) a v brance ledviny se zužuje v močovod. Jedná se o dutý systém ledviny nálevkovitého vzhledu. (1) (2) (4) (5)

1.1.4 Stavba nefronu

Prvním útvarem nefronu je ledvinové (Malpighiho) tělísko, které je tvořeno gome- rulem a Bowmanovým pouzdrem. Dále se nefron skládá z proximálního tubulu (stočený kanálek I. řádu), Henleovy kličky, distálního tubulu (stočený kanálek II. řádu) a juxtaglomeru- lárního aparátu. V kůře ledviny jsou uloženy tyto části nefronu: Malpighiho tělísko, proxi- mální a distální tubulus. Do dřene zasahuje Henleova klička napojující se přes distální tubu- lus na sběrací kanálek, také uložený ve dřeni, který vede vytvořenou moč přes kalichy do ledvinové pánvičky. Nefrony lze rozdělit na 2 druhy podle jejich uložení. Kortikální nefrony jsou z větší části uloženy v kůře a jejich hlavní funkce je tvorba koncentrované moči. Me- dulárních nefronů je asi 20 % z celkového počtu a jsou také uloženy v kůře, ale v místech blíže ke dřeni, jejich Henleova klička je delší, více se zanořuje do dřene a za úlohu mají vytvářet a udržovat osmotickou stratifikaci dřene. (1) (2) (4)

V kůře ledviny odstupují z větví renální tepny malé přírodní tepénky (vasa afferen- tia), které se stáčí do klubíčka vlásečnic a tvoří tak glomerulus. Odvodné tepénky (vasa efferentia) vzniknou opětným spojením kapilár klubíčka a tyto spojky se dále shlukují do vasa recta a následně je vytvořena vlásečnicová (peritubulární) síť, která opráda tvar Henle- ovy kličky. Cévkový sítě se postupně napojují až v ledvinovou žílu, která odvádí přefiltrovanou krev do dolní duté žíly. Přírodní arterioly jsou širší než tepénky odvodné a tím je zajištěné, že v glomerulu je vyšší tlak než v ostatních tělních kapilárách. Výše popsaný oběh krve se nazývá funkční nebo také portální oběh ledvin. (1) (2)

Glomerulus je zavinitý do dvojitého listu, tzv. Bowmanova pouzdra, o jehož vnitřní list se opírá. Vnější list pouzdra vybíhá do proximálního tubulu a ten poté do Henleovy kličky, která spojuje proximální a distální tubulus. Henleova klička má tvar vlásky

situovaný do písmene „U“. Z proximálního tubulu vyháží tenké sestupné (descendentní) raménko Henleovy kličky, které se ve spodní části ohýbá o 180° a míří směrem k distálnímu tubulu, na který se naváže. Stoupající část kličky nese název vzestupné (ascendentní) raménko a je zakončená tzv. tlustým segmentem. Do sběracího kanálku se vlévá několik distálních tubulů a tento kanálek se napojuje na ledvinový kalich na papile pyramidy, ze kterého přechází v ledvinovou pánvičku. Na prostor mezi přívodnou a odvodnou tepénkou naléhá distální tubulus. V tomto místě jsou buňky tubulu přeměněny na tzv. macula densa a buňky ve stěně tepének na granulární buňky. Dohromady tvoří tyto specializované buňky juxtaglomerulární aparát nefronu, který řídí sekreci reninu dle úrovně prokrvené ledvin a koncentraci sodíku a chloru v distálním tubulu. (1) (2)

1.1.5 Tvorba moči

Každý nefron v ledvině má schopnost samostatně produkovat moč. Začátkem tohoto komplikovaného procesu je přítok krve do glomerulu. Působením tzv. odstředivacího efektu (skimming effect) je docíleno toho, že se do klubička vlásečnic vlévá pouze krev obsahující větší podíl krevní plazmy. V glomerulu dochází k ultrafiltraci krevní plazmy přes stěny vlásečnic do Bowmanova pouzdra. Vzniklý glomerulární filtrát neobsahuje, až na malé množství albuminů, žádné molekuly bílkovin. Bílkovin jsou pro průchod stěnou klubička a Bowmanova pouzdra příliš velké. O množství přefiltrované tekutiny rozhoduje tzv. efektivní filtrační tlak (EFT). Fyziologicky se jedná o hodnotu 120 ml přefiltrované tekutiny za minutu. Přibližně jde cca o 170 l za den. Kapiláry glomerulu mají také svůj individuální tlak a ten je závislý na krevním zásobením ledviny, které souvisí s krevním tlakem velkého krevního oběhu. Pokles TK ve velkém oběhu má za důsledek hned několik na sebe navazujících dějů a těmi jsou: snížení krevního průtoku ledvinami, snížení tlaku v glomerulu, snížení EFT a následně menší množství vzniklého ultrafiltrátu. Opačně je tomu při zvýšení tlaku v krevním oběhu. Jak již bylo uvedeno, přes den se v ledvině vytvoří okolo 170 l filtrátu (primární moči), ale člověk vyloučí pouze přibližně 1.5 l definitivní moči. Tento fakt je způsoben tím, že se téměř veškerá tekutina filtrátu zpětně vstřebává (reabsorbuje) do krve během průchodu systémem tubulů nefronu. Zpětně se vstřebávají organické a anorganické látky, odpadní složky filtrátu jsou v tubulech ponechány a odváděny ven z ledviny. V tubulech nedochází jen k přechodu látek do krve, ale i k výdeji látek z krve peritubulární sítě do tubulárního systému. Tento děj je uskutečněn díky sekreční aktivitě tubulárních buněk a týká se látek jako je např. kyselina močová, sulfáty, močopudných látek, některých cizorodých látek

(penicilin atd.) a para-aminohippurové kyseliny. Čpavek a ionty vodíku jsou také přiváděny do tubulů, avšak ne z krve, ale metabolismem buněk tubulů. (1) (2) (4) (5)

Z Bowmanova pouzdra odtéká primární moč do proximálního tubulu, kde se zpětně vstřebává 75-80 % tekutiny procesem obligátní (povinné) resorbce. Nejprve z proximálního tubulu odcházejí látky pomocí tzv. aktivního vstřebávání, pro které je potřebná dostatečná energie, v tomto případě energii dodává ATP. Aktivní resorbci jsou transportovány ionty, fosfáty, sulfáty, močovina, glukóza a aminokyseliny. Uvedené látky zvyšují osmolalitu krve v peritubulární síti a dějem nazývaným osmóza je do této sítě nasávána voda spolu s dalšími ionty a močovinou, které se již transportují pasivně, tedy nepotřebují k přesunu energii. Izotonické vstřebávání látek v proximálním tubulu zapříčiní, že do descendentního raménka Henleovy kličky je tekutina vpravována bez zábran a má stejnou osmolalitu jako krevní plazma. (1) (2)

Henleovou kličkou protéká už jen cca 25 ml tekutiny. Ze sestupného raménka je díky okolnímu hepertonickému prostředí dřeně transportována voda a opačným směrem se do této části kličky vstřebávají ionty sodíku a chloru. Tekutina pokračuje do vzestupného raménka Henleovy kličky, které má na vrcholu ztlustělou část, jenž je pro vodu nepropustná. V tomto místě ascendentního raménka se do dřeně ledviny vstřebávají ionty, díky kterým je tvořena osmotická stratifikace (hyperosmolarita) dřeně. Tento proces se týká hlavně juxtamedulárních nefronů. Díky hyperosmolaritě dřeně je umožněný vznik definitivní moči ve sběrném kanálku. (1) (2) (5)

Další část procesu tvorby moči probíhá v distálním tubulu, kam protéká tekutina o nižší osmolalitě (hypotonická) než má krevní plazma. Na rozdíl od proximálního tubulu dochází v tubulu distálním k fakultativní (nepovinné) resorbci, která je ovlivněna momentálními potřebami organismu. V tomto kanálku se projevuje činnost 2 hormonů pracujících paralelně. Hormon aldosteron řídí vstřebávání Na^+ a K^+ . Vstřebávání iontů sodíku je tímto hormonem podporováno, u iontů draslíku je tomu naopak. Druhým hormonem je ADH, díky kterému je zvýšená pasivní propustnost pro vodu. (1) (2)

Posledním úsekem, kde se tvoří již neměnná podoba definitivní moči, je sběrací kanálek, na který je napojeno několik distálních tubulů. Protéká zde okolo 6 ml tekutiny. Opět se zde uplatňuje hormon ADH společně se silným hypertonickým prostředím dřeně, které obklopuje kanálek. Tyto 2 faktory způsobí, že je voda nasáta do odvodných větví vasa recta

a vrací se zpět do krevního oběhu. Koncentrace definitivní moči je tedy dána tím, kolik obsahuje zbylé vody a kolik iontů Na^+ .

1.1.6 Definitivní moč

Definitivní moč je konečným produktem funkční tkáně ledviny. Za normálních podmínek je moč čirá, má zlatožlutou barvu díky zbarvení urochromem, její pH je lehce kyselé a má charakteristický lehce aromatizovaný zápach. Její specifická hmotnost je v rozmezí hodnot 1003-1038. Fyziologicky se moč skládá z 95 % z vody, dále obsahuje katabolity metabolismu bílkovin, kterými jsou močoviny, kyselina močová a amoniak. V moči se také nachází kreatinin, amyláza, sírany, fosfáty, kyselina vanilmandlová a ionty (sodík, chlor, vápník, draslík) Pokud se v moči vyskytují jiné látky, může to značit určité patologie. Např. u diabetes mellitus (cukrovka) se v moči může vyskytovat glukóza, při žloutence žlučová barviva, krev při poškození vnitřních struktur ledviny nebo v případě přítomnosti močového kamene a při poškození glomerulů či tubulů se v krvi vyskytují bílkoviny. (1) (2) (5)

1.2 Vývodné močové cesty

Do vývodných cest močových patří ledvinové kalichy, ledvinová pánvička, močovody, močový měchýř a močová trubice. Tyto struktury nemají schopnost měnit množství či složení definitivní moči, slouží pouze k jejímu odvedení ven z těla. Stavba stěny vývodných cest je ve všech místech stejná. Tvoří ji sliznice chráněná hlenem a odolná vůči kyselosti moči, 3 vrstvy hladké svaloviny a vazivo. K transportu moči v cestách dochází díky peristaltickým stahům svaloviny. Tyto stahy vyvolávají nervy ve stěně močových cest. Dalšími faktory, které přispívají k posunu moči jsou gravitace a hydrostatický tlak moči. Definitivní moč je dopravena ledvinovými kalichy do ledvinové pánvičky, která slouží jako krátkodobý reservoár, dokud nedojde k naplnění asi 2 ml moči a peristaltickými stahy dojde k vylití moči do močovodů. Množství odtékající moči se nazývá močové vřetenko a posouvá se rychlostí asi 3 cm za 1 minutu. (1) (2) (3) (4)

1.2.1 Močovody

Močovody jsou párové trubicovité orgány o délce okolo 30 cm a průměru 5-7 mm, které spojují ledvinové pánvičky s močovým měchýřem. Jsou esovitě vedené a jejich epitelová výstelka je schopna protažení. Na 3 místech je močovod fyziologicky zúžený. První zúžení je na přechodu pánvičky a močovodu, jedná se o tzv. pyeloureterální junkci. Dalším místem je zkřížení s ilickými cévami a poslední zúžená část je při vstupu močovodu do močového měchýře, uretrovezikální junkce (intramurální část). Každý močovod vstupuje samostatně v pánvi do močového měchýře, a to šikmo na jeho dorsální straně. Ke zpětnému

toku moči do močovodů nedochází díky rozpínání močového měchýře během jeho plnění, kdy jsou ústí močovodů stlačována. (2) (3) (7)

1.2.2 Močový měchýř

Jedná se o dutý orgán, tzv. rezervoár moče, jehož tvar je daný momentálním množstvím moči. V těle je uložený v malé pánvi za sponou stydkou a jeho umístění se liší dle pohlaví jedince. U mužů se nachází před konečníkem, u žen před pochvou a seshora je přes močový měchýř překlenutá děloha. Fyziologicky dojde k vyprázdnění močového měchýře při náplni 250-300 ml. Jeho maximální kapacita se pohybuje v rozmezí 500-700 ml. Ze střední vrstvy hladké svaloviny je tvořen vnitřní svěrač okolo močové trubice vystupující ze dna měchýře. Níže se nachází zevní svěrač močové trubice tvořen příčně pruhovanou svalovinou, lze ho tedy ovládat vůlí. Moč je vypuzována do močové trubice stahy močového měchýře. (1) (2) (3) (4)

1.2.3 Močová trubice

Močovou trubicí je moč odváděna ven z těla. Její vývod se nachází na dně močového měchýře a má různou délku v závislosti na pohlaví. U žen je močová trubice výrazně kratší, její délka činí asi 4 cm a vyúsťuje pod klitorisem a nad poševním vchodem. Naopak muži mají močovou trubicí o délce až 20 cm. Prochází prostatou, pánevním dnem a pyjmem, ústí do ní semenné vajíčky, chámovod a žlázy prostaty, tedy slouží zároveň i jako výstupní cesta semene při ejakulaci. (2) (5)

1.2.4 Mikce

Fyziologicky je tlak v močové trubicí vyšší, než tlak v močovém měchýři a díky tomuto stavu jsme schopni zadržet moč (kontinence). Dalšími podpůrnými faktory jsou aktivita sympatiku a stoupající aktivita zevního svěrače při plnění močového měchýře. Vyprázdnění čili mikci jsme schopni ovládat vůlí pouze v místě zevního svěrače močové trubice, jinak je tento děj řízený autonomními nervy, dolním úsekem bederní míchy a v prodloužené míše. Během vlastního procesu močení jsou svaly pánevního dna relaxované. U zdravého jedince probíhá močení 4-6krát denně při normálním pitném režimu. (1) (4)

Při plnění močového měchýře roste intravezikální tlak, stěna měchýře se napíná a v ní uložená nervová zakončení jsou drážděna. Nervy vedou vzruchy do kůry mozkové a bederní míchy a dostavuje se pocit na močení. Prodloužená mícha vyšle impulsy parasympatiku a pomocí něj dojde ke kontrakci svaloviny měchýře a zároveň k uvolnění vnitřního svěrače. V tento moment je na samotném jedinci, zda svou vůlí uvolní zevní svěrač a vymočí

se, nebo mikci zadržít. I zevní svěrač má při zadržování močení své limity, které jsou u každého jedince individuální a při dosažení určité náplně močového měchýře dojde díky motoneuronům k utlumení příčně pruhované svaloviny a následně k vymočení. Schopnost ovládnutí zevního svěrače, tedy mikčního reflexu, nám není známá ihned od narození, musíme si ji tedy vybudovat v novorozeneckém věku. (1) (2)

1.2.5 Pojmy související s výdejem moči

Dle denního množství vyloučené moči jsme schopni stanovit, zda se jedná o fyziologickou diurézu, která představuje 1-1.5 l moče, oligurii, kdy je výdej moči pod 500 ml, polyurii, při které naopak jedinec vymočí nad 3 l moče denně, nebo anurii označující úplnou zástavu tvorby moče v ledvinách. Je ovšem důležité rozlišit, kdy se jedná o anurii a kdy o překážku v močových cestách (retence), která brání odtoku moče. (3) (5)

Také lze rozlišovat různé komplikace jako např. obtížné močení (dysurie), pomočování se v souvislosti se strachem (enuréza), časté močení během noci (nykturie), samovolný odchod moči (inkontinence), nepříjemné řezání či pálení během nebo po močení (strangurie) a další. (3)

1.3 Močový systém dětí

Ledviny jsou u dětí oproti dospělému jedinci uloženy velmi nízko, kdy spodní pól ledvin zasahuje do pánve až do 2 let věku dítěte. Odlišný růst ledvin a trupu způsobuje přesouvání ledvin na jejich fyziologickou polohu v dospělosti. Nadledviny jsou velké a kryjí poměrně rozsáhlou plochu ledvin. Až po 8 roku věku začne růst ochranný tukový obal. Do té doby je velmi malý a ledviny jsou v retroperitoneu uloženy poměrně volně. Struktury funkční jednotky ledvinového parenchymu, nefronu, jsou také menší než u dospělé ledviny, ale jejich funkčnost je v tomto věku dostačující. Déle neobsahují takové množství enzymů jako v dospělosti. K dovyvinutí nefronu dochází v adolescentním období. (8)

Dutý systém ledviny je u dětí také jiného vzhledu. Kalichy jsou poměrně krátké a ledvinová pánvička má proměnlivý tvar. Také přes laloky ledvin není pánvička cca do 3 roku věku zřetelně rozlišitelná. (8)

Močovod dítěte má vřetenovitý tvar a roste velmi rychle. Ve 2 letech dosahuje délky až 15 cm. Tato délka je ale v nepoměru s rozlohou trupu a močovody jsou proto zohýbané na několika místech. Takovýto tvar má neblahý účinek při močové infekci, kdy se moč obsahující bakterie zdržuje právě v ohybech trubice. (8)

Močový měchýř má specifické uložení, a to nitrobřišní. Do 3 let věku si vytvoří fyziologickou spojitost s pánví a pobřišnicí, a postupně se přesouvá do malé pánve. Při jeho náplni je možné pozorovat vyklenutí břišní stěny. (8)

Novorozenec močí přibližně 20-30krát za den. Mikční frekvence je velmi individuální a přímo úměrně se snižuje s věkem dítěte. V období mezi 1.5-2 roky se vyvíjí reflexní ovládní močení a jedinec močí cca 10krát denně. Je nutné zmínit, že strava kojenců a menších dětí má převážně tekutou formu, tedy je zřejmé, že množství vyprodukované moči je poměrně vysoké. (8)

2 RENÁLNÍ KOLIKA

2.1 Definice

Ledvinová kolika (colica renalis) je charakterizována jako velmi intenzivní nečekané kruté bolesti břicha a beder křečovité podoby a záchvatovitě se opakující. Bolest je způsobena náhlou obstrukcí, distenzí a spasmem močových cest. Tyto bolesti vychází nejprve z horních močových cest a jsou často typicky doprovázeny zvracením a atonií střeva. Dále se mohou bolesti šířit v oblasti průchodu močovodu na postižené straně, u mužů vystřelují bolesti typicky do skrota a varlete, u žen do labií. Pokud je zapotřebí transportu postiženého do nemocničního zařízení, musí tento úkon provést někdo jiný, popřípadě ZZS, neboť platí zákaz řízení motorového vozidla při renální kolice. (7) (9) (10)

2.2 Etiopatogeneze

Kolikové bolesti jsou nejčastěji zapříčiněny konkrementem sestupujícím z ledvinové pánvičky močovodem a jeho následnou stagnací v močovodu, kdy může dojít i k úplné bloádě odtoku moči. Tento jev nese název urolitiáza. Dalšími příčinami koliky mohou být: průchod koagul, průchod částí karcinomu, které se odtrhnou od vlastního nádoru nebo odchod odumřelé papily při diabetu. Existuje další velice vzácná příčina projevující se u slabých či velmi štíhlých jedinců, tzv. Dietlova krize, kterou způsobuje ledvina zvaná bloudivá (ren migrans). Tato ledvina se posouvá kaudálním směrem v těle člověka při změně polohy, při vstání a klesne až o délku 2 obratlů. Aby v takovém případě došlo k obtížím, je nutný dlouhodobý vzpřímený postoj, kdy se v ledvině začne městnat moč (hydronefróza) z důvodu ohbí močovodu v místě odstupu z pánvičky a dále musí v tomto čase jedinec hodně močit. Tento problém se konzervativně řeší uložením do polohy vleže či mírně hlavou dolů (Trendelenburgova poloha). (7) (9)

Nachází-li se v močových cestách konkrement, dochází k podráždění stěny uvnitř cest a močovody se reflexně stahují. Téměř ve všech případech se za přítomnosti konkrementu objeví v moči známky krve (hematurie), alespoň v mikroskopickém množství prokázaném laboratorním vyšetřením. Lze se setkat i s hematurií makroskopickou, kdy je okem zřetelné červené zbarvení moči, a to lze spatřit od množství 1 ml krve v 1 l moči. Dle toho, v jakém úseku mikce se hematurie projeví jí dělíme na totální, iniciální a terminální. Totální hematurie je v celém průběhu močení. Iniciální hematurií rozumíme příměs krve na začátku mikce, naopak terminální na konci mikce. Příměs krve v moči může mít ovšem spoustu jiných příčin a je důležitá včasná diagnóza, jelikož se může jednat o stav vyžadující rychlý

zákrok, např. uroteliální nádory či rychle progredující glomerulonefritida. V některých případech je její příčina zřejmá, např. po vymočení konkrementu či jedná-li se o hematurii posttraumatickou. Hematurie se dle její příčiny vzniku dělí na prerenální, renální a postrenální. Při prerenální hematurii jsou příčinou patologické stavy, jako poruchy koagulace nebo krevní choroby. Při renální hematurii hledáme zdroj krvácení v ledvinách. Do tohoto odvětví lze zařadit glomerulonefritidu a glomerulopatii, konkrementy, tumory, cysty, tubulointerstiální nefropatii, nekrózu papily, Alportův syndrom, toxické poškození ledvin nebo infarkt ledviny. Postrenální přítomnost erytrocytů v moči způsobují konkrementy, tumory, traumata a záněty. Diagnostika místa vzniku krvácení je možná pomocí mikroskopu s fázovým kontrastem, kdy jsou zkoumány erytrocyty. Pokud je minimálně 80 % červených krvinek různě deformováno, jedná se o glomerulární hematurii. (7) (9) (10) (11)

Dle anatomie je známé fyziologické zúžení močového ve 3 oblastech a je tedy zřejmé, že dojde ke zhoršení bolestivosti a obtíží právě tehdy, kdy se konkrement posouvá zmíněnými místy. Pokud dojde k zastavení pohybu konkrementu, nejčastěji v pyeloureterálním přechodu či různém bodu délky močového, začne se moč zdržovat nad konkrementem. Měštnání moči způsobí zvýšení tlaku v ledvinové pánvičce a tím jsou drážděny nervová zakončení. Přetlakem v pánvičce se začne moč vracet do ledviny (reflux moče), vznikne otok (edém) a dojde k prosáknutí ledviny. Renální kapsula a horní močové cesty jsou distenzní, samotná ledvina je překrvená a bolestivá (nejedná se již o kolikovou bolest) a v důsledku těchto jevů se projeví další obtíže, např. bledost, pocení, schvácenost, hypotenze, zvracení, reflexní zastavení průchodu střev, celkové napětí břišní dutiny a je velice pravděpodobná dehydratace člověka z důvodu těchto vegetativních příznaků. Ve stagnující moči dochází k množení bakterií a k jejich následnému šíření do ledvinové tkáně, lymfatických cév a krevního oběhu. Zadržování infikované moči nad konkrementem v ledvině nese název akutní obstrukční pyelonefritida a může způsobit systémovou infekci celého močového traktu či dokonce rozvoj endotoxického šoku. V některých případech nastane stav, kdy přestane i nepostížená ledvina tvořit moč, jedná se tedy o anurii. (7) (9)

2.3 Urolitiáza

Jedná se o stav, kdy dojde ve vývodném močovém traktu ke vzniku konkrementu o různé velikosti a složení. Podle velikosti označujeme drobnou litiázu jako močový písek či krupice a větší konkrementy jako močové kameny. Většinou se konkrementy skládají z různých složek moči, někdy mohou obsahovat i látky z užívaných léčiv. Nejčastější místo vzniku konkrementu je ledvinná papila, ze které se přesune do pánvičky a dle velikosti

konkrementu a dynamiky močových cest dojde k posouvání kamene močovým systémem a k jeho vymočení. Některé konkrementy vzniklé v ledvinné pánvičce mohou růst a vyplnit celou její plochu a v takovém případě nesou název kameny odlitkové. Ovšem i v močovém měchýři mohou konkrementy vznikat primárně. Princip vzniku litiázy je podmíněn kombinací několika faktorů: hypersaturace moči krystaly kalcia, oxalátů a urátů, nedostatek inhibitorů krystalizace, nízké pH moče a vyšší koncentrace moče spojená s nedostatečným příjmem tekutin. Na tvorbě litiázy se podílejí také metabolické odchylky, vysoký příjem kuchyňské soli (navýšení kalcia) a živočišných bílkovin (navýšení sulfátů). Další příčinou možného vyššího výskytu litiázy jsou tvarové odchylky ledvin, poruchy odtoku moče, hyperparatyreoza, stagnace moče a infekce močových cest. V případě konkrementů v močovém měchýři je hlavní příčinou neodtékající moč při subvezikální obstrukci a supersaturace moče u chronické infekce a dehydratace. (10) (11) (12)

Urolitiázu je možné dělit ve vícero ohledech. Podle umístění konkrementu rozlišujeme nefrolitiázu (umístění v ledvině), kterou lze blíže charakterizovat jako kalikolitiázu (kamen v kalichu) a pyelolitiázu (lokalizace konkrementu v pánvičce). Dalším možným umístěním je močovod, tedy ureterolitiáza a močový měchýř, cystolitiáza. Dle zobrazení ionizujícím zářením dělíme litiázu na rentgen-kontrastní a nekontrastní (urátová litiáza). U konkrementů, které nejsou viditelné pod RTG zářením je nutné pacientovi při vyšetření podat kontrastní látku, díky které se na pořizované dokumentaci z vyšetření objeví v anatomických strukturách v místě konkrementu defekt. Dále podle látkového složení dělíme litiázu na 2 skupiny: s obsahem kalcia a bez obsahu kalcia. Kalcium neobsahuje litiáza urátová, magnezium amonium fosfátová, cystinová a amonium urátová. Naopak whewellit (kalciumoxalát monohydrát), weddelit (kalciumoxalát dihydrát) a apatit (kalciumfosfát, kalciumhydroxyfosfát) jsou litiázy s obsahem kalcia ve složení. (10) (11) (12)

Bezpríznaková je většinou nefrolitiáza bez obstrukce, stejně tak odlitková litiáza, u které spíše pozorujeme hematurii a infekci močových cest nežli bolest. Mírné bolesti v boku může způsobit litiáza v uzavřeném kalichu. Velmi zřídka se vyskytne oboustranná litiáza močovodů, jejíž symptomy jsou akutní renální selhání a anurie. U náhle vzniklé ureterolitiázy nastává prudká kolikovitá bolest v bedru, šířící se směrem k močovému měchýři. (10)

V léčbě urolitiázy se berou v potaz 3 okruhy. Primární je odstranění kamene (viz dále), poté se dbá na záléčení příčiny vzniku konkrementu a následuje sekundární prevence. Odchylek v metabolismu člověka, které vedou ke vzniku urolitiázy, je hned několik

a podle typu se naordinuje terapie. Trpí-li pacient idiopatickou hyperkalciurií užívá hydrochlorthiazid, díky kterému se zvýší zpětné vstřebávání vápníku v tubulech. Při urátové litíaze je indikován alopurinol, který snižuje tvorbu kyseliny močové. Způsobuje-li urolitiázu renální tubulární acidóza je na místě předepsat alkalizační terapii s pravidelnými kontrolami acidobazické rovnováhy a sérové koncentrace draslíku. Dále se zajišťuje dostatečný přívod vápníku u pacientů s diagnostikovanou hyperoxalurií. Poté se přechází na další krok, kterým je zmíněná sekundární prevence a do této kategorie léčby patří zajištění dostatečné diurézy, udržování vhodného pH moči, indikace diety a věnování pozornosti správné léčbě každé močové infekce. Také pobyt v lázních může mít blahodárný účinek. (11)

2.4 Symptomy renální koliky

Nástup bolesti je velmi rychlý, náhlý, bez předchozích náznaků (tzv. nástup bolesti „z plného zdraví“) a postižený jedinec nenachází žádnou úlevovou polohu. Při setrvání v klidu bolest nepolevuje, naopak je lépe snesitelná vstoje. Jak již bylo zmíněno, nemocný pociťuje silné frekventované pulzující křečovitě bolesti, ke kterým patří i tupá nesnesitelná bolest (nefralgie), způsobená městnáním moči a následným napětím horních močových cest a renální kapsuly. Také se dostavují výše uvedené vegetativní příznaky (polití potem, bleďost, schvácenost atd.) a nauzea, zvracení, zástava střevní peristaltiky, která může zapříčinit paralytický ileus. Místo, kde bolest vzniká nebo kam se prolíná, se mění v závislosti na možnosti průchodu moči okolo zábrany či dle posouvání konkrementu močovodem, tedy průchodu urolitiázy. Konkrement, který se nachází v proximální části močovodu, způsobuje bolestivost v oblasti ledvin vystřelující do zad. Posunutí močovodem kaudálně zapříčiní přesun bolesti směrem k břišní stěně do oblasti pupku, až dále do podbříšku. Ve spodní části močovodu vyvolá konkrement bolesti prolínající se do močového měchýře a je také velmi pravděpodobné, že dojde k vystřelování bolesti do genitálií či do vnitřní strany stehna, a to z důvodu podráždění genitofemorálního nervu, který se v pánvi kříží s močovodem a jehož vlákna zasahují do genitálií a inervují femur. Před těsným vstupem do močového měchýře se konkrement nachází v intramurálním úseku močovodu a jeho přítomnost zde vyvolává polakisurii (časté nucení na mikci) a obtíže s močením. Samotná moč je buď přímo hematurická či tmavá. (7) (9)

2.5 Epidemiologie

Onemocnění způsobující kolikové bolesti se vyskytuje z větší části u mužů než u žen, a v postavení s věkem je nejpravděpodobnější výskyt mezi 20-50 lety života. Pokud se u

jedince objeví ureterolitiáza, tak je zde nechvalná prognóza, že dojde k recidivě, a to ze 40-60 %. Jako prevence recidivy se doporučuje ledviny tzv. proplachovat dostatečným množstvím tekutin, aby se předcházelo samotnému vzniku konkrementu díky průtoku moči vylučovací systém a také lze díky mikrobiologickému rozboru konkrementu předepsat pacientovi některá dietní opatření. Predispozice výskytu konkrementu v močových cestách je podmíněno geografickými a klimatickými faktory, stravou a rasou člověka. Dle vlastní či rodinné anamnézy lze předvídat, zda je zde možnost výskytu renální koliky. Pozornost bychom měli věnovat familiárnímu výskytu konkrementů v moči, předchozím urologickým obtížím, častým močovým infekcím, vyšší kyselosti pH moči, operacím, přítomnosti mikč-ních potíží či hematurie, zúžení močových cest či podkovovité ledvině. Také některá metabolická onemocnění mají jako vedlejší faktor vznik urolitiázy, např. dna, hyperparatyreóza, hyperurikémie, diabetes mellitus a metabolický syndrom při obezitě. I onemocnění střev, jako je Crohnova choroba či malabsorbční syndrom, mohou zapříčinit vznik koliky. Dále, pokud člověk dlouhodobě užívá cytotoxické medikamenty, analgetika obsahující fenacetin či projímadla. V neposlední řadě souvisí urolitiáza také s dehydratací a se stravovacími návyky, ke kterým se pojí nadměrný příjem kalcia, oxalátů, purinů a acidifikující stravy. Negativní vliv má také imobilita jedince. (7) (9)

2.6 Obdobná onemocnění

Bolesti v bederní krajině mohou mít příčinu v určité formě diskopatie a velmi často mají vertebrogenní původ. V oblasti břišní dutiny lze zaměnit koliku se stavy při NPB. Lékař vylučuje možnost akutní apendicitidy, divertikulitidu, adnexitidu, akutní zánět pankreatu, konkrement ve žlučových cestách, disekující aneurysma aorty nebo střevní obstrukci. Konkrement v oblasti pánevní může být zaměněn za gynekologické obtíže. Při náhlé tromboze renální žíly či při infarktu ledviny se také objevují nesnesitelné bolesti. Je velmi důležité rozlišit, zda se jedná o renální koliku či jiné postižení, a k tomu napomáhá správný sběr anamnézy, efektivní vyšetření a použití zobrazovacích či endoskopických metod. (7) (9)

2.7 Vyšetření

Pro potvrzení či vyvrácení přítomnosti renální koliky se u postiženého jedince provádí následující vyšetření.

2.7.1 Fyzikální vyšetření

U fyziologického stavu je levá nezvětšená ledvina nehmatná a u pravé ledviny může být v hloubce hmatatelný pravý dolní pól, spíše u hubených lidí. Postižená ledvina se

vyznačuje typickou bolestivou reakcí při poklepu či palpaci na oblast jejího umístění, kterou je kostovertebrální úhel pod 12. žebrem u páteře. Existují tzv. vertebrální body vedené po délce močovodů až k močovému měchýři. Tyto body jsou také vyšetřeny palpačně pro bolestivost. O pánevní urolitiáze může svědčit bolestivost při vyšetření per rectum či per vaginam. (7) (9) (13)

2.7.2 Vyšetření moči

Nález krve v moči je velmi typickým znakem přítomnosti konkrementu v močových cestách. Ovšem pokud se hematurie neprokáže, nejde o definitivní vyloučení urolitiázy. Z moče lze zjistit také, zda se jedná o infekční postižení, jsou-li v ní přítomny leukocyty či bakterie. (7) (9)

2.7.3 Krevní vyšetření

Z tohoto vyšetření stanovuje v krvi hladinu kreatininu, kyseliny močové, zjišťujeme celkový krevní obraz, biochemické a hemokoagulační parametry. Vyšetření krve se provádí zejména u postižených v těžkém stavu, kdy je zapotřebí provést akutní intervenční ošetření (zavedení pig-tail stentu, provedení nefrostomie) (7) (9)

2.7.4 Vyšetření zobrazovacími metodami

Tyto zobrazovací metody jsou potřebnou součástí při stanovení diagnózy a budou podrobně popsány v kapitole níže. Patří mezi ně USG, nativní nefrogram, IVU, CT, ascendentní uretropyelografie a u žen v těhotenství se při nejasných výsledcích provede vyšetření MR. (7) (9)

2.7.5 Doplnující laboratorní vyšetření

U každého konkrementu, který postižený jedinec vyloučí, by měl být proveden komplexní rozbor. (9)

2.8 Terapie

Léčba ledvinové koliky probíhá současně s vyšetřováním pacienta a je zahájena tlumením bolesti a příčin koliky pomocí medikamentace. Pokud se v moči prokáže přítomnost bakterií, jsou podávána příslušná ATB. Při nauze a zvracení jsou ordinovány antiemetika a na podporu GIT prokinetika. Když je celkový stav pacienta obstojný, lze uvolnit spasmus pomocí horké koupele. Nejsilnějšími léky proti bolesti, které je možné podat, jsou opiáty. Využívají se pouze v lékařských zařízeních a jen při neustávajících silných bolestech. Běžně se užívají spasmolytika, tablety, kapky či čípky, ale v případě renální koliky se dnes standardně podávají léky NSA. Mají analgetický účinek, působí proti otokům, ovlivňují

peristaltiku hladké svaloviny, snižují glomerulární filtraci a tiší podráždění močovodu od konkrementu. Kladným faktorem těchto léků, narozdíl od běžných spasmolytik, je to, že nezhoršují střevní atonii a propulsní sílu peristaltiky močovodu. Také podporují spontánní vyloučení u menších konkrementů. Podávají se i.v. či i.m.. KINSA je porucha funkce ledvin. Velice zásadní je dostatečná hydratace pacienta, buď podáváním tekutin ústy či aplikací infúze. Pokud je spolu s tímto faktorem zachována propulsní síla močovodu a přičte se působení gravitace (lze také podpořit poskakováním), je zde velká pravděpodobnost samovolného vyloučení konkrementu. (7) (9)

U pacientů bez vedlejších potíží (hydronefróza atd.), kteří dobře reagují na výše zmíněnou konzervativní léčbu a mají konkrement do velikosti 7 mm, pouze sledujeme jejich stav a čekáme na spontánní vyloučení konkrementu. Takto lze setrvat maximálně po dobu 10 dní. Pokud konkrement projde fyziologicky nejužším místem močovodu, kterým je vezikouretrální junkce, je téměř jisté, že následně vyjde ven z těla spolu s močí. Udává se, že až u 80 % konkrementů dojde k vyloučení bez zásahu lékařů. (7) (9)

Může ovšem nastat také stav, kdy se konkrement močovými cestami neposouvá a je nutná aktivní pomoc při jeho vypuzení. Při recidivujících kolikách, a hlavně také při zánětlivých litiázách se prvotně zajišťuje odvod stagnující moče nad konkrementem. Toho docílíme buď pomocí endoskopického zavedení stentu do močovodu při anestezii pacienta nebo punkční nefrostomií. Nefrostomií provedeme tak, že přímo do dutého systému ledviny vpravíme při lokální anestezii pod skiaskopickou, RTG či USG kontrolou katetr, který slouží k odvodu moči do sběrného sáčku mimo tělo pacienta. Až poté se indikuje odstranění konkrementu. Můžeme se pokusit konkrementy rozpustit (disoluce), tedy provést perorální chemolýzu. Ve výjimečných případech se disoluční léčba aplikuje formou proplachů močových cest přes zavedenou nefrostomii. Urátové konkrementy lze rozpustit alkalickými citráty, cystinové konkrementy pomocí penicillaminu nebo lavážních alkalických roztoků, a struvitové útvary methioninem. V dnešní době se disoluce indikuje pouze jako doplnění terapie pomocí LERV, kdy se využívají tlakové rázové vlny laserového, elektrobalistického, elektromechanického a ultrazvukového vlnění. K zaměření litiázy se využívá skiaskopie či USG. Tento výkon není potřeba provádět pod celkovou anestézií a není tedy pro pacienta významně zatěžující. LERV je tabulkově indikována u urolitiázy o velikosti 15-20 mm, při detekci objemnějších konkrementů je nutné LERV opakovat či kombinovat s perkutánní extrakcí, kdy se již jedná o invazivní výkon a mezi hlavní komplikace patří krvácení či poranění orgánů v okolí. Pokud se jedná o kalikolitiázu v dolním kalichu ledviny, je nutné znát

morfologii kalichu a pánvičky, zda bude umožněn odchod vzniklých fragmentů. Fragmenty zbylé z rozbitého konkrementu jsou vyloučeny močí či posbírány klíšťkami nebo Dormiovým košíkem. Pomocí LERV je nejlépe drtitelná urátová litiáza a nejhůře cystinová litiáza. Jako alternativní řešení litiázy lze použít URS, která se lépe uplatňuje v oblasti distálního močovodu. Ve velmi ojedinělých případech dojde k léčbě litiázy otevřeným operačním výkonem, a to většinou laparoskopickou formou. (7) (9) (10)

2.8.1 MET

Tato terapie se indikuje u pacientů s možností samovolného odchodu konkrementu, kteří jsou bez komplikací a tolerantní k obtížím. Probíhají při ní pravidelné kontroly umístění urolitiázy. Používanými léky jsou alfa1-blokátory (např. Tamsulosin) a kalciové blokátory (např. Nifedipin). MET vede ke snížení množství podávaných analgetik a mírně urychluje postup konkrementu v močových cestách. (9)

3 RADIODIAGNOSTICKÉ ZOBRAZOVACÍ METODY

V této kapitole si definujeme rentgenové záření a samotné techniky, které se využívají při diagnostice renální koliky. U vyšetřování ledvin jsou nenahraditelnými metodami USG a CT, ale také prosté RTG snímky močového systému (skiografie) či sledování vylučování moči pod RTG dynamickým zobrazením (skioskopie) mají svou diagnostickou hodnotu. (14)

3.1 Rentgenové záření

Ve zdravotnictví je rentgenové (ionizující) záření využíváno na mnoha odděleních a v mnoha situacích s úlohou zobrazovací metody. Lze ho charakterizovat jako neviditelné elektromagnetické vlnění šířící se přímočaře rychlostí světla o vlnových délkách 10^{-8} - 10^{12} m a energii větší než 5 keV. Intenzita RTG záření klesá se čtvercem vzdálenosti. V radiodiagnostice se uplatňuje uměle vytvořené ionizující záření, které produkujeme v rentgence. Rentgenka je vakuovaná dioda obsahující žhavicí zápornou katodu a kladnou anodu (elektrody), a je zapojena do obvodu o vysokém napětí (20-200 kV). Záření v ní vznikne, když se rychle emitované elektrony z katody střetnou s hmotou o vysokém atomovém čísle, s anodou, o kterou se prudce zabrzdí a jejich energie se přemění na elektromagnetické radioaktivní záření. Vzniklé záření má 2 formy, brzdné záření a charakteristické záření. Při průchodu RTG záření hmotou dojde k jeho částečné absorpci a k ionizaci a excitaci atomů. V každé tkáni těla je absorbováno jiné množství ionizujícího záření. Prošlá část záření je zachycena detekčním zařízením a zpracována do výsledného obrazu. Při interakci záření s hmotou dojde k jeho rozptýlení. Na živou tkáň má záření biologické účinky, které dělíme na stochastické a deterministické a také je schopno luminiscence a fotochemického efektu. (15) (16) (17)

3.2 RTG snímkování

Rentgenový přístroj se vždy skládá z rentgenky a ze zobrazovacího média. Rentgenka je zdrojem RTG záření a její součástí je filtr, kolimační systém (primární clona; vychytává primární záření vzniklé v rentgence) a světelný lokalizátor. Sekundární clona se využívá při snímkování útvaru o velkém objemu a slouží k vychytávání druhotného záření, které vzniká právě v ozářeném objemu. Systém sekundární clony se nachází pod vyšetřovaným objektem. Receptorem obrazu je dnes detektor, dříve se snímky vyvolávaly na filmy. Rozlišujeme 2 možné způsoby zobrazení obrazu na klasickém RTG přístroji. Skiografií rozumíme pořízení dvourozměrného stacionárního snímku a skioskopie nám označuje možnost

dynamického pozorování jevů v těle jedince. Příkladem může být polykací akt, pasáž GIT či pozorování odchodu moči. (15) (16) (17)

3.2.1 Nativní nefrogram

Jedná se o prostý nativní RTG záznam břicha a pánve. Jeho provedení je velice ne-náročné, ovšem jisté radiační zatížení s sebou nese. Ze snímku lze posoudit fyziologické či patologické uložení ledvin, cystické postižení ledvin, lze ověřit uložení stentů či drénů, a právě prokázat nebo vyloučit konkrement v močových cestách, a to i konkrement o velikosti okolo 2 mm. Litiázu dle snímku lokalizujeme, posuzujeme velikost konkrementu, jeho sy-tost a při opakovaném provedení nativního nefrogramu můžeme detekovat posun urolitiázy močovými cestami. Velice výhodný je fakt, že až 80 % konkrementů je RTG kontrastní, tedy jsou viditelné na prostém snímku. Senzitivita a specificita tohoto zobrazení je ale pouze okolo 60 %, a to z důvodu možného překrytí konkrementu hustým obsahem střev či skeletem trupu a pánve, také možné záměny za kalcifikované uzliny či flebolity v cévách. Nativní nefrogram je hojně nahrazován či doplňován nativním CT vyšetřením či USG. (3) (7) (9) (10) (15)

Vyšetření se provádí v poloze pacienta vleže na zádech a s rukama pod hlavou pře-dozadní projekcí (AP) břicha a pánve. Zaměřovací paprsek z rentgenky se situuje do oblasti mezi pravý a levý hřeben lopaty kosti kyčelní, tak aby byla na snímku zachycená celá oblast malé pánve a obě ledviny. Před samotným pořízením snímku je pacient poučen, aby vydechl a nedýchal. (15) (16)

3.2.2 IVU

Při tomto vyšetření se zhotovují klasické snímky břicha a pánve vleže (nativní nef-rogram), ovšem v souvislosti s i.v. podáním KL, díky které lze detekovat i RTG nekontrastní konkrementy (urátové, xantinové). Ty se zobrazují jako defekt náplně KL procházející vy-lučovací soustavou. V glomerulu se spolu s krevní plazmou přefiltruje i právě KL a dojde k jejímu průchodu dutým systémem ledviny a vývodnými cestami spolu s močí. Lékař z to-hoto vyšetření získá informace o vylučovací funkci ledvin, vzhledu a ohraničení vývodných močových cest, jejich obsahu, a také o umístění překážky v cestách a o závažnosti této ob-strukce. Lze zjistit také kalcifikaci mimo vylučovací trakt a mechanické poranění struktur. IVU nelze indikovat u pacientů s alergií na jodovou KL bez předchozí premedikace, dále u pacientů s chronickým a akutním selháním ledvin při hodnotách kreatininu nad 180 $\mu\text{mol/l}$. Velmi vzácný je stav, kdy nastane vylití moče a KL do okolí mimo vylučovací systém. Pa-tologický odchod KL do prostoru je způsoben rupturou dutého systému ledviny, ke které

dojde při akutní renální kolice v souvislosti s prudkým vzrůstem intrapelvického tlaku. KL může způsobit snížení renální perfuze a může být toxická pro buňky ledviny. Vyšetření IVU se již téměř neprovádí z důvodu nedostatečného diagnostického přínosu, kdy mohou být konkrementy opět zastřeny skeletem či nedochází k průchodu dostatečného množství KL při akutní hydronefróze a je nutné vyšetření odkládat a opakovat, tedy je celý proces zdlouhavý. Také je pacient vystaven radiační zátěži a invazivnímu podání KL. Jednodušší je náhrada tohoto vyšetření CT IVU nebo USG, bez potřeby podání KL. (3) (7) (9) (15)

Samotné provedení vyšetření si řídí sám radiologický lékař za spolupráce s radiologickým asistentem. IVU předchází příprava pacienta, kterému je 48 hodin před výkonem naordinována bezsezbytková strava, s odstupem 2-3 hodiny před vyšetřením je doporučeno provést klystýr a téměř před začátkem procesu si pacient dojde na mikci. Zahájením je klasicky provedený nativní nefrogram, poté se intravenózně vpraví KL v poměru 1mg/kg a ve frekvenci po 7-14-21 minutách se snímkování opakuje. Před druhým snímkem lze dle potřeb provést kompresy podbřišku. Vyšetření ukončuje lékař ihned po této sekvenci snímků, nebo může indikovat další zobrazení po 30 minutách až po 48 hodinách. Také se pořizují snímky močového měchýře po vymočení, nebo snímek vestoje, kvůli potvrzení či vyvrácení výskytu bloudivé ledviny. Je důležité poučit pacienta o dostatečné hydrataci, aby došlo k co nejrychlejšímu vyloučení KL z močového systému. (14) (16)

3.2.3 Ascendentní ureteropyelografie

Jde o retrográdní nástřik (proti toku moči) jodové KL do močovodu a ledvinové pánvičky, které je sledováno skiaskopicky. Zkoumá se výskyt stenóz, perforací, překážek a posuzuje se pánvička ledviny. Lze při tomto vyšetření provést také terapeutický zákrok, kdy je zaveden pig-tail katetr, a tak zajištěný odchod moči. Při přítomnosti aktivní zavedené nefrostomie je možná vstříkovat KL po spádu toku moči, descendentně. Kvůli riziku zanesení infekce se indikuje velmi málo, a to v případech, kdy zastupující zobrazovací metody nemají dostatečný diagnostický přínos. Dále se s tímto zákrokem nese radiační zátěž pro pacienta. (3) (7) (14) (15)

Urologem je skrz močovou trubici a močový měchýř zavedená do ústí močovodu tenká cévka cystoskopem a za postupného vstříkování KL dovnitř cévky se sleduje průchodnost močovodu a plnění ledvinové pánvičky. (14) (15)

3.3 CT

CT je hned po USG druhou nejčastěji indikovanou metodou při suspektní renální kolice kvůli své rychlosti a velmi přínosným výsledkům zobrazení. S objevem principu CT došlo k obrovskému vývoji v radiodiagnostice. Konvenční RTG snímkování zobrazuje 3D struktury do dvourozměrného obrazu, tedy dochází k vzájemnému překrývání detekovaných vrstev. U CT zobrazení je toto omezení limitováno. Principem je skenování diagnostikovaného úseku těla po malých vrstvách a následná matematická rekonstrukce získaných snímků počítačem. Zobrazí se nám kontinuálně na sebe navazující řezy těla. Jedná se o dynamickou zobrazovací metodu, která má excelentní prostorové rozlišení. Detekční systém a zdroj záření jsou uloženy v prstenci (gantry) protilehle na sebe. Existují různé tzv. generace CT přístrojů, které mají odlišný počet a různé uspořádání detektorů a rentgenek. Multisllice CT je označení pro přístroj s detektory ve více vrstvách, který má schopnost sbírat současně data z vícero řezů. U helikálních či spirálních CT rotuje rentgenka a detektor neustále okolo těla pacienta, který je během snímání také v kontinuálním pohybu skrz gantry. Hounsfieldovy jednotky (HU) udávají číselnou hodnotu absorpce záření ve tkáni s různou denzitou. Při plánovaném CT vyšetření s aplikací KL je nezbytné, aby byl pacient poučen o lačnění, byla mu odebrána alergická anamnéza a případně naordinována premedikace, aby byl zjištěn stav renální funkce a aby podepsal informovaný souhlas s vyšetřením, ve kterém je uveden průběh a možné komplikace. Tento souhlas podepisuje pacient i před výkonem bez nutnosti podání KL. Oproti klasickému RTG snímkování obdrží pacient na CT poměrně vyšší dávku ionizujícího záření. (15) (16) (17) (18)

Detekce ureterolitiázy na CT přístroji má 90 % senzitivitu a specificitu, je tedy skoro pokaždé získán koncový výsledek, diagnóza potvrzující či vyvracující přítomnost konkrémentu. Kameny menší než 4 mm jsou na CT snadno zobrazitelné. Provádí se nativní spirální CT břicha v nízkodávkovém protokolu, kvůli snížení radiační zátěže pacienta. Konkrementy RTG nekontrastní jsou na CT také viditelné, protože se jedná o trojrozměrné zobrazení, a tedy nejsou sumovány s okolní tkání jako u nativního nefrogramu. Tento fakt je výhodou pro vyšetřované s alergií na jodovou kontrastní látku. Lze diagnostikovat i velmi malé konkrementy a měřit jejich velikost. Díky některým moderním CT přístrojům, které mají software s duálním zobrazením, je možné stanovit mineralogické složení materiálu, a to s velmi spolehlivou přesností. Tato technika nese název CT s duální energií záření (DECT) a přináší informace o chemické analýze urolitiázy. Jedná se o přístroj se 2 zdroji záření (2 rentgeny a 2 soustavy detektorů) a každý zdroj má jiné expoziční parametry, 80 kV a 140 kV. Díky

změně hodnoty kilovoltů se změní energie záření, a tedy i absorpce záření materiálem. U každého materiálu je míra absorpce záření jiná. Nejčastější je výskyt kalcium oxalátových konkrementů, ty se zobrazují na pořizovaných snímcích modrou barvou. Lze se setkat i s červeným zbarvením konkrementu z kyseliny močové. Nevýhodou tohoto vyšetření je již zmíněná vyšší dávka radiace v porovnání s ostatními metodami, dále nelze na CT zobrazit některé vzácné litiázy, jako je např. indinavirová litiáza. Také je zde obtížně detekovatelná drobná litiáza v malé pánvi v případě malé náplně močového měchýře a z finančního hlediska má toto vyšetření vyšší náklady. (7) (9) (10) (15)

Byl proveden výzkum, který měl za cíl zajistit nižší radiační zátěž u jedinců s opakující se renální kolikou. Jednalo se o návrh, aby u postižených, kteří nemají veliké obtíže, vážné vedlejší problémy a jsou ve věku do 50 let nebylo prováděno CT vyšetření, které v těchto případech nemělo žádné pozitivní přínosy. U těchto jedinců lze docílit toho, aby nebyli zbytečně vystavováni radiační zátěži. (19)

3.3.1 Nativní CT

Nativní vyšetření CT se hojně využívá pro posouzení urolitiázy, kdy je lékař schopen detekovat i velmi drobné konkrementy. Je zde velkou výhodou, že i RTG nekontrastní konkrementy jsou na CT zobrazení bez podání KL viditelné, tedy přínos tohoto vyšetření je velmi vysoký. Při tomto vyšetření je pacient položen na zádech s rukama nataženýma za hlavou nebo v poloze na břiše a využívají se hodnoty 100 kV a 100 mAs. Velmi nápomocným faktorem je plný močový měchýř. (15) (16)

3.3.2 CT s kontrastní látkou

Více zátěžové je pro pacienta vyšetření CT s podáním KL do žíly. Uplatňuje se u diagnostiky nádorů, při úrazech ledvin a močových cest, při zánětech, kdy slouží k vyloučení případných komplikací a jako doplnění předchozích vyšetření. Lze diagnostikovat cysty a abscesy. Podává se vodná jodová KL v množství 60 – 80 ml, pacient leží na zádech a ruce má opět natažené nahoře nad hlavou. Je důležité lačnění a dostatečná hydratace. Toto vyšetření je často prováděno ve 2 fázích. (15) (16)

3.3.3 CT urografie

CT vylučovací urografie využívá expozičních hodnot o velikosti 70 mAs a 100 kV a je při ní nutná nitrožilní aplikace kontrastní látky přetlakovým injektorem. Zobrazíme díky ní funkční anatomii ledvin. Jedná se o CT snímání po i.v. aplikaci KL s opožděním v řádu desítek minut, které provádíme po konzultaci s lékařem. Indikuje se u traumatu a při

opožděném vylučování nebo jako doplnění při celkovém posuzování vylučovacího traktu. (15) (16)

Jako redukcí radiační zátěže pacienta je možné použít metodu split-bolus techniky, kdy se jedná o vyšetření urotraktu ve 2 fázích. Nejprve provedeme nativní CT se zaměřením na vylučovací systém, poté je pacientovi i.v. podána polovina KL z celkového množství cca 80 ml a následně je druhá polovina KL aplikována po 6 – 8 minutách. Tedy zobrazíme vylučovací fázi první polovinou objemu KL, dostatečně nasycený dutý systém ledvin a časnou arteriální fázi. Lze z tohoto typu vyšetření posoudit vaskularizované léze a funkčnost, dynamiku vývodného močového systému. (20 stránky 32-33)

3.4 USG

Dynamická vyšetřovací metoda bez radiační zátěže, s rychlým provedením, která je téměř okamžitě dostupná a je schopna skvělého tkáňového rozlišení. Její princip spočívá v podélných mechanických kmitech, které jsou vysílány sondami a šíří se tělem vyšetřovaného, ve kterém se odráží nazpět k sondě na rozhraní 2 prostředí s různou akustickou impedancí (hustotou). Odražené vlny jsou detekovány sondou a převedeny na elektrický signál zobrazující se na monitoru přístroje jako obraz. Ve většině pracovního času USG sondy přijímají odražené vlnění a ve zbylém minimu doby vlnění vysílají. Sondy ultrazvuku obsahují piezokrystaly a dělíme je podle tvaru a indikace pro určitá vyšetření na konvexní, lineární a sektorové. Právě tyto krystaly v USG sondách jsou zdrojem vysílaného vlnění. Z fyzikálního hlediska dělíme sondy na nízkofrekvenční a vysokofrekvenční. U sond s vyšší frekvencí a s krátkou vlnovou délkou je menší pronikavost do hloubky materiálu. Naopak s kratšími frekvencemi a delšími vlnovými délkami lze zobrazit struktury uložené hlouběji pod povrchem. Při USG zobrazování ledvin a močových cest lze posoudit tumor, polohu ledviny, její velikost či změnu tvaru, hydronefrózu a zaznamenat větší konkrementy v močových cestách, i je lokalizovat. Pravá ledvina je dobře viditelná pomocí jaterního akustického okna, naopak u zobrazování levé ledviny dobré akustické okno chybí. Sonograficky nelze zobrazit vazivovou kapsulu ledvin a proximální močovod v jeho fyziologickém stavu, tedy pokud dojde k dilataci, zobrazitelný je. (15) (16) (21)

Stěžejní a nejdostupnější metoda první volby při podezření na renální koliku je právě transabdominální USG. Kladný vliv na kvalitu vyšetření a na následnou správnost stanovené diagnózy má lačný stav pacienta a naplněný močový měchýř. U vyšetření ledvin a močových cest se používá širokopásmová abdominální ozvučovací hlavice s frekvencí stanovenou

v rozmezí 3-6 MHz. Nefrolitiáza je rozpoznatelná jako hyperechogenní ložisko s akustickým stínem. Přítomnost konkrementů je v některých případech těžké rozpoznat. Jsou-li tyto kamínky menší než 4 mm, a tedy je nelze snadno odlišit od vaziva nebo se nacházejí za střevními kličkami, a tedy jsou pro USG nedohledatelné. Také litiáza v oblasti za pyeloureterální junkcí je ve většině případů nedetekovatelná, avšak zapříčiněné rozšíření dutého systému ledviny je na USG velice dobře viditelné. Výhodou sonografie je zobrazení všech typů konkrementů, tedy i těch RTG nekontrastních. (7) (10) (15) (16) (22)

3.5 Radiační ochrana pacientů

Při vyšetřování pacientů pomocí ionizujícího záření je zapotřebí dbát také na radiační ochranu, v tomto ohledu se jedná o principy odůvodnění a optimalizace. Princip odůvodnění spočívá v poměru diagnostického či terapeutického přínosu vyšetření ku obdržené dávce záření pro pacienta. Díky tomuto srovnání lékař rozhodne, jaký druh vyšetřovací metody bude nejvhodnější z hlediska šetrnosti vůči pacientovi, ale také hodnoty přínosu výsledků z vyšetření. Optimalizace dávky záření se řídí principem ALARA, kdy je zapotřebí, aby byla získána požadovaná diagnostická informace pro stanovení klinické diagnózy, za předpokladu použití co nejnižší možné dávky záření, ale bez snížení kvality získaného obrazu. (17)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

4.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda se shoduje praktické využití radiodiagnostických zobrazovacích metod při suspektní renální kolice s teoretickými znalostmi.

4.2 Dílčí cíle

Dále, zda mohou některé ze zkoumaných metod sloužit také jako terapie příčiny způsobující renální koliku.

5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY, PŘEDPOKLADY

5.1 Výzkumná otázka 1:

V jakém pořadí byly nejčastěji indikovány diagnostické zobrazovací metody?

5.2 Výzkumná otázka 2:

U kolika kazuistik se laboratorně prokázala hematurie?

5.3 Výzkumná otázka 3:

Shodoval se vyšetřovací postup u všech respondentů?

5.4 Výzkumná otázka 4:

U kolika dotazovaných se již renální kolika dříve vyskytla?

5.5 Předpoklad 1:

Předpokládám, že renální kolikou trpí více muži.

5.6 Předpoklad 2:

Předpokládám, že se ledvinová kolika nejčastěji objevuje ve věku od 30 do 50 let.

5.7 Předpoklad 3:

Předpokládám, že u každého postiženého jedince byl indikován nativní nefrogram.

6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Do kvalitativního výzkumu je zařazeno 6 kazuistik. 3 kazuistiky jsou vypracovány o mužích různého věku a další 3 kazuistiky o ženách různého věku. Všichni respondenti byli vyšetřováni v Nemocnici Strakonice a.s. na začátku roku 2021 s diagnózou N23. V části kvantitativní jsou nasbírána a zpracována data o 150 pacientech, kteří přišli do Nemocnice Strakonice a.s. v období od ledna roku 2021 do ledna 2022 a byli vyšetřováni pro podezření na renální koliku, tedy také s diagnózou N23.

7 METODIKA PRÁCE

Pro zpracování praktické části mé bakalářské práce jsem se rozhodla zkombinovat kvalitativní výzkum, v podobě kazuistik, s výzkumem kvantitativním, tedy se statistickým sběrem dat.

Nejprve je provedeno kazuistické zpracování 6 respondentů, o kterých jsem hledala informace z lékařských zpráv a z lékařské obrázkové dokumentace v systému Medicalc software s.r.o. v Nemocnici Strakonice a.s.. Pro mé kazuistiky jsem vybrala respondenty s odlišným pohlavím, různým věkem a průběhem vyšetřování. Ve zkoumaném období jsem se snažila vybrat pacienty s rozmanitou anamnézou a postupem během pobytu v nemocnici. Jako první jsem si u zvolených respondentů vypsala informace z nemocničního systému a poté tyto informace zpracovala a doplnila o některé obrázkové záznamy.

Kvantitativní výzkum byl proveden statistickým sběrem dat o pacientech vyšetřovaných v Nemocnici Strakonice a.s.. Celkem se jedná o 150 respondentů, u kterých je uveden věk, pohlaví a zobrazovací metody, které jim byly indikovány. Data o pacientech jsem opět shromažďovala z nemocniční databáze a následně jsem nasbíraná data zpracovala do grafického a tabulkového zobrazení s popisem.

Všechny informace byly sbírány se souhlasem Nemocnice Strakonice a.s. (viz. příloha).

8 KVALITATIVNÍ VÝZKUM

8.1 Kazuistika 1

- muž, 67 let, bez alergií, nekuřák, alkohol nepije, ženatý, pracuje v automobilovém průmyslu

Rodinná anamnéza

Oba rodiče zesnuli. Otec zemřel ve 49 letech na plicní embolii, matka zemřela na nádor slinivky břišní v 79 letech. Další 4 sourozenci jsou zdraví.

Osobní anamnéza

- recidivující erysipel (již 3x, naposledy v lednu 2021)
- suspektní stav po septikemii
- permanentní fibrilace síní
- stav po RFA ablaci incisionální síňové tachykardie (v roce 2021)
- parciálně efekt ablace
- lehká pravostranná kardiální insuficience
- zvětšené obě srdeční síně a PK
- antikoagulační terapie
- varixy DKK, trofické defekty DKK
- CHŽI
- benigní hyperplazie prostaty
- anxiózně depresivní syndrom
- stav po hematurii při hyperwarfarinizaci
- dřívější renální koliky v anamnéze

Farmakologická anamnéza

Pacient užívá: Augmentin, Progiofix (ATB terapie), Eliquis, Concor Cor, Furon (dávkování dle otoků), Verospiron, Nolpaza, Atoris, Duodort, Detralex, vlastní vitamín C a D, Lexaurin.

Epidemiologická anamnéza

Pacient covid neprodělal, očkovaný není.

Nynější onemocnění

Pacient byl přivezen ZZS dne 30.1.2021 v 5:39 hodin na chirurgickou ambulanci pro tlakové bolesti v levé bederní krajině a v oblasti levého epigastria, které trvaly od 29.1.2021 od 22:00 hodin. Také měl pacient od 28.1.2021 hematurii při antikoagulační terapii. Pociťoval mírnou nauzeu a opakovaně zvracel po napití se. Pacienta přijali na oddělení CH3 pro suspektní renální koliku (dg. N23) a pro hematurii macrosopicu (dg. R31).

Vyšetřování

Těsně po přivezení pacienta mu byl proveden RTG nativní nefrogram, na kterém bylo popsáno následovně: Pravá ledvina sumována se střevním obsahem, vícečetné kontrastní stíny v obou dolních kvadrantech malé pánve, ke spolehlivému vyloučení urolitiázy doporučeno doplnit CT vyšetření.

30.1.2021 v 10:56 hodin byla provedena sonografie břicha kvůli podezření na renální koliku. Vyšetření prokázalo hepatosplenomegalii, hepatopatii, možnou steatózu jater, drobný hemangiom pravého jaterního laloku, konstituční zvětšení obou ledvin, hypertrofii prostaty a drobný fluidothorax vpravo. Přítomnost urolitiázy nebyla sonem prokázána.

30.1.2022 v 11:45 hodin bylo u pacienta indikováno doplňkové CT ledvin s KL, které také neprokázalo kalikolitiázu či ureterolitiázu, ale objevilo zahuštění levé ledvinové pánvičky a několika kalichů s hypotonií. Zahuštění dutého systému levé ledviny bylo nejspíše způsobeno krvácením. Dále bylo zjištěno opožděné sycení parenchymu levé ledviny a na pravé ledvině byly viditelné drobné kortikální cysty. Mimo vyšetřovaný vylučovací systém prokázalo CT vyšetření zvětšenou prostatu, pruh tekutiny při sigmatu, divertikulózu sigmatu, prosáknutí v okolí pankreatu (slinivky břišní), duodena a mesenteria vlevo, břišní

a inguinální lymfadenopatii a zbytnění stěny v úrovni terminální kličky ilea. Skeny provedené po 5 minutách prokázaly vylučování pouze P ledvinou.

Následně byla provedena IVU jako doplňkové vyšetření, kde lékaři zaznamenali ve štíhlém dutém systému pravé ledviny reziduum kontrastní náplně, opožděné sycení ledvinového parenchymu vlevo a náplň několika širších kalíšků levé ledviny.

Laboratorně se u pacienta prokázaly erytrocyty v moči.

Epikriza (= shrnutí; celkový závěr)

Renální kolika neprokázána ani jednou zobrazovací metodou. Léčen pro hematurii při antikoagulačním přípravku Eliguis. Po vysazení hematurie odezněla. Po domluvě s urologem byl pacient propuštěn.

Terapie

Během hospitalizace, která trvala 1 den, byl pacient léčen konzervativně. Při propuštění byla léčenému doporučena kontrola na urologické ambulanci.

8.2 Kazuistika 2

- žena, 31 let, alergická na pyly a zvířata, nekuřačka, alkohol užívá příležitostně, svobodná, bydlí s přítelem, zaměstnaná jako servírka

Rodinná anamnéza

Není uvedena. Nepotřebná k nynějšímu onemocnění.

Osobní anamnéza

- TEN negativní
- borelióza
- nefrolitiáza bilat. – stav po recidivující renální kolice (sledována na urologické ambulanci)
- stav po ASK pravého ramene (2014)
- stav po ASK a plastice měkkých tkání pravého kolena (2015)
- stav po LERV vlevo (před 5 lety)

Gynekologická anamnéza

Pacientka doposud nerodila, bez potratů, žádné gynekologické operace neprovedeny. Menstruační cyklus je pravidelný. HAK bere.

Farmakologická anamnéza

Pacientka užívá: Analergin, Lindynette.

Epidemiologická anamnéza

Covid prodělala bez příznakově před 14 dny. Očkovaná není.

Nynější onemocnění

Dne 15.3.2021 ve 23:31 hodin přišla pacientka na chirurgickou ambulanci kvůli bolestem v pravé bederní oblasti, které trvaly od 20:00 hodin. Bolest měla ostrý, kolikovitý charakter bez propagace do jiné oblasti. Dle anamnézy byly u pacientky opakující se renální koliky. Pacientka byla afebrilní, KP kompenzována, palpačně bylo břicho měkké a pravá

bederní krajina na pohmat bolestivá Na tapott. reagovala pacientka lehce pozitivně, bolest se nepropagovala do jiné oblasti. Pro obraz renální koliky byla pacientka přijata na oddělení CH3 ke konzervativní léčbě a k dalším vyšetřením.

Vyšetřování

Jako první bylo indikováno RTG vyšetření nativním nefrogramem ve 23:40 hodin téhož dne. Na snímku se zobrazil drobný konkrement v pravém podžebří, který mohl eventuálně odpovídat kolikolitiáze.

Obrázek 1:RTG nativní nefrogram.



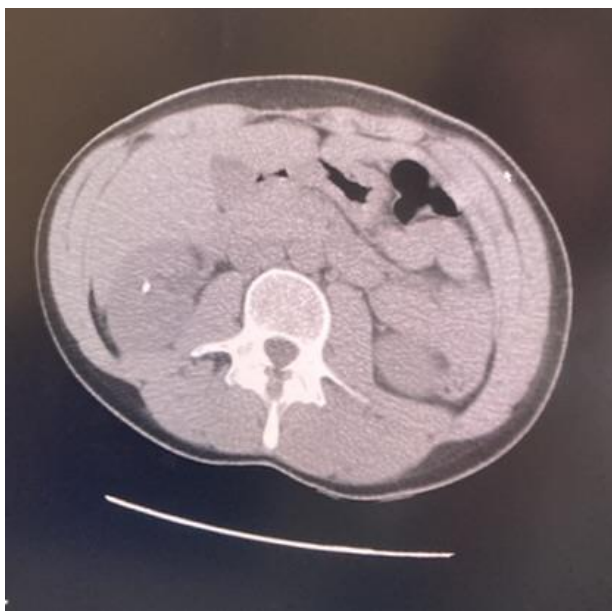
Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Dne 16.3.2021 v 8:27 hodin bylo pacientce provedeno sonografické vyšetření břicha kvůli potvrzení kalikolitiázy v pravém podžebří. Obě ledviny měly fyziologický tvar i velikost, vpravo byl dutý systém ledviny dilatován na 13 mm s přítomností konkrementu o velikosti 4 mm. Vlevo se nacházela také drobná 2 mm litiáza ve středním kalichu a hypotonie dutého systému, tedy byla zjištěna oboustranná nefrolitiáza. Nadledviny byly v normě a močový měchýř prostorný s anechogenní náplní. V dutině břišní se nenacházela žádná volná tekutina. Při vyšetření byl nalezen také hemangiom jater.

16.3.2021 ve 12:26 hodin následovalo nativní CT vyšetření retroperitonea doplněné o postkontrastní skeny a vylučovací fázi. Ledviny se opět jevíly fyziologicky uložené, běžného tvaru a velikosti. Oproti sonografii se na CT skenech objevily vpravo 3 konkrementy

ve středních a dolních kalíšcích o velikostech 3 mm, 6 mm a 3 mm. Pravý močovod byl dilatován (7 mm), ale bez zjevných konkrementů. V levé ledvině nebyly žádné konkrementy nalezeny. Vylučování obou ledvin bylo v normě. Močový měchýř byl popsán jako méně naplněný, bez konkrementů a stěna měchýře se jevila jako symetrická. Závěrečným zhodnocením tedy byla kalikolitiázy vpravo a dilatace pravého močovodu.

Obrázek 2: CT axiální řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Erytrocyty v moči nebyly laboratorně prokázány.

Epikríza

Během hospitalizace došlo u pacientky k samovolnému vymočení konkrementu a pacientce se výrazně ulevilo. Konkrement byl odeslán k mikrobiologickému rozboru. Z důvodu dilatace dutého systému pravé ledviny zobrazené při USG vyšetření, bylo doplněno CT retroperitonea, které ureterolitiázu neprokázalo. Pacientka byla propuštěna k doléčení v domácím prostředí.

Mikrobiologický rozbor konkrementu

Velikost vyloučeného konkrementu byla 3x2x1.5 mm a složen byl ze 100 % z kyseliny močové. Povrch konkrementu byl nerovný a struktura homogenní.

Terapie

Hospitalizována byla pacientka po dobu jednoho dne a léčba probíhala konzervativně za neustálé medikace v podobě infusní a analgetické terapie. Také zajištěná prevence TEN. Při propuštění z hospitalizace bylo doporučeno pít dostatek tekutin, ale vyvarovat se konzumaci minerálních vod, užívat Aulin tbl. a navštívit urologickou ambulanci kvůli kontrole.

8.3 Kazuistika 3

- žena, 70 let, alergie na včelí a vosí bodnutí, nekuřačka, alkohol požíván příležitostně, již v důchodu

Rodinná anamnéza

Neuvedena. Bez vztahu k nynějšímu onemocnění.

Osobní anamnéza

- TEN negativní
- levostranná renální kolika v anamnéze
- stav po extrakci konkrémentu na urologii
- nefrolitiáza bilat.
- fraktura obratlů Th 6, Th 7 a Th 9 v anamnéze
- arteriální hypertenze
- chronická renální insuficience 3. stupně, akutní zhoršení pravděpodobně pre-renální etiologie v anamnéze (2015)
- CHOPN
- gastroesofageální refluxní onemocnění
- B-non-Hodgkinský lymfom
- stav po totální thyreoidektomii pro nodosní strumu (2005)
- stav po hysterektomii po oboustranné adnexektomii
- stav po cholecystektomii (2009)

Farmakologická anamnéza

Pacientka užívá: Prednison, Emanera, Letrox, Amlodipin, Bisoprolol, Pregabalin, Isicom.

Epidemiologická anamnéza

Očkovaná 2 dávkami vakcíny proti covidu.

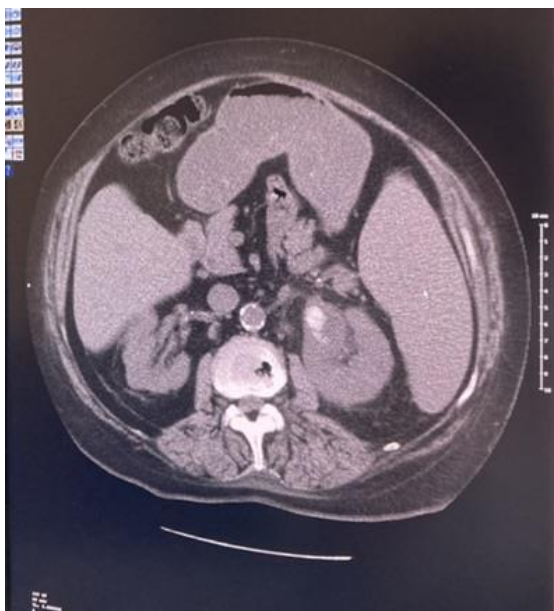
Nynější onemocnění

Dne 15.1.2021 v 00:09 hod byla pacientka přivezena ZZS pro 2 dny trvající bolesti levého podžebří s propagací do levých beder. Břicho bylo na palpaci měkké a nebolestivé, na tapott. reagovala pacientka vlevo pozitivně. Před 3 dny byla pacientka na očkování proti covidu, od té doby trpí teplotami 39.5 stupně a dušností, ovšem dušná byla již předtím kvůli CHOPN. Pacientka 2 dny po sobě zvracela, bez příměsi krve. Týden zpět dobrala dotazovaná ATB pro údajnou IMC. Na stolici byla pacientka naposledy před 2 dny, stolice měla normální konzistenci a nebyla s viditelnými příměsi krve. Mikce bez dysurie a bez hematurie. Nakonec byla pacientka přijata na interní oddělení.

Vyšetřování

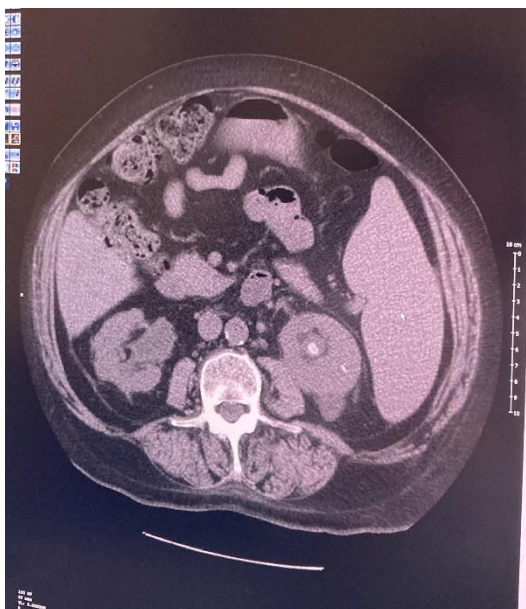
18.1.2021 ve 14:06 hodin pacientce lékaři indikovali nativní CT vyšetření retroperitonea pro suspektní diagnózu renální koliky vlevo. Vyšetření detekovalo hepatosplenomegalii, aortosklerozu, vinuté struktury v retroperitoneu pravděpodobně signalizující žilní varixy, vícečetné degenerativní změny páteře a kalcifikaci renálních cév. V pravé ledvině nebyla patrná kalikolitiáza, ale pánvička byla rozšířená s cípatě vytáhlými okraji. Naopak v primárně vyšetřované levé ledvině byla objevena vícečetná polosytá kalikolitiáza, dále pyelolitiáza s konkrémentem o velikosti 17x15 mm, který zasahoval až do pyeloureterálního přechodu a také nápadná dilatace kalichopánvičkového systému. V okolí pánvičky a proximální části močovodu byly viditelné tekutinové proužky. Další konkrément distálním směrem již nebyl nalezen. Močový měchýř byl během vyšetření dostatečně naplněný a nebylo patrné žádné zesílení stěn. Výsledným rozsudkem tedy bylo potvrzení více druhů litiázy vlevo.

Obrázek 3: CT axiální řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Obrázek 4: CT axiální řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Laboratorně se při vyšetření moči prokázala přítomnost erytrocytů.

Epikriza

Pacientka byla během hospitalizace vyšetřena na CT přístroji a tato zobrazovací metoda spolehlivě prokázala přítomnost konkrementů vlevo v dutém systému ledviny a na

přechodu pánvičky do močovodu. Po konzultaci lékařů byla pacientka plně informována o svém zdravotním stavu a plně stabilizována byla transportována k terapii do jiné nemocnice.

Terapie

Hospitalizace této pacientky trvala od 15.1.2021 do 19.1.2021 a během ní byla léčené indikována konzervativní terapie v podobě medikace. Další postup byl stanoven lékaři v následném nemocničním zařízení na urologickém oddělení.

8.4 Kazuistika 4

- muž, 33 let, bez alergie, kuřák (15 cigaret za den), alkohol příležitostně, žije s rodinou, aktuálně v pracovní neschopnosti pro chřipku, jinak zaměstnaný v teplárně

Rodinná anamnéza

Pro nynější onemocnění bezvýznamná.

Osobní anamnéza

- nefrolitiáza, kalikolitiáza vlevo
- stav po renální kolice vlevo (2019 + ještě 1krát dříve)
- vřed duodena

Farmakologická anamnéza

Pacient bez trvalé medikace.

Epidemiologická anamnéza

Očkován na covid 2 dávkami.

Nynější onemocnění

Pacient přišel dne 11.1.2021 v 5:03 hodin na interní ambulanci kvůli náhlé bolesti v levém bedru, která nastala poté, co si vyšetřovaný došel v noci na WC. Mikce proběhla bez potíží, střevní pasáž byla v normě, ale vyskytla se nauzea a 1x zvracení. Palpační vyšetření břicha bylo laterálně v oblasti levého boku bolestivé a na tapott. reagoval pacient vlevo pozitivně. Po sonografickém vyšetření bylo doporučeno doplnit vyšetření CT a pacient byl přijat k hospitalizaci na oddělení CH3. Pro úlevu od bolesti podán i.v. Analgin v 5:30 hodin.

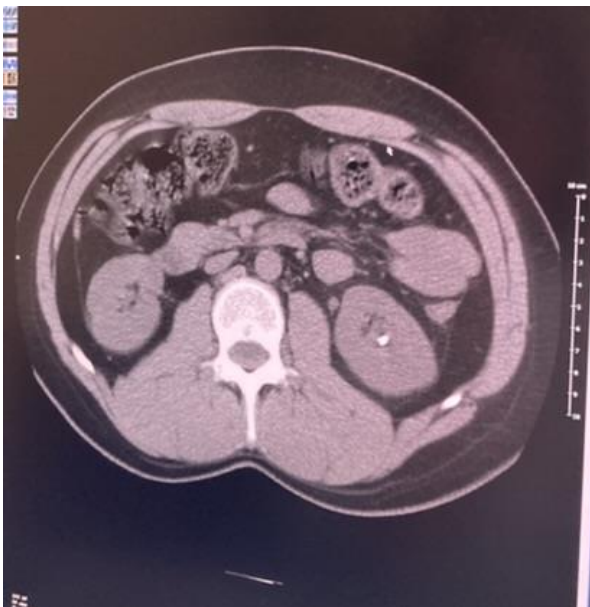
Vyšetření

Téměř hned po příchodu na ambulanci, po odebrání anamnézy a po fyzikálním vyšetření bylo pacientovi indikováno zobrazení břicha pomocí USG v 5:14 hodin. Na játrech nenalezena žádná patologie, stejně tak tomu bylo i u žlučníku, žil, aorty, slinivky břišní, sleziny a nitrobřišních lymfatických uzlin. Obě ledviny měly také fyziologický vzhled, tvar a umístění, nadledviny rovněž. Co se týče vyšetření oblasti zájmu, vpravo byl detekován

mikrokonkrement v centrální oblasti o velikosti přibližně 2 mm, v dutém systému nebylo zpozorováno městnání tekutiny. Na levé straně v dolním pólu ledviny se nacházel konkrement o velikosti 11 mm v dilatovaném kalichu a ledvinná pánvička byla mírně rozšířená, přibližně na 22 mm. Kalichy byly mírně dilatované do periferie. Močový měchýř nenesl žádné známky patologie, byl prostorný s anechogenní náplní. Volná tekutina se v dutině břišní nenacházela.

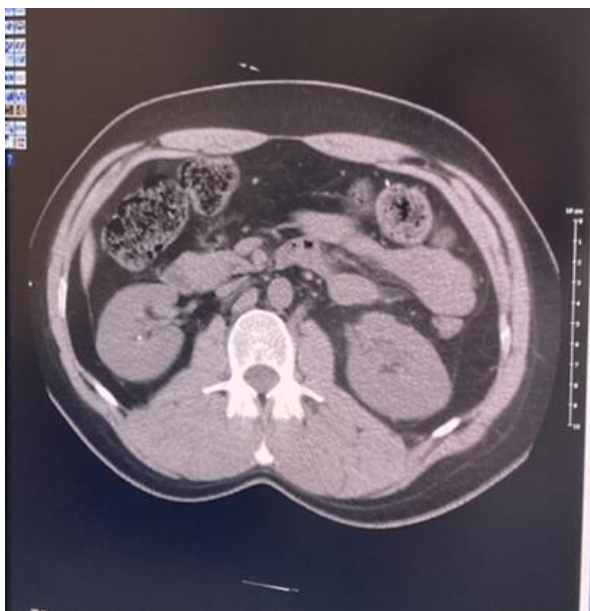
Dopoledne téhož dne, konkrétně v 08:01 hodin, se dle doporučení doplnilo CT vyšetření. Na onom vyšetření se již játra a slezina jevíly zvětšené. Při nativním CT skenování nebyly vidět možné strukturální změny ledvin a v jejich okolí nebyla žádná volná tekutina. V pravé ledvině byla detekována vícečetná drobná kalikolitiáza. Konkrement o velikosti 6.5 mm se nacházel vlevo v dolním kalíšku. Dutý systém levé ledviny a proximální část močovodu trpěly hypotonií, až do výše ureterolitiázy, která se nacházela v močovodu ve stejné rovině s horním okrajem lopaty kyčelní. Konkrement dosahoval velikosti až 7 mm. Jako další prohlídl lékař močový měchýř, který neměl zesílené stěny a semenné vázky, kde byl také popsán fyziologický nález. Prostata měřila příčně 45 mm.

Obrázek 5: CT axiální řez v oblasti ledvin.



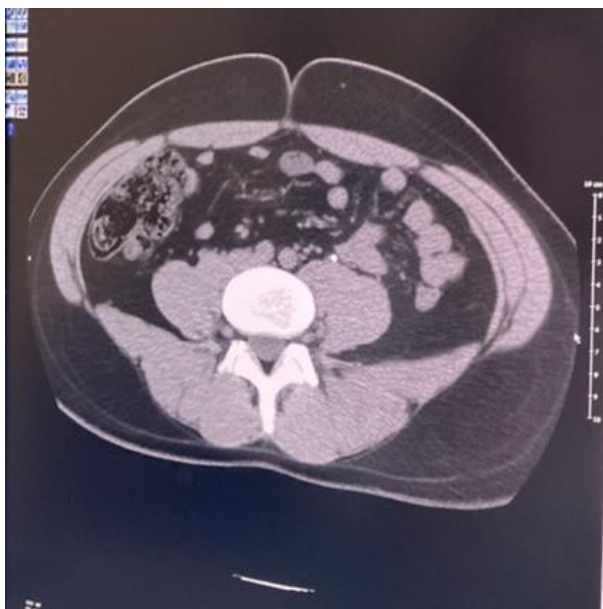
Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Obrázek 6: CT axiální řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Obrázek 7: CT axiální řez.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Erytrocyty v moči byly laboratorně prokázány.

Epikriza

Při příchodu na ambulanci vzbuzoval pacient podezření na renální koliku a byl odeslán na USG vyšetření, kterým se zobrazily konkrementy v močovém ústrojí, tedy se

potvrdila diagnóza suspektní renální koliky. Doplněným CT vyšetření objasnilo konkrement v levém močovodu o velikosti až 6 mm. Infusní terapie okamžitě ulevila pacientovi od bolesti a ten byl poté propuštěn z hospitalizace v dobrém stavu, bez subjektivních potíží.

Terapie

Léčený byl hospitalizován po dobu 1 dne, tedy od 11.-12.1.2021, a během pobytu v nemocnici užíval nemocný k léčbě Diclofenac, Omnic, infusi krystaloidů a další léky. Při propuštění bylo pacientovi doporučeno pít dostatek tekutin, močit přes síto, kvůli zachycení konkrémentu, a kontrola v ambulanci urologie do 3 dnů. Při akutních potížích měl pacient navštívit nemocnici.

8.5 Kazuistika 5

- muž, 77 let, alergie negativní, nekuřák, konzumace alkoholu neuvedena, žije s manželkou, již je v důchodu

Rodinná anamnéza

Neuvedena.

Osobní anamnéza

- diabetes mellitus 2. typu na PAD
- chronická ICHS
- stav po QIM přední stěny, PCI + stent (2009)
- stav po vředu duoden s krvácením do GIT
- recidivující urolitiáza v anamnéze
- stav po extrakci konkrementů
- stav po cystolitotrypsi (2008)
- stav po CHCE (1982)

Farmakologická anamnéza

Pacient užívá: Stycyl, Atoris, Siofor, Prenessa, Famosan, Atram

Epidemiologická anamnéza

Covidem neonemocněl a je očkovan 3 dávkami.

Nynější onemocnění

Dne 11.2.2021 v 18:30 hodin pacient přivezen manželkou na chirurgickou ambulanci kvůli bolestem v levém boku, které trvaly od rána toho dne. Bolesti se neprojektovaly do jiné oblasti a trvaly stále. Léčený nebyl toho dne febrilní, ani nepocíťoval zimnici či nauzeu, nezvracel. Na stolici byl naposledy včera, ale měl problém s odchodem větrů. Dysurii nezaregistroval. Břicho bylo ve fyziologické úrovni, měkké, volně prohmatné,

nebolestivé s pozitivní peristaltikou střev a na tapott. reagoval pacient pozitivně vlevo. Byl KP kompenzován.

Vyšetření

Pacient byl odeslán na RTG nativní nefrogram v 18:49 hodin a výsledným závěrem ze snímku byla na levé straně pravděpodobná peripelvická litiáza o velikosti konkrémentu 6x28 mm.

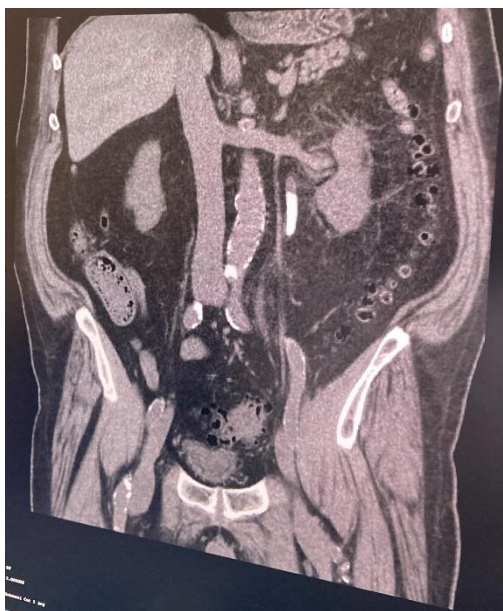
Obrázek 8: RTG nativní nefrogram.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Kvůli potvrzení výsledku z RTG nativního nefrogramu bylo v 19:27 hodin provedeno CT retroperitonea. V pravém dutém systému ledviny detekoval přístroj solitární droboučkou kalikolitiázu. Na levé straně byla již kalikolitiáza mnohočetná, největší v dolním kalichu o velikost 10 mm. V proximální části levého močovodu se těsně pod pyeloureterální juncí nacházela litiáza v délce 50 mm a o šíři 8 mm, vyplňovala kompletně celý lumen močovodu. Kalichopánvičkový systém ledviny byl tedy výrazně dilatovaný. 10 mm před vstupem distálního močovodu do močového měchýře byl zachycen 3 mm velký konkrément a další 2 droboučké konkrémenty se jeví ve stěně močového měchýře. Levý močovod byl v části mezi horním a spodním konkrémentem široký 6 mm a ledvina stejné strany je edematózní. Kromě litiázy byly v oblasti pánviček obou ledvin objeveny cysty do velikosti 28 mm a vpravo se nacházela cysta i v korové vrstvě ledviny, která byla o velikosti 15 mm. Mimo jiné ukázalo vyšetření i mnohočetnou divertikulózu tlustého střeva.

Obrázek 9: CT koronární řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Při laboratorním vyšetření moči se prokázal výskyt erytrocytů.

Epikríza

Prokázalo se, že bolesti byly způsobeny oboustrannou kalikolitiázou a ureterolitiázou vlevo. Lékaři konzultovali pacientův stav a následný postup s lékaři fakultní nemocnice a dospěli k závěru zavedení stentu do levého močového měchýře, aby byl obnoven odchod moči.

Terapie

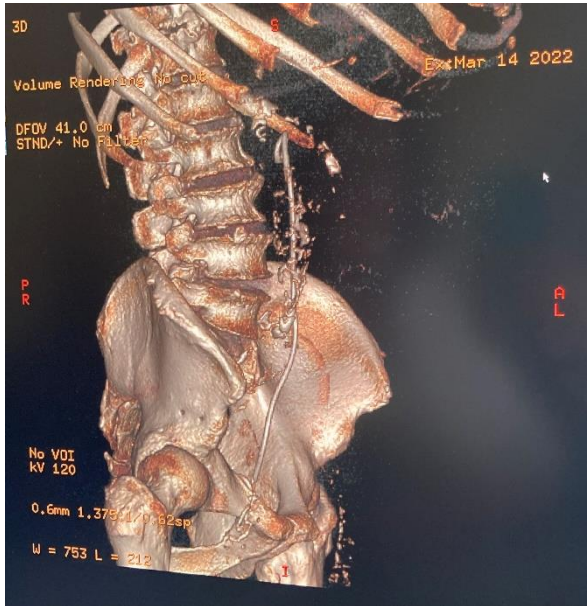
Proběhla konzervativní léčba v podobě i.m. podání Almiralu, který působí jako analgetikum a zmírňuje otoky. Pacient nebyl hospitalizován, ale doporučen kvůli léčbě stagnující moči v levé ledvině do fakultní nemocnice.

Vyšetření

14.3.2021 se pacient dostavil opět na radiodiagnostické oddělení a bylo mu provedeno CT retroperitonea, které mělo zkontrolovat stav po terapeutickém zákroku a vyšetřit litiázy. Zavedený pigtail stent, umístěný proximálním koncem v pánvičce levé ledviny a distálním koncem v ústí močového měchýře, měl správnou polohu a byl plně funkční. Dutý systém levé ledviny nebyl již dilatovaný, ale obsahoval několik drobných litiáz velikosti 2-3 mm. Peripelvická cysta vlevo měla velikost 2x2.5 cm. Vpravo se

nacházela ojedinělá kalikolitiáza o velikosti 4 mm a močovod byl bez dilatace či litiáz. 2 cysty v okolí pravé ledvinové pánvičky měly velikost 1.5 cm a 2x3 cm, v kůře byly detekovány ojedinělé cysty velikosti 1-2 cm. Dále byla doporučena koloskopie z důvodu suspektního úseku zesílení sigmoidea. Také byly popsány vícečetné nekomplikované divertikly tračníku, steatóza jater a hypertrofie prostaty (5 cm příčně).

Obrázek 10: 3D CT rekonstrukce zavedeného stentu.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

8.6 Kazuistika 6

- žena, 30 let, bez alergie, nekuřačka, alkohol příležitostně, vdaná, 1 dítě, žije s rodinnou

Rodinná anamnéza

Nezjištěna.

Osobní anamnéza

- renální kolika v graviditě před 9 lety
- stav po ASK levého kolene

Gynekologická anamnéza

Žádné potíže se u pacientky nevyskytují, výtok nepozorovala, gynekologické prohlídky absolvuje pravidelně.

Farmakologická anamnéza

Pacientka neužívá dlouhodobě žádné léky, pouze bere HAK.

Epidemiologická anamnéza

Neuvedeno.

Nynější onemocnění

6.2.2021 navštívila pacientka ambulanci první pomoci v 15:40 hodin pro bolesti v pravé bederní krajině, které trvaly již týden. Také trpěla dysurií (pálení, řezání při mikci) a polakisurií. Pacientka navštívila i svého praktického lékaře, který odebral moč a odeslal ji k rozboru. Bolest se rozléhala po celé bederní krajině, byla velmi výrazná, stálá a v záchvatech se zhoršovala. Při mikci bylo břicho bolestivé v oblasti podbříšku. Během uplynulého týdne se dostavovaly zimnice, teplotu si dotazovaná neměřila. Na hrudi pacientku nebolelo, pouze při zhoršení bolestivosti musela rychleji dýchat. Potíže se stolicí nebyly a ATB zatím praktický lékař neindikoval.

Vyšetření

Byl proveden CRP test s výslednou hodnotou 7 mg/l, tedy projev mírné infekce.

Onen den v 16:54 hodin pacientku vyšetřil lékař sonografií, která prokázala normální nález. Játra měly homogenní strukturu a přiměřenou echogenitu, žlučník, slezina a slinivka břišní byly bez patologického nálezu, obě ledviny měly fyziologickou velikost, tvar a strukturu, a močový měchýř byl také bez nálezu.

Závěr

Pacientka pociťovala bolesti beder, podezření na renální koliku nebylo vyloučeno a jako diferenciální diagnóza byly stanoveny vertebrogenní potíže. Vyšetřovaná moč neměla jasně zánětlivý charakter a vyskytla se drobná hematurie. Hodnota CRP byla nízká a USG vyšetření neprokázalo dilataci močového systému či přítomnost konkrémentu. Pacientce bylo doporučeno RTG vyšetření nativním nefrogramem, při bolesti užívat Novalgin a pít dostatek tekutin. Dle rozboru moči a vyskytlé infekce byly předepsány ATB.

Nynější onemocnění

17.2.2021 ve 12:20 hodin se nemocná opět dostavuje na interní ambulanci kvůli recidivě bolesti v pravé bederní krajině. Nedávno dobrala ATB. Pacientka byla afebrilní, KP kompenzována, břicho měla na pohmat měkké, podbřišek volný a na tapott. Vpravo reagovala mírně pozitivně.

Vyšetření

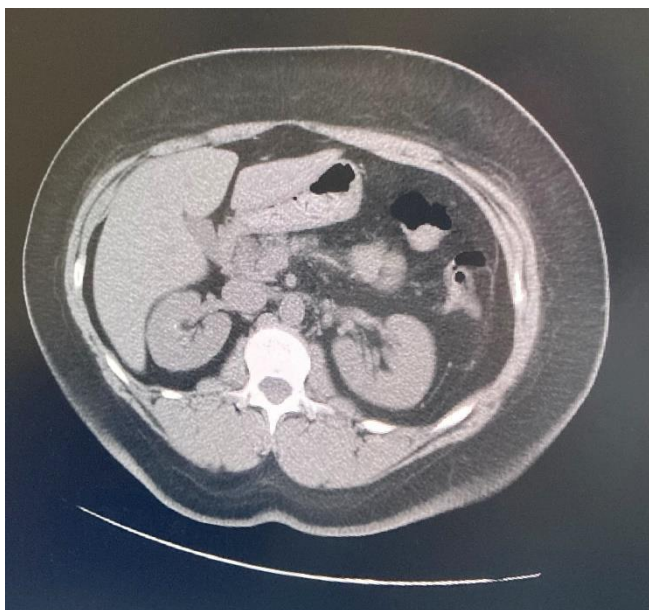
17.2.2021 ve 12:38 hodin bylo pacientce indikováno USG vyšetření pro suspektní renální koliku. Játra nezvětšena, byla normechogenní, bez ložiskových změn. Žlučník, žíly, břišní aorta, slezina, slinivka břišní, nitrobřišní lymfatické uzliny a nadledviny byly také bez patologického nálezu. Obě ledviny měly normální tvar i velikost a dle sonografie nebyly prokázány žádné litiázy. Nález bez známek městnání tekutiny v dutém systému ledvin. V pravé ledvině detekován hyperechogenní pruh, pravděpodobně se jednalo o CB. Močový měchýř byl prostorný s anechogenní náplní a v dutině břišní nebyla viděna žádná volná tekutina.

Ve 12:53 hodin téhož dne se pacientka dostavila na RTG nativní nefrogram, kde byly obě ledviny zakryty střevním obsahem a viděné kontrastní stíny dutého systému nešly diferencovat.

Tedy bylo ve 13:40 hodin doplněno CT vyšetření retroperitonea nativně, plus s KL. Nadledviny se jevily bez patologie, v kůře pravé ledviny se nacházela cysta o velikosti

5 mm, a také kalikolitiáza o velikosti 4 mm. V dutém systému obou ledvin a v močovodech nebyla patrná litiáza či dilatace. Močový měchýř téměř prázdný a břišní orgány bez fyziologické.

Obrázek 11: CT axiální řez v oblasti ledvin.



Zdroj: Archiv Nemocnice Strakonice a.s..

Erytrocyty byly laboratorně prokázány v moči.

Epikriza

U pacientky se neprokázala ureterolitiáza, pouze konkrement v pravém dutém systému ledviny. NPB bylo vyloučeno, stejně tak IMC.

Terapie

Proběhlo pouze analgetické zaléčení obtíží a léčené bylo doporučeno dostatečně pít, užívat lék Palgotal proti bolesti a dostavit se do nemocnice kdykoliv při zhoršení obtíží, jinak s odstupem času kontrola u praktického lékaře.

Dne 23.3.2021 bylo u pacientky provedeno CT ledvin a močových cest nativně, postkontrastně a s vylučovací fází. Nález byl opět fyziologický a obě ledviny vylučovaly v přiměřeném čase. Drobná kalikolitiáza vpravo byla beze změny.

9 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

9.1 Statistické zpracování dat

Následující tabulka zobrazuje seznam pacientů, kteří byli vyšetřeni v Nemocnici Strakonice a.s. v daném období pro suspektní renální koliku. Zkoumaní pacienti jsou rozděleni dle pohlaví, věku a dle vyšetření, která jim byla indikována. Dále budu zkoumat pravděpodobnost výskytu renální koliky u mužů a u žen, četnost výskytu kolikových bolestí dle věku a početní zastoupení jednotlivých vyšetření.

Tabulka 1: Přehledný seznam respondentů.

	pohlaví	věk	nativní nefrogram	sono	CT	IVU	jiné
1	muž	67	ANO	ANO	ANO	ANO	MR ledvin
2	žena	52			ANO		
3	muž	64	ANO		ANO		
4	muž	29	ANO	ANO	ANO		
5	žena	31	ANO	ANO	ANO		
6	muž	68	ANO		ANO		
7	žena	70			ANO		
8	muž	33			ANO		
9	muž	62		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
10	muž	64		ANO	ANO		
11	muž	77	ANO		ANO		
12	žena	49		ANO	ANO		
13	žena	30	ANO	ANO	ANO		
14	muž	57		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
15	žena	77			ANO		
16	muž	68		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
17	žena	67	ANO	ANO	ANO		
18	muž	63			ANO		
19	muž	45	ANO	ANO	ANO		
20	muž	60	ANO	ANO	ANO		
21	muž	41		ANO	ANO		
22	žena	37		ANO	ANO		
23	žena	61		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
24	žena	71		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
25	muž	47	ANO	ANO			
26	muž	80		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
27	žena	46	ANO		ANO		

28	muž	66		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
29	žena	44	ANO	ANO	ANO		
30	muž	24	ANO	ANO	ANO		
31	žena	78		ANO	ANO		
32	žena	47		ANO	ANO		
33	žena	47		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
34	žena	48		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
35	žena	73		ANO	ANO		
36	muž	39	ANO	ANO	ANO		
37	muž	46	ANO		ANO		
38	muž	27	ANO	ANO	ANO		
39	muž	48		ANO	ANO		
40	muž	47		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
41	muž	53		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
42	žena	38		ANO	ANO		
43	žena	29		ANO	ANO		
44	muž	53	ANO	ANO	ANO		
45	žena	35	ANO	ANO	ANO		
46	muž	47	ANO	ANO	ANO		
47	žena	73		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
48	žena	80	ANO	ANO	ANO		
49	žena	58	ANO	ANO	ANO		
50	žena	24		ANO	ANO	ANO	
51	muž	38		ANO	ANO		
52	žena	46	ANO	ANO	ANO		
53	muž	49	ANO	ANO	ANO		
54	žena	52	ANO	ANO	ANO		
55	muž	47		ANO	ANO		
56	muž	81			ANO		
57	žena	28		ANO	ANO		
58	muž	44	ANO	ANO	ANO		
59	žena	38	ANO	ANO	ANO		
60	muž	67	ANO	ANO	ANO		
61	muž	63		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
62	žena	45	ANO				
63	muž	39	ANO	ANO	ANO		
64	žena	20	ANO		ANO		
65	muž	73		ANO	ANO		
66	žena	83	ANO	ANO	ANO		
67	žena	51		ANO	ANO	ANO	

68	muž	69			ANO	ANO	
69	muž	49		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
70	muž	25	ANO		ANO	ANO	
71	muž	41	ANO	ANO	ANO		
72	žena	66		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
73	žena	33		ANO	ANO		
74	muž	49		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
75	žena	61				ANO	
76	žena	72		ANO	ANO		
77	muž	38	ANO		ANO		
78	muž	59	ANO	ANO	ANO		
79	muž	56	ANO	ANO	ANO		
80	muž	39	ANO	ANO	ANO		
81	žena	27	ANO	ANO	ANO		
82	muž	44	ANO	ANO	ANO		
83	žena	77	ANO	ANO	ANO		
84	muž	23		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
85	muž	38		ANO			RTG břicho vestoje
86	žena	53	ANO		ANO		
87	žena	37	ANO	ANO	ANO		
88	muž	41	ANO	ANO	ANO		
89	žena	60		ANO	ANO		
90	žena	56	ANO	ANO	ANO		
91	žena	87	ANO	ANO	ANO		
92	žena	82		ANO	ANO		
93	muž	48			ANO		RTG břicho vestoje
94	muž	64		ANO	ANO		
95	žena	66	ANO	ANO	ANO		
96	žena	18	ANO	ANO	ANO		
97	žena	45		ANO	ANO		
98	žena	65	ANO	ANO	ANO		
99	žena	64	ANO	ANO	ANO		
100	muž	30		ANO	ANO	ANO	
101	muž	56	ANO	ANO	ANO		
102	žena	70		ANO	ANO	ANO	
103	muž	38		ANO	ANO		
104	muž	45			ANO		RTG břicho vestoje
105	žena	31		ANO	ANO		
106	muž	51	ANO	ANO	ANO		
107	muž	65		ANO	ANO		

108	žena	72	ANO	ANO	ANO		
109	muž	34	ANO	ANO	ANO		
110	žena	66	ANO		ANO		
111	žena	76	ANO		ANO		
112	žena	29	ANO	ANO	ANO		
113	muž	41	ANO				
114	muž	68		ANO	ANO		
115	muž	59	ANO	ANO	ANO		
116	muž	73	ANO	ANO	ANO		
117	žena	66	ANO		ANO		
118	žena	66		ANO	ANO		
119	žena	82		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
120	muž	80		ANO	ANO		
121	žena	83		ANO	ANO		
122	muž	32		ANO	ANO		
123	žena	33		ANO	ANO		
124	muž	40	ANO	ANO			
125	muž	53	ANO	ANO	ANO		
126	muž	60			ANO		
127	muž	48	ANO	ANO	ANO		
128	žena	64		ANO	ANO		
129	žena	70		ANO	ANO		
130	muž	36	ANO	ANO	ANO		
131	muž	46	ANO	ANO	ANO		
132	muž	60		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
133	žena	52	ANO	ANO	ANO		RTG břicho vestoje
134	muž	53	ANO		ANO		
135	žena	64		ANO	ANO		
136	muž	36		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
137	muž	53	ANO		ANO		
138	žena	34	ANO	ANO	ANO		
139	muž	48		ANO	ANO		RTG břicho vestoje
140	muž	46		ANO	ANO		
141	muž	21	ANO		ANO		
142	muž	52		ANO	ANO		MR ledvin
143	žena	33	ANO	ANO	ANO		
144	žena	70	ANO	ANO			
145	muž	46	ANO	ANO			
146	žena	21			ANO		
147	žena	58		ANO	ANO		RTG břicho vestoje

148	muž	41	ANO	ANO	ANO		
149	žena	41		ANO	ANO		
150	muž	26	ANO	ANO	ANO		

Zdroj: Vlastní.

9.2 Rozdělení pacientů dle pohlaví

Z nasbíraných dat bylo po dosazení do tabulky zjištěno, že z celkového počtu 150 pacientů se ve zkoumaném období vyšetřilo 80 mužů a 70 žen. Je tedy zřejmé, že zastoupení pacientů dle pohlaví není až v takovém nepoměru.

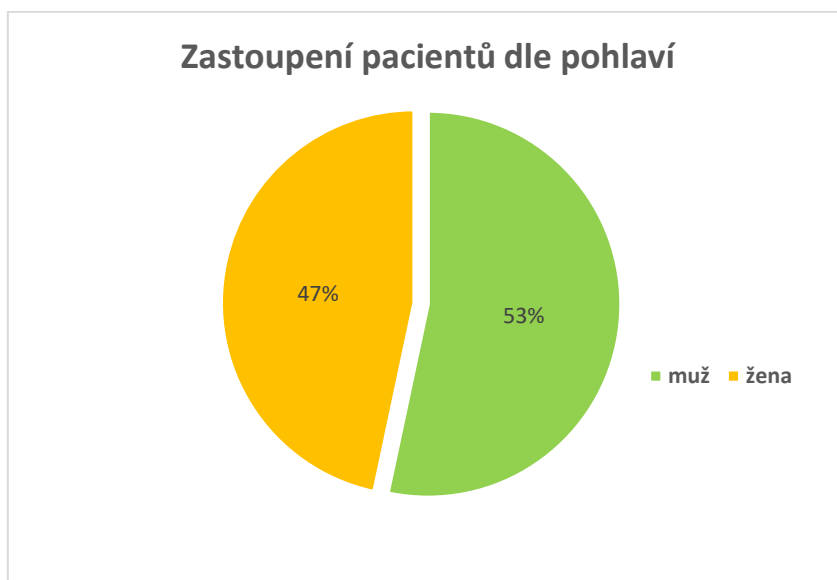
Tabulka 2: Rozdělení dle pohlaví.

pohlaví	kvantita	procentuální zastoupení
muž	80	53,33%
žena	70	46,67%
celkem	150	100,00%

Zdroj: Vlastní.

Následně je přiložen graf vztahující se k tabulce č. 2, kde je také viditelné rozdělení pacientů na pohlaví mužské a ženské v procentech. Z tabulky, stejně tak i z grafu, lze dobře rozpoznat, že se suspektní renální kolikou byli častěji vyšetřováni muži než ženy, ale pouze o 6.67 %.

Graf 1: Sloupcový graf rozdělení dle pohlaví.



Zdroj: Vlastní.

9.3 Zastoupení dle věku pacientů

Dále jsem pacienty rozdělila do tabulky č. 3 podle věkového zastoupení. Také je uvedeno, kolik bylo v jednotlivých věkových kategoriích vyšetřováno pacientů ženského pohlaví, a kolik pacientů mužského pohlaví. Tabulka je rozdělena věkových rozmezích, a také podle zastoupení pohlaví v jednotlivých věkových úsecích. Stáří pacientů jsem si rozdělila do 4 kategorií: 1 rok-29 let, 30-59 let, 60-89 let a nad 90 let.

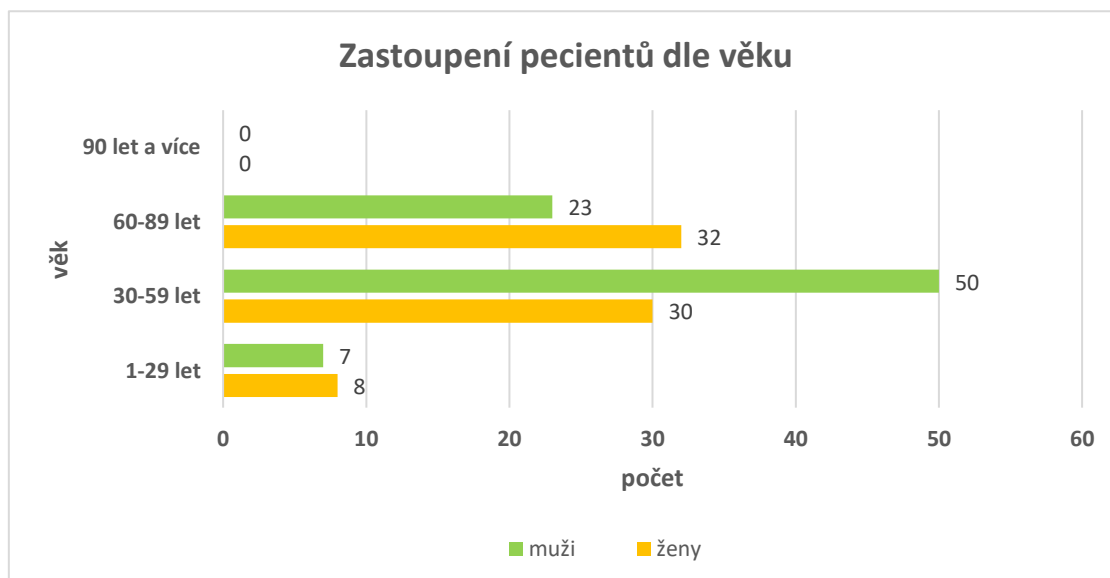
Tabulka 3: Věkové rozdělení pacientů.

věk	počet žen	procentuálně žen	počet mužů	procentuálně mužů	celkem	procentuálně celkem
1-29 let	8	11,43%	7	8,75%	15	10,00%
30-59 let	30	42,86%	50	62,50%	80	53,33%
60-89 let	32	45,71%	23	28,75%	55	36,67%
90 let a více	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
celkem	70	100,00%	80	100,00%	150	100,00%

Zdroj: Vlastní.

Graf navazující na tabulku č. 3 vizuálně znázorňuje, jaký byl počet vyšetřovaných mužů a žen dle věkového rozdělení. Ze zkoumaného vzorku pacientů bylo největší věkové zastoupení od 30 do 59 let, a v tomto věkovém rozmezí bylo z celkem 80 vyšetřených pacientů 50 mužů. Druhou nejhojnější skupinou byli pacienti od 60 do 89 let, kterých bylo celkem 55, ale naopak v této starší věkové skupině převažoval počet žen. Nejméně respondentů obsadilo skupinu od 1 roku do 29 let a zde také převažoval počet žen nad muži, ale pouze o jednoho pacienta. Po 90. roku života nebyli ve zkoumaném období vyšetřeni žádní pacienti.

Graf 2: Pruhový graf zastoupení dle věku.



9.4 Počet jednotlivých druhů zobrazovacích metod

Jako poslední jsou statisticky zpracována data o použitých zobrazovacích metodách a jejich četnosti. Jak je patrné z tabulky č. 4, tak ve zkoumaném období bylo u vzorku 150 pacientů s podezřením na renální koliku indikováno celkem 375 vyšetření radiodiagnostickými metodami. Nejvíce zastoupené bylo zobrazování pomocí CT přístroje, a to ve 37,87 % případů z celkového počtu 375 vyšetření. Hned vzápětí bylo velmi často indikováno USG vyšetření, které představovalo 32,27 % ze 375 vyšetření. Nativní nefrogram měl také velmi časté zastoupení u téhož celkového počtu vyšetření jako u předchozích 2 metod, a tento prostý RTG snímek se využil ve 20,27 % případů. Na místo 4. se dostaly jiné metody, kterými byly RTG nativní snímky břicha a MR ledvin. Dle tabulky č. 1 bylo z těchto 28 vyšetření u pacientů provedeno 26krát RTG zobrazení břicha vestoje, které bylo indikováno kvůli vyloučení nebo potvrzení NPB, a pouze 2 zobrazení MR, kvůli detailnějšímu popsání nejasných nálezů či patologií zjištěných z předchozích vyšetření. Nejméně využita byla radiodiagnostická metoda IVU, a to jen u 8 pacientů z celkového vzorku 150 lidí. Procentuální zastoupení této metody bylo 2,13 %.

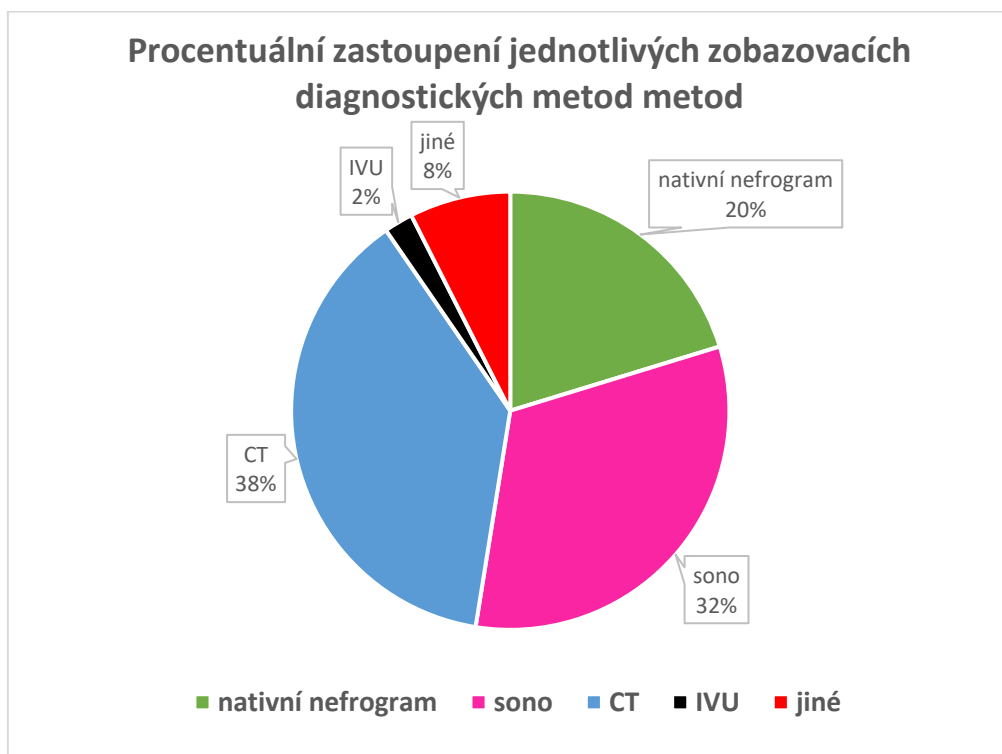
Tabulka 4: Počet jednotlivých provedených vyšetření.

zobrazovací metoda	počet	procentuální zastoupení
nativní nefrogram	76	20,27%
sono	121	32,27%
CT	142	37,87%
IVU	8	2,13%
jiné	28	7,47%
celkem	375	100,00%

Zdroj: Vlastní.

Na grafu č. 3, který je vyobrazením tabulky č. 4, lze vidět zaokrouhlené procentuální zastoupení jednotlivých radiodiagnostických zobrazovacích metod. Nejvíce bylo u pacientů s charakteristickými kolikovými bolestmi využíváné CT, poté USG, RTG nativní nefrogram a nakonec IVU.

Graf 3: Výšečový graf použitých vyšetřovacích metod.



Zdroj: Vlastní.

DISKUZE

V této bakalářské práci na téma Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku je jako první, v teoretické části, popsána anatomie vylučovacího systému, jeho fyziologie při tvorbě a odvodu moči s látkami tělu nepotřebnými ven z organismu a také jsou vysvětleny další funkce této soustavy. Dále popisují záchvatovité bolesti, nazývané renální kolikou, jejich symptomy, etiopatogenezi, léčbu a diferenciální diagnózy, které lze s těmito bolestmi chybně zaměnit. V poslední části teorie jsou definovány zobrazovací metody určené k diagnostice a jejich využití při vyšetření pacienta se suspektní renální kolikou.

Pro zpracování praktické části bakalářské práce je využita kombinace kvalitativního šetření s kvantitativním výzkumem. Kvalitativní metoda zahrnuje rozbor 6 kazuistik a následně jsou statisticky zpracována data nasbírána ze souboru 150 pacientů. Díky kombinaci znalostí z teorie a praktického šetření jsem byla schopna zjistit odpověď na hlavní stanovený cíl této práce, také na další vedlejší cíl a i na 4 položené výzkumné otázky. Také jsem si stanovila 3 předpoklady vztahující se k této problematice a buď je potvrdím, nebo vyvrátím.

Hlavním cílem práce jsem si stanovila zjistit, zda se shoduje využívání radiodiagnostických zobrazovacích metod v praxi s teoretickými poznatky, kdy víme, že první volbou, navíc bez radiační zátěže, bývá USG vyšetření. Z kazuistických zpracování víme, že USG byla provedena u 5 respondentů ze 6, z toho pouze u 2 z nich byla indikována jako první vyšetření. CT zobrazení, které je po USG druhou nejčastěji volenou zobrazovací metodou v této problematice, bylo provedeno u všech 6 kazuistik a u 1 jako první v pořadí. CT vyšetření hojně nahrazuje prostý nativní RTG snímek ledvin a malé pánve, který má sice menší specificitu než CT a také vyzařuje ionizační záření, ale je rychle proveditelný a diagnostickou hodnotu jistě neztratil. Jedná se tedy o RTG nativní nefrogram, který byl využitý ve 4 kazuistikách a z celkového počtu 6 zkoumaných pacientů byl u 3 z nich vyžádán jako první vyšetření. IVU se objevila pouze u 1 kazuistického zpracování, a to v případě, kdy u pacienta žádná předešlá vyšetření neprokázala konkrétní nález v močovém systému. Zajímavým zjištěním ze srovnání všech kazuistik je, že u 3 pacientů, kteří přišli na chirurgické oddělení, byl jako první indikován nativní nefrogram. Ostatní respondenti navštívili interní oddělení a také ambulanci první pomoci, a odtud byli nejprve zasláni na USG či v 1 případě na CT vyšetření. Tedy při porovnání konkrétního šetření s poznatky z teorie, se v tomto případě dle mého

názoru indikuje postup použití vyšetřovacích metod dle toho, na jaký typ ambulance se pacient dostavil. Soudím tak z důvodu, že v pavilonu chirurgie v nemocnici ve Strakoniciích se nachází oddělení radiodiagnostiky, tedy je blíže dostupnější vyšetření nativním nefrogramem či CT zobrazením, a naopak sonografický přístroj je velmi blízko u interní ambulance. Jako pozitivum tohoto faktu bych si dovolila uvést jakýsi druh pohodlí pro pacienta, který má ve svém stavu místo vyšetřoven blíže. Ovšem z důvodu radiační ochrany pacientů a ekonomické nákladnosti vyšetření se nejedná o uspokojivé zjištění. Je možné, že při větším rozsahu nasbíraných dat by se výsledky lišily.

Dle zpracovaných statistických dat v tabulce č. 4 a v grafu č. 3 se také USG vyšetření nepotvrdilo jako diagnostická metoda první volby, ale z celkového počtu 375 vyšetření u 150 pacientů bylo na druhém místě četnosti indikace těsně za CT vyšetřením. USG podstoupilo 121 pacientů ze 150, CT vyšetření absolvovalo 142 pacientů ze 150, tedy skoro každý. Nativní nefrogram indikovali lékaři 76 vyšetřovaným, tedy okolo poloviny zkoumaných pacientů bylo vyšetřeno prostým RTG snímkem. Vyšetření IVU je dle teorie minimálně využíváno a v praktickém výzkumu mělo pouze 8 pacientů z celkového počtu 150 lidí toto vyšetření ve svém lékařském záznamu.

Vedlejším cílem bylo zjistit, zda může některá ze zobrazovacích metod sloužit zároveň k terapii příčiny renální koliky. V případě konkrementů lze využít k jejich rozbití mechanické jednorázové vlny, tato metoda ale funguje na jiném principu nežli diagnostická sonografie. 2 pacienti v kvantitativním výzkumu s objemnějšími konkrementy byli na terapeutický výkon přesunuti do jiné nemocnice. Pokud by strakonická nemocnice disponovala touto terapeutickou technikou, bylo by možné kazuistiky rozpracovat také v této oblasti.

Na všechny 4 výzkumné otázky nalezneme odpovědi v 6 kazuistikách, které jsou podrobně sepsány v kvalitativní části. Jako první je stanovena výzkumná otázka, která hledá odpověď na to, v jakém pořadí se nejčastěji provádějí jednotlivé zobrazovací metody. Jak jsme již zjistili, to, které vyšetření bude indikováno jako první, záleží do jisté míry na tom, na který typ ambulance se pacient dostavil. Například z chirurgie šel pacient vždy jako první na RTG nativní nefrogram.

Kazuistika 1 popisuje muže ve věku 61 let vyšetřovaného na chirurgické ambulanci, který měl renální koliku již dříve v anamnéze, a také byl u tohoto pacienta prokázán výskyt erytrocytů v moči. Pořadí jednotlivých vyšetření bylo následovné. Jako první byl pacientovi zhotoven RTG nativní nefrogram, který neprokázal výskyt konkrementu v močovém

systemu. Následně se doplnilo USG vyšetření, aby bylo vyvrácení výskytu litiázy potvrzené ještě jiným druhem zobrazení, a jako třetí doplněnou vyšetřovací metodou bylo CT, které také neprokázalo litiázu, ale zobrazilo zahuštění dutého systému levé ledviny, nejspíše od krvácení. Jako další indikované vyšetření bylo IVU, které zkoumalo právě zmíněné krvácení. U pacienta byla tedy renální kolika vyvrácena a léčil se s krvácením uvnitř levé ledviny, které způsobila antikoagulační terapie.

Druhým rozebraným pacientem byla 31letá žena, u které se hematurie neprokázala, ale dřívější výskyt renální koliky byl pozitivní. Z chirurgické ambulance ji lékaři odeslali na RTG snímek, nativní nefrogram, jež poukázal na pravděpodobný výskyt kalikolitiázy vpravo a tento závěr byl dále prověřován na USG vyšetření, které dokonce odhalilo oboustrannou nefrolitiázu. Jako třetí bylo doplněno CT zobrazení prokazující 3 konkrementy v pravé ledvině, ale levá strana byla bez postižení. U pacientky došlo během hospitalizace k samovolnému odchodu konkrémentu a vzhledem k nálezům z jednotlivých vyšetření, k tomu došlo v době mezi USG a CT zobrazením. Vymočený konkrement byl odeslán na rozbor, tedy se zde shoduje praxe s teorií.

Jako třetí respondentka byla vybrána žena z interní ambulance ve věku 70 let. Provedená laboratorní vyšetření prokázala stopy krve v moči a pacientka uvedla, že se u ní v dřívější době již renální kolika vyskytla. Provedené bylo pouze CT vyšetření poukazující na vícečetnou kalikolitiázu vlevo a také na pyelolitiázu na téže straně. Léčená byla převezena do jiné nemocnice.

Další kazuistikou č. 4 je pacient mužského pohlaví ve věku 33 let, a u tohoto vyšetřovaného byla také v anamnéze dřívější renální kolika, moč byla s příměsí krve. Z interní ambulance vyslali pacienta na sonografické vyšetření, které zobrazilo konkrement na obou stranách. V pravé ledvině byl centrálně uložený mikrokonkrement a vlevo v kalichu dolního pólu ledviny se nacházela kalikolitiáza. Doplněná CT metoda navíc detekovala, kromě levé kalikolitiázy, také levou ureterolitiázu a vpravo vícečetné drobné konkrementy.

Předposledním pacientem z chirurgické ambulance je 77letý muž s renální kolikou v anamnéze a také se u něj, dle laboratorního rozboru, vyskytla krev v moči. Nativní nefrogram, provedený jako první vyšetření, zobrazil pouze levou peripelvickou litiázu, ale následné doplnění CT vyšetřením obohatilo nález o drobný konkrement v kalichu pravé ledviny, dále o mnohočetnou kalikolitiázu vlevo a o ureterolitiázu na 2 místech. V proximální části močovodu byl detekován velmi velký konkrement (50x8 mm) a v části distální se také

nacházel konkrement, ovšem naopak poměrně malý. Navíc se výskyt konkrementů objevil také ve stěně močového měchýře. Pacientovi byl zaveden stent s terapeutickým záměrem a poté se s odstupem času opět provedlo CT vyšetření, kvůli kontrole polohy stentu a popsání litiáz.

Kazuistika č. 6 popisuje další případ s podezřením na renální koliku u ženy ve věku 30 let, která se do nemocnice dostavila, jako všichni respondenti předtím, kvůli kolikovitým bolestem a bylo zjištěno, že tyto bolesti prožila již dříve, a to v období gravidity. Krev v moči byla opět prokázána a pacientka navštívila celkem 2 ambulance. První byla ambulance první pomoci, kde indikovali k vyšetření USG, na kterém nebyl prokázán žádný konkrement a jako doporučení navrhli lékaři RTG nativní nefrogram. Na ten se pacientka nedostavila, ale o 11 dní později přišla postižená na ambulanci interny, kde opět provedli zobrazení pomocí sonografie. Toto vyšetření opět nic neprokázalo, ani následný snímek ledvin a pánve nebyl dost čitelný, kvůli překrytí oblasti střevním obsahem. Až třetí zobrazovací vyšetření, CT, objevilo kalikolitiázu v pravé ledvině. Kontrolní metodou při obtížích bylo poté u pacientky zvoleno ihned CT vyšetření, které neprokázalo žádné změny od minulého skenování.

Tedy odpovědí na první výzkumnou otázku je, že nejčastěji byla indikována kombinace RTG nativního nefrogramu, sonografického zobrazení a CT vyšetření, právě v tomto pořadí. Takto uspořádaná vyšetření byla provedena u 2 kazuistik ze 6. U kazuistiky č. 6 došlo k prohození USG vyšetření s RTG snímkem, ale na třetí pozici zůstalo CT. Právě CT vyšetření bylo jako první volba indikováno pouze v 1 případě u respondenta č. 3.

Tím pádem se jeví odpověď na třetí výzkumnou otázku, zda se vyšetřovací postup shodoval u všech 6 kazuistik a je tedy patrné, že tomu tak nebylo. I když se vyšetření u kazuistik č. 1 a č. 2 shodovalo, tak v prvním případě bylo indikováno navíc IVU. Tento výsledek je ovlivněn kazuistikou č. 1, jelikož u respondenta neprokázala žádná metoda urolitiázu, tedy bylo indikováno již běžně nepoužívané vyšetření pomocí IVU.

Výzkumná otázka č. 2 zkoumá hematurii u suspektní renální koliky. Ve zkoumaném souboru 6 pacientů se pouze v 1 případě nevyskytla krev v moči, u kazuistiky č. 2. Výskyt hematurie tedy není podmínkou pro renální koliku, ale dle její vysoké četnosti ji lze považovat za velmi pravděpodobný symptom při potížích způsobující právě ledvinovou koliku. Dle mého názoru je také možné s určitou pravděpodobností rozeznat, zda se jedná o hematurii způsobenou konkrementy či jinými patologiemi, a to podle mikroskopického nebo

makroskopického výskytu příměsi krve v moči. U ledvinných kamenů jsem zpozorovala mikroskopickou hematurii.

Dle teoretických znalostí také víme, že pokud se renální kolika objeví jednou během života, je velmi pravděpodobné, že dojde k recidivě. Tento fakt je potvrzen tím, že všech 6 respondentů s podezřením na renální koliku již v anamnéze tuto diagnózu měli. Přítomnost renální koliky v anamnéze pacienta má také kladný vliv na pomoc při diferenciaci od jiného onemocnění. Co se týče prevence urolitiázy, bohužel jsem v mém šetření zaznamenala nějaká dietní opatření pouze u jednoho respondenta, naopak upozornění na dostatečnou hydrataci bylo správně zmíněno téměř ve všech případech. Také bylo respondentům doporučováno praktikovat kontroly u urologa a dle mého názoru byla pacientům zajištěna prevence tohoto typu právě zde.

Pokud se jedná o položené předpoklady, tak ty byly potvrzeny či vyvráceny za pomoci zpracování dat do tabulek a grafů. V tabulce č. 1 je ze sloupečku „jiné“ patrné, že pokaždé lékaři po prohlídce pacienta ihned neindikovali vyšetření související s podezřením na renální koliku, ale v několika případech bylo provedeno nativní RTG vyšetření břicha vestoje, kvůli vyloučení NPB. Zde je z mého pohledu patrné, že lékaři nepodceňovali možnou závažnost situace a brali v potaz také obdobná onemocnění. Ve 2 případech je uvedena také MR ledvin, jenže ta již souvisela s objasněním jiných nálezů zobrazených během vyšetřování.

První předpoklad potvrzuje tabulka č. 2 a graf č. 1, tedy že se renální kolika vyskytuje hojněji u mužského pohlaví. Nejedná se ovšem o velmi výrazný nepoměr mužů a žen s touto diagnózou. V literárním zdroji Urologie (T. Hanuš) je uvedený poměr žen a mužů 1:3, kdy se jedná o větší nepoměr výskytu renální koliky u pohlaví, nežli je patrný z výsledků mého šetření. Neshody mohou být v tomto ohledu způsobeny menším počtem respondentů ve zkoumaném vzorku.

Následné rozdělení zkoumaného vzorku pacientů dle věku do tabulky č. 3 a grafu č. 2 potvrzuje i druhý stanovený předpoklad, kdy se domnívám, že renální kolika postihuje lidskou populaci nejčastěji ve věku od 30 do 59 let. Na grafickém zpracování je velmi dobře vidět, že mužské pohlaví v tomto věkovém rozhraní převažuje nad ženami. Naopak nejméně se renální kolika projevuje u osob v letech od 1 roku do 29 let. Zde jsou ženy v nepatrném větším zastoupení. Žádné osoby starší 90 let do statistických dat zařazeny nebyly, tedy je

výskyt v tomto věku neznámý. Tento potvrzený předpoklad se také shoduje s teoretickými poznatky.

Jediným vyvráceným předpokladem je má domněnka, kde zmiňuji, že u každého vyšetřeného pacienta bude proveden RTG nativní nefrogram. Tabulka č. 4 a graf č. 3 zobrazují početní zastoupení konkrétních metod a nativní nefrogram byl indikován pouze 76x u 150 pacientů. Vyšetření CT (142x) a USG (121x) jsou nejvíce používána v souvislosti se suspektní renální kolikou. USG je, jak již víme, metoda bez radiační zátěže pro pacienta a je dostupná téměř okamžitě, tedy její hojné zastoupení je pochopitelné. CT vyšetření, na rozdíl od sonografie, používá k diagnostice ionizující záření, ale jeho perfektní rozlišení a specifita mají velký přínos právě pro diagnostiku. Pokud bych před psaním bakalářské práce měla širší znalosti v této problematice, daný předpoklad by byl již od začátku zřejmý.

Uvádí se, že v 80 % případů dojde k odchodu kamene z těla bez lékařského zásahu. Během mého šetření ve zkoumaném vzorku 6 respondentů došlo během hospitalizace k samovolnému odchodu pouze v 1 případě. Ovšem pacienti, kterým nebyla indikována jiná léčba odstraňující konkrement, dostali při propouštění z hospitalizace doporučení močit přes síto. Domnívám se tedy, že u nich také došlo k samovolnému odchodu konkrémentu z těla. Bylo by výhodou dohledat u respondentů informace o rozboru kamene a zjistit, zda jim byla následně doporučena dietní úprava jídelníčku.

Dále v teoretické části vyšetřovacích metod uvádím, že ultrasonografie má hranici detekce konkrémentu od velikosti 4 mm. Ze 2 kazuistik jsem zjistila, že při vyšetření pomocí USG byly rozpoznány i konkrementy o velikosti 2 mm. Tato informace mi tedy přijde dosti orientační a dle mého názoru záleží u detekce konkrémentu při USG v jaké oblasti dutého systému ledviny se konkrement nachází, tedy zda nám při vyšetření brání některý překrývající faktor. U jedné z kazuistik byl dokonce na sonografickém vyšetření přehlídnut konkrement velikosti 4 mm.

ZÁVĚR

Renální kolika neboli záchvatovitě bolesti, které jsou nejčastěji symptomem výskytu či průchodu konkrementu dutým systémem ledviny a vývodnými cestami močového systému, velmi nepříjemňuje a komplikuje život mnoha lidem. To, zda se u člověka tyto obtíže objeví, ovlivňují genetické predispozice, tedy chronický výskyt urologických onemocnění v rodinné anamnéze či životní styl daného jedince. Nesmírně důležitý je dostatečný pitný režim, hlavně v případech již projevujících se renální koliky.

Osobně jsem byla při vyhledávání informací a sběru dat překvapená, jak hojně se tyto bolesti objevují. Vzhledem k tomu, že se ledvinové koliky během života člověka vyskytnou opakovaně, je jedinec stále vystavován radiační zátěži při diagnostice za pomoci CT vyšetření. Proto mě velice zaujal návrh, že u pacientů s recidivující renální kolikou nemá žádný význam na léčbu opakované zobrazování na CT přístroji a je tedy zbytečné v těchto případech vyšetření indikovat. Samozřejmě musí nemocný splňovat určité podmínky, jako být v dobrém zdravotním stavu a schopen snášet obtíže.

Bakalářská práce se zabývá Radiodiagnostickými metodami při podezření na renální koliku a skládá se z části teoretické a z části praktické. V teorii jsou uvedeny odborné poznatky a fakty týkající se anatomie ledvin a močových cest, tvorby moči, samotné znalosti o renální kolice a informace související se zobrazovacími metodami v radiodiagnostice.

V praktické části jsem došla hned k několika závěrům. Zjistila jsem, že hematurie se spolu s renální kolikou vykytuje téměř v každém případě a také, jak je již uvedeno výše, že recidivě ledvinové koliky se nedaří zabránit. Dále jsem zjistila, že v mužské populaci jsou kolikovitě bolesti častější, než u žen. Tento fakt potvrzuje první stanovený předpoklad. Druhý předpoklad se také potvrdil. Tedy, že renální kolika postihuje nejvíce lidi ve věku od 30 do 59 let. Se stoupajícím i klesajícím věkem se výskyt snižuje. Poté zjištění, že nativní nefrogram nebyl indikován v tak velkém množství, vyvrací můj poslední předpoklad, kdy jsem se domnívala, že tento RTG snímek je proveden pokaždé.

Celkovým závěrem ze statistických dat i z kazuistik je, že nejvíce se při diagnostice renální koliky používá zobrazení pomocí CT, které je rychlé, má velmi vysokou diagnostickou hodnotu a 90% specificitu. Jako další se často využívá sonografie kvůli dostupnosti a šetrnosti tohoto onemocnění pro organismus a nativní snímek ledvin a pánve.

Tato bakalářská práce může sloužit jako podklad pro hlubší vypracování konkrétní problematiky renální koliky a zobrazovacích metod s ní spojenými. Také si z výsledků lze vzít některé poznatky a snažit se co nejlépe a nejpřesněji stanovit diagnózu, zvolit správnou zobrazovací metodu a případně ušetřit pacienta zbytečné radiční zátěží, která je patrná z hojnosti provedených CT vyšetření. Dále lze tuto práci navrhnout k prostudování laické veřejnosti, která tím může získat určitý přehled o dané problematice.

SEZNAM LITERATURY

1. **ROKYTA, Richard a kol., a.** *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.
2. **MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav.** *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.
3. **HALUZÍKOVÁ, Jana, BŘEGOVÁ, Bohdana a kol., a.** *Ošetřovatelství v nefrologii.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2019. ISBN 978-80-247-5329-4.
4. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Základy funkční anatomie.* Olomouc : Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.
5. **MOUREK, Jindřich.** *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.
6. **PLATZER, Werner.** *Atlas topografické anatomie.* Praha : Grada Publishing, spol. s. r. o., 1996. stránky ISBN 80-7169-214-x.
7. **KOLOMBO, Ivan, a další.** *Akutní stavy v urologii.* Praha : Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-254-1.
8. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Somatologie.* Olomouc : Epava, 2000. ISBN 80-86297-05-5.
9. **ÜRGE, Tomáš, a další.** *Renální kolika.* [Soubor PDF] Plzeň : Urologická klinika Univerzity Karlovy Lékařské fakulty v Plzni a FN Plzeň, PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY, 2016. 17(5): 210–213 .
10. **Hanuš, Tomáš.** *Urologie.* Praha : Triton, 2011. ISBN 978-80-7387-387-5.
11. **SCHÜCK, Otto.** *Nefrologie pro praktické lékaře.* Praha : Scientia Medica, 1993. ISBN 80-85526-21-2.
12. **BEDNÁŘ, Blahoslav.** *Patologie: učebnice pro lékařské fakulty.* Praha : Avicenum, 1982. ISBN 08-015-82.
13. **Chrobák, Ladislav a kol., a.** *Propedeutika vnitřního lékařství.* Praha : Grada Publishing a.s., 2003. ISBN 80-247-0609-1.

14. **VÁLEK, Vlastimil a SVÍŽENSKÁ, Ivana.** *Základy anatomie v zobrazovacích metodách.* Brno : IDVPZ, 2001. ISBN 80-7013-334-1.
15. **MALÍKOVÁ, Hana a kol., a.** *Základy radiologie a zobrazovacích metod.* Praha : Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4036-5.
16. **VOMÁČKA, Jaroslav a kol., a.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
17. **PODZIMEK, František.** *Radiologická fyzika - Aplikace ionizujícího záření.* Praha : České vysoké učení technické, 2021. ISBN 978-80-01-06829-8.
18. **HRAZDIRA, Ivo a MORNSTEIN, Vojtěch.** *Lékařská biofyzika a přístrojová technika.* Brno : Neptun, 2001. ISBN 80-902896-1-4.
19. **HIMELFARB, Jonah, LAKHANI, Anand a SHELTON, Dominick.** Appropriate use of CT for patients presenting with suspected renal colic: a quality improvement study. *BMJ Open Quality.* 4, 2019, Sv. 8, e000470.
20. **VOSTÁLOVÁ, Kateřina.** Možnosti zobrazení v radiodiagnostice urotraktu. *Bakalářská práce.* Olomouc : Univerzita palackého v Olomouci, vedoucí práce: Alexandra Dočkalová, 2016.
21. **BLOCK, Berthold.** *Průvodce sonografií: kapesní atlas.* [překl.] Milan CHOLT. Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-0835-3.
22. **LEO, Megan, a další.** Ultrasound vs. Computed Tomography for Severity of Hydronephrosis and Its Importance in Renal Colic. *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health.* 4, 2017, Sv. 18, 559-568.
23. **NEUWIRTH, Jiří.** *Anatomia Radiologica Hominis: Basic radiologic anatomy : (for health professionals and laymen).* Praha : NEUW, 2013. ISBN 80-903322-6-9.
24. **Schmidt, Günter a Görg, Christian.** *Kursbuch Ultraschall.* Stuttgart : nakladatelství Thieme, 2015. 3131191066.

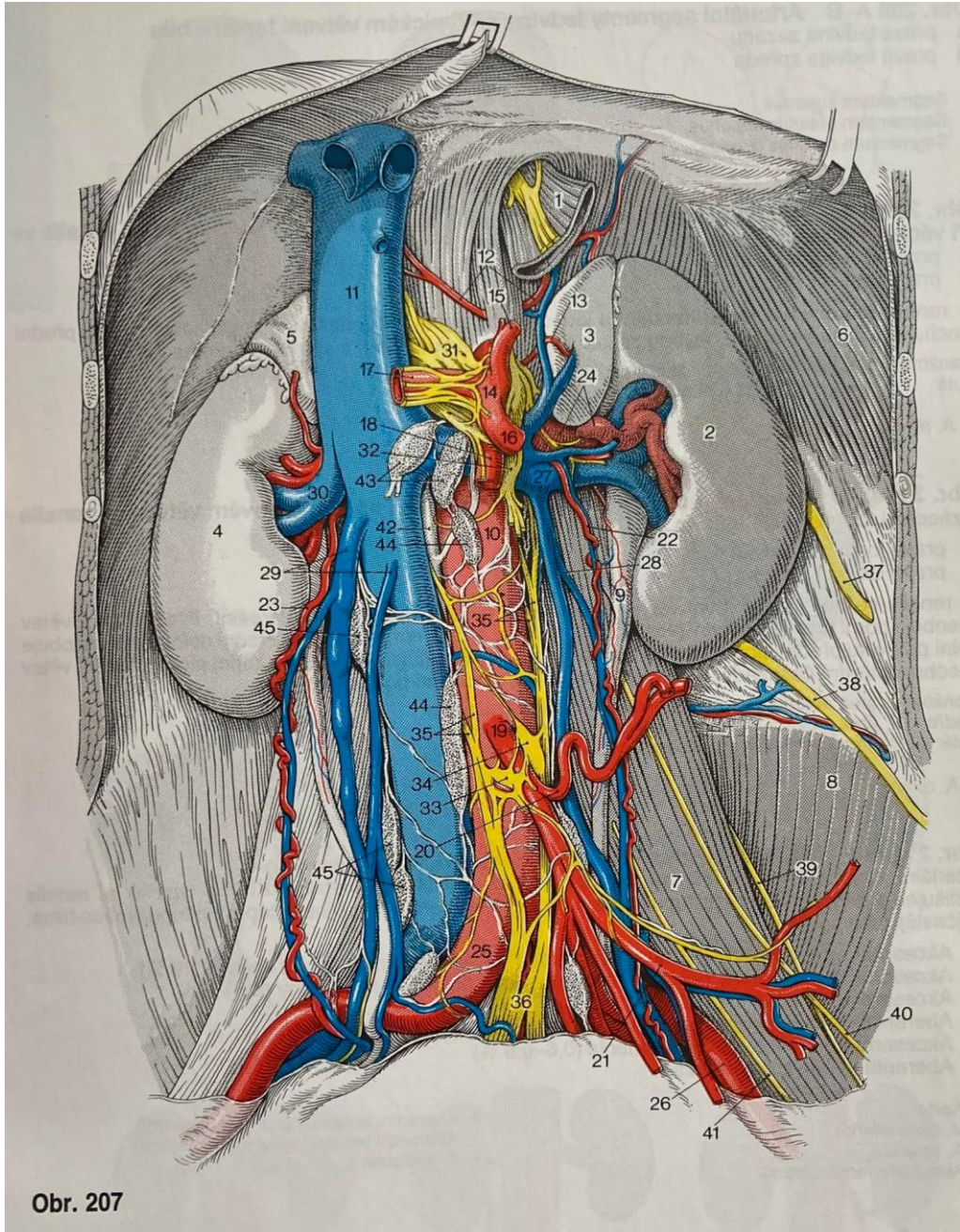
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Obrázková dokumentace.....	87
Příloha 2: Informovaný souhlas s CT vyšetřením:	97
Příloha 3: Souhlas se sběrem dat v Nemocnici Strakonice a.s.	98

PŘÍLOHY

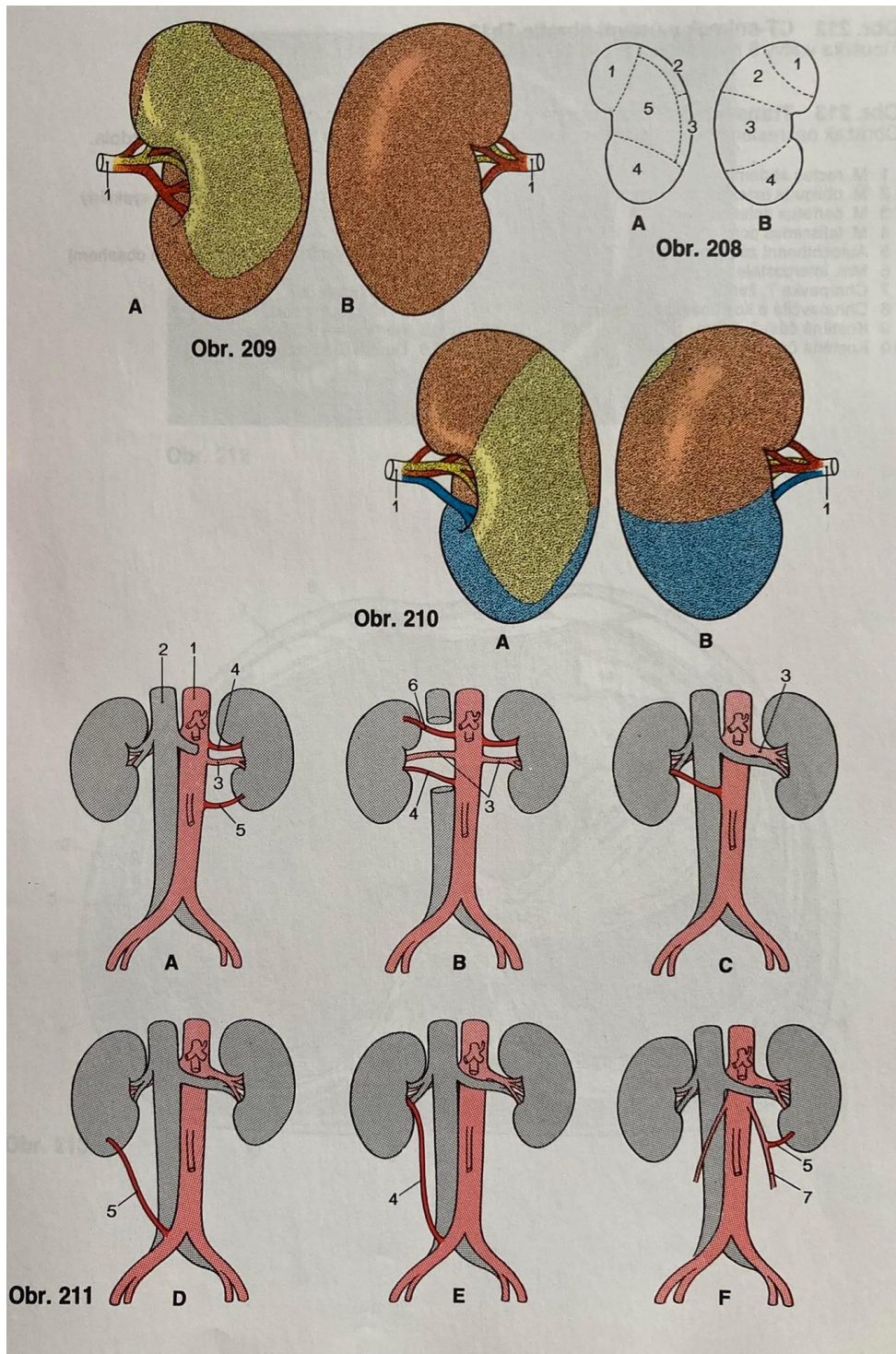
Příloha 1: Obrázková dokumentace

Obrázek 12: Topografické uložení ledvin a močovodů na koronárním řezu.



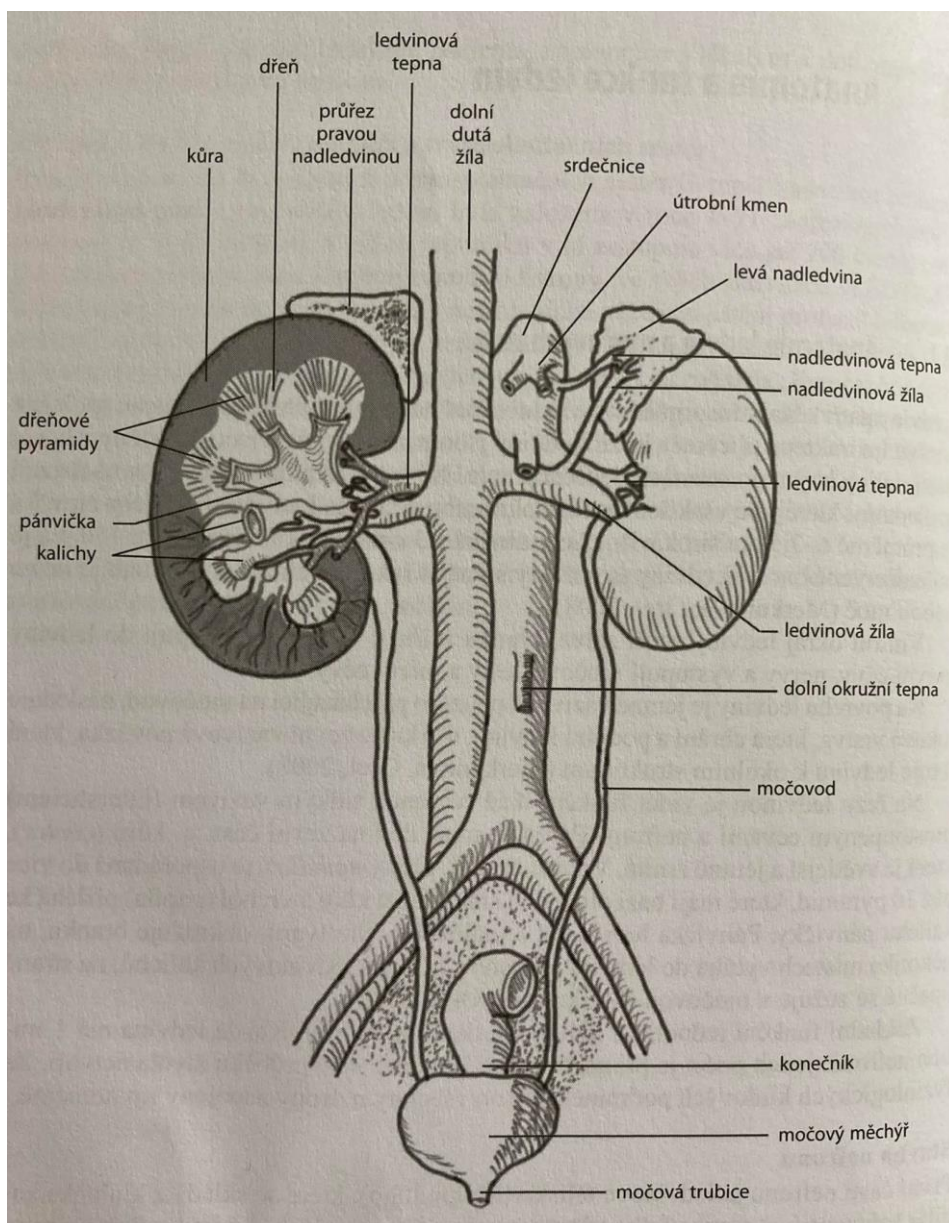
Zdroj: **PLATZER, Werner.** Atlas topografické anatomie. Praha : Grada Publishing, spol. s. r. o., 1996. stránky ISBN 80-7169-214-x. Strana 197.

Obrázek 13: Segmenty ledvin a variace ledvinových tepen.



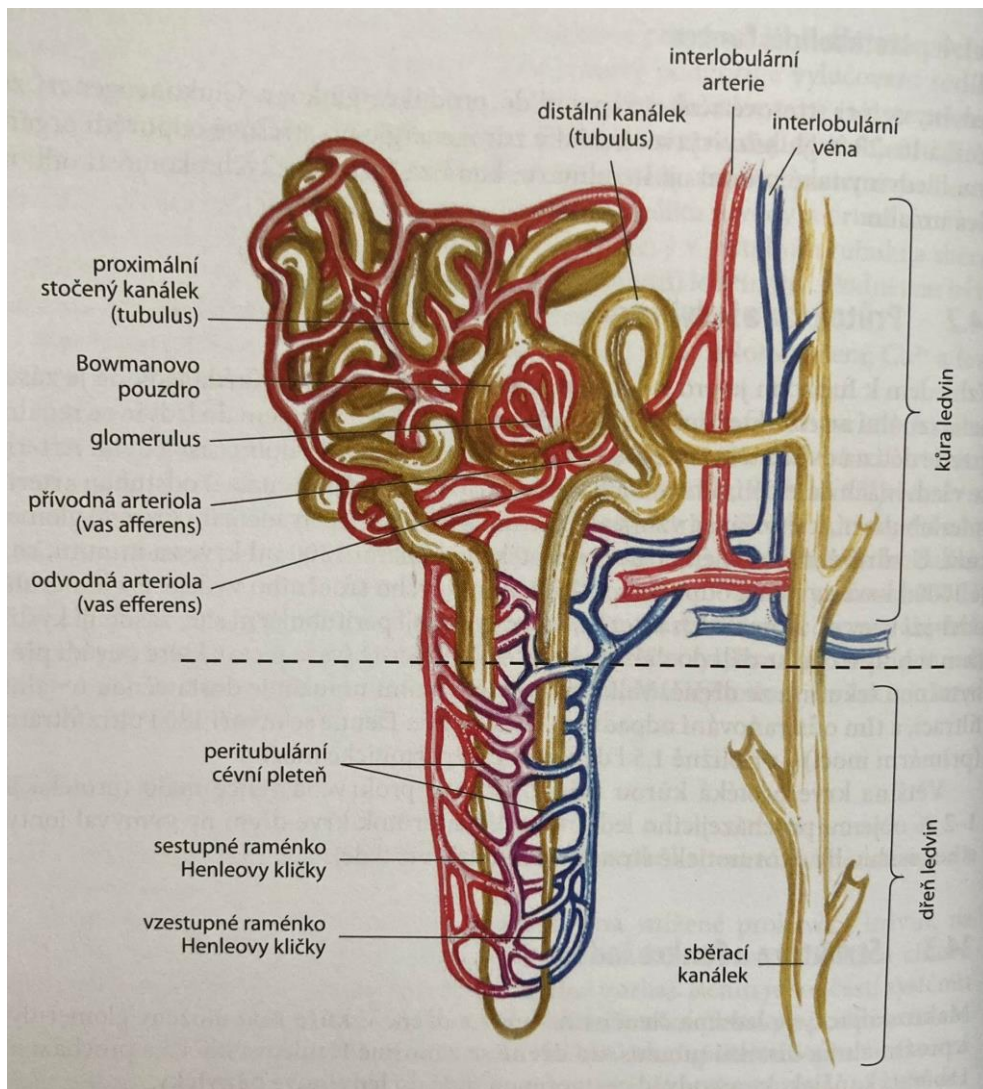
Zdroj: **PLATZER, Werner.** Atlas topografické anatomie. Praha : Grada Publishing, spol. s. r. o., 1996. stránky ISBN 80-7169-214-x. Strana 199.

Obrázek 14: Struktura močového systému a řez ledvinou.



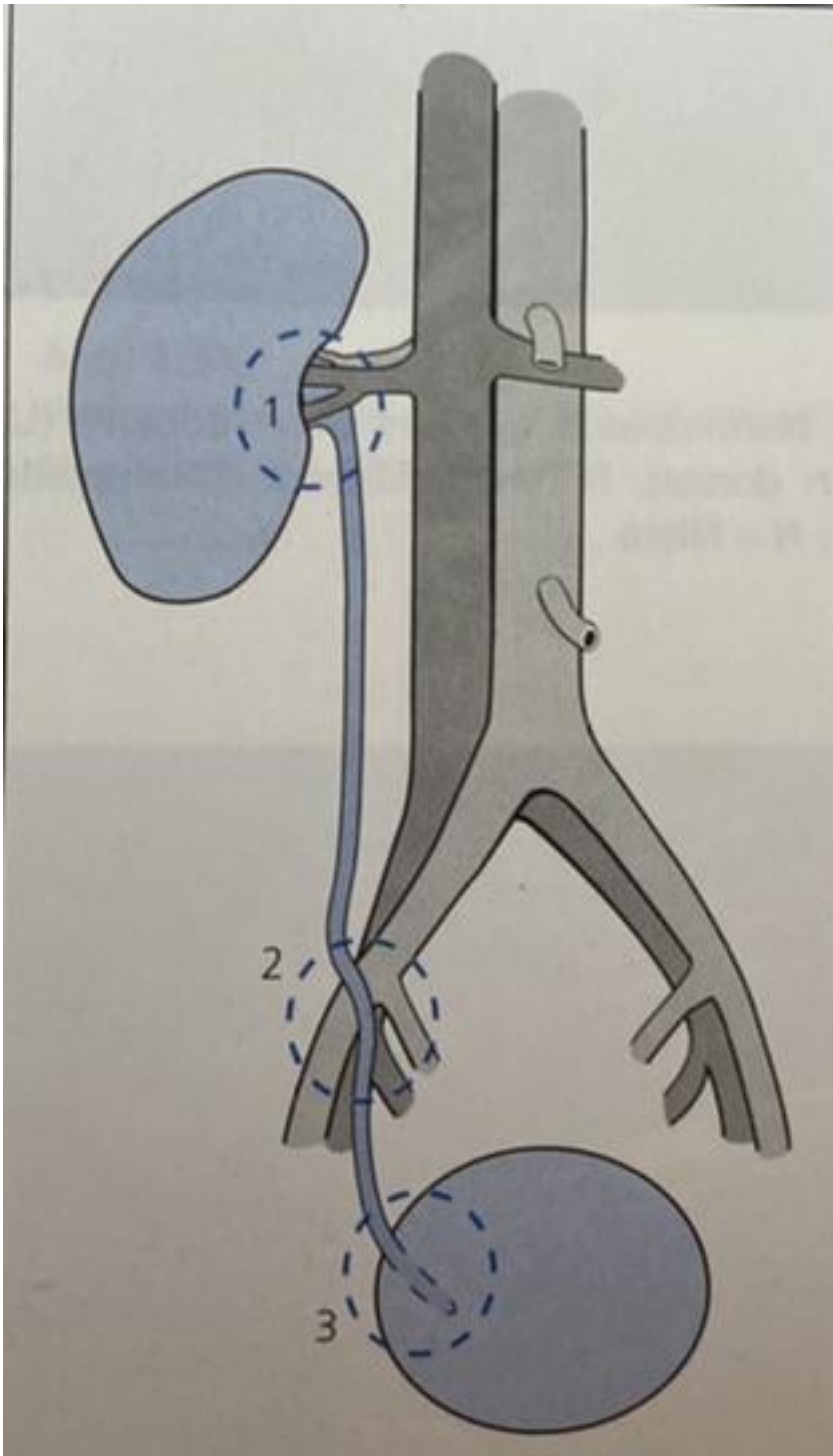
Zdroj: **MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav.** *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-1521-6. Strana 166.

Obrázek 15: Stavba nefronu.



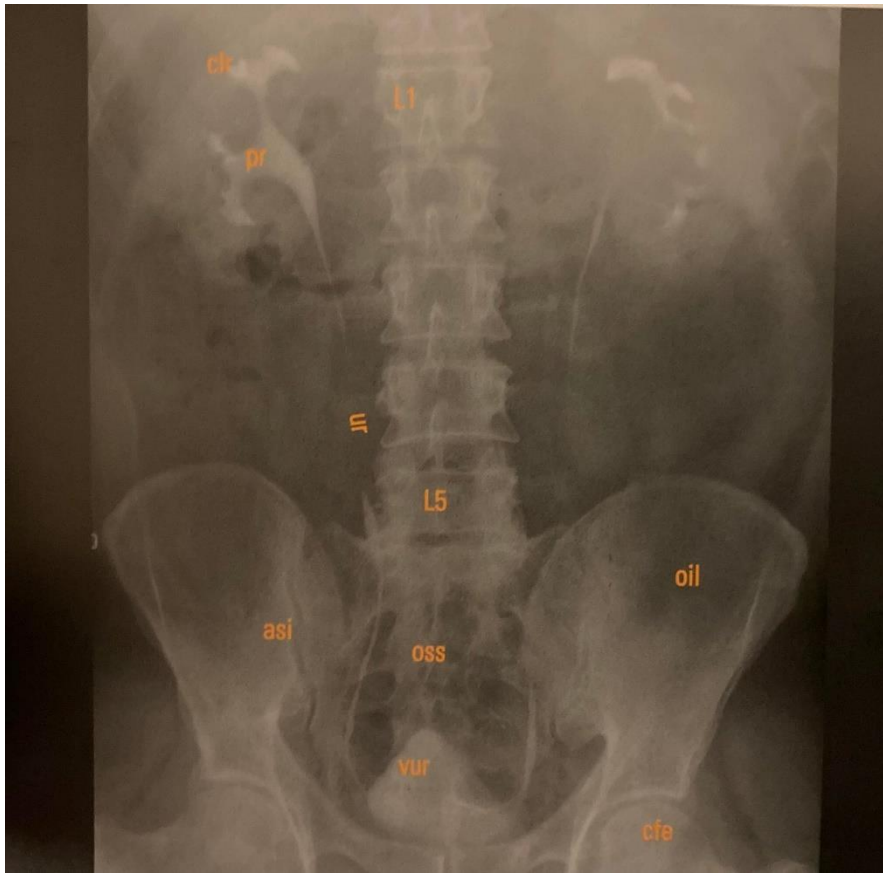
Zdroj: **ROKYTA, Richard a kol., a.** *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi.*
Praha : Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN 978-80-247-4867-2. Strana 300.

Obrázek 16: Úseky fyziologického zúžení močovodu.



Zdroj: **Schmidt, Günter a Görg, Christian.** *Kursbuch Ultraschall.* Stuttgart : nakladatelství Thieme, 2015. 3131191066. Strana 384.

Obrázek 17: RTG snímek ledvin a vývodných cest po i.v. aplikaci KL.



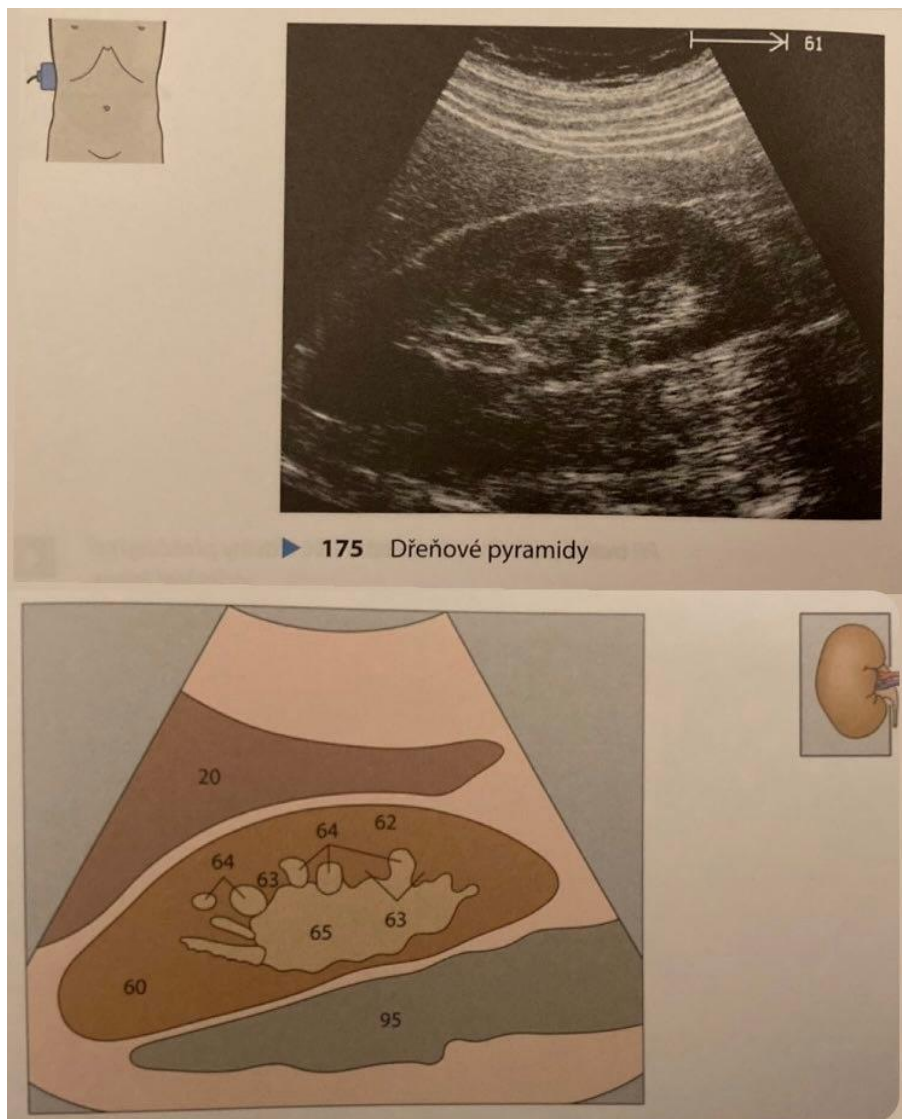
Zdroj: **NEUWIRTH, Jiří.** *Anatomia Radiologica Hominis: Basic radiologic anatomy : (for health professionals and laymen).* Praha : NEUW, 2013. ISBN 80-903322-6-9. Strana 45.
Snímek pořízený během IVU vyšetření u muže ve věku 46 let. (23)

Obrázek 18: RTG nativní nefrogram se zavedeným stentem v pravém močovodu.



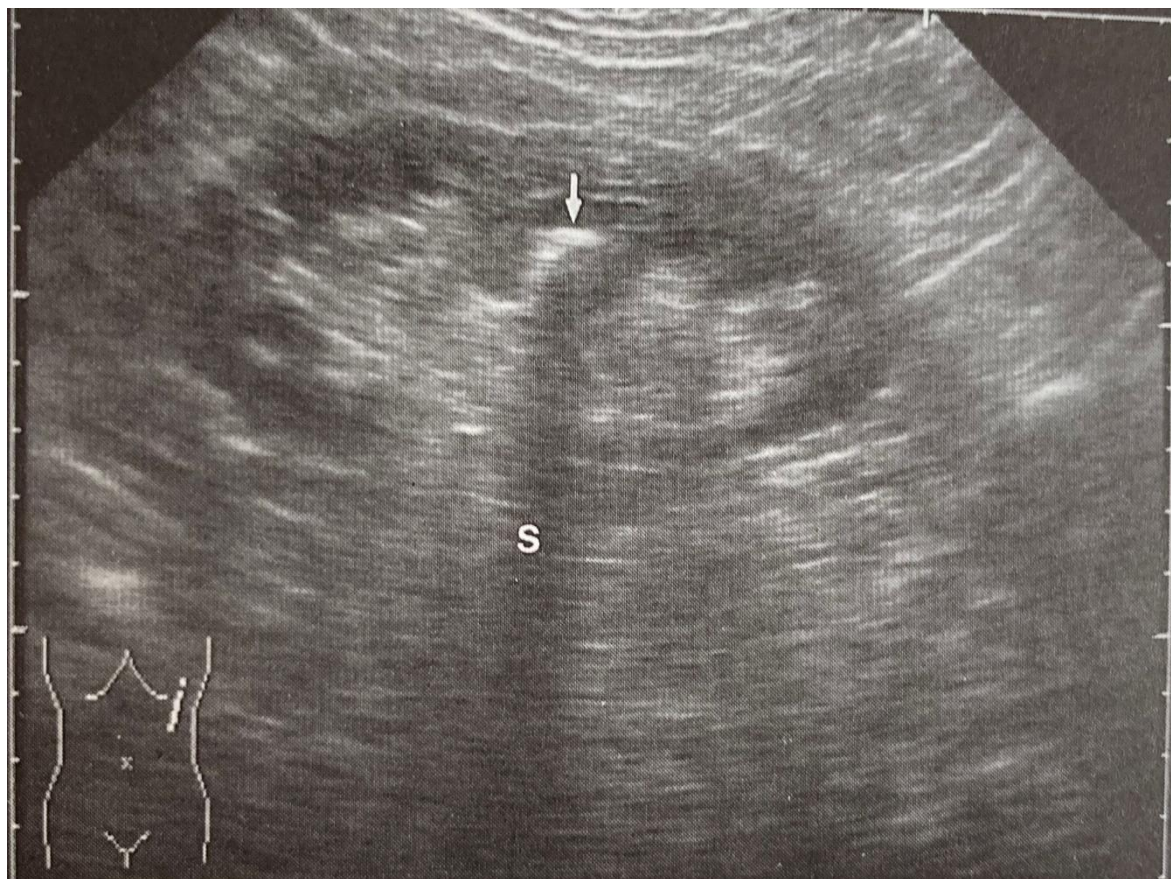
Zdroj: **KOLOMBO, Ivan, a další.** *Akutní stavy v urologii.* Praha : Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-254-1. Strana 29.

Obrázek 19: USG zobrazení dřevňových pyramid, plus náčrt.



Zdroj: **BLOCK, Berthold.** Průvodce sonografií: kapesní atlas. [překl.] Milan CHOLT.
Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-0835-3. Strana 200.

Obrázek 20: Konkrement v ledvině na USG vyšetření.



Zdroj: Schmidt, Günter a Görg, Christian. *Kursbuch Ultraschall*. Stuttgart : nakladatelství Thieme, 2015. 3131191066. Strana 356.

Obrázek 21: CT ovladovna a CT přístroj



Zdroj: Webové stránky Nemocnice Strakonice a.s.

Příloha 2: Informovaný souhlas s CT vyšetřením:

Záznam o informovaném souhlasu s
CT vyšetřením

Vážená paní, vážený pane, k vyšetření, které Vám doporučujeme, je potřeba Vašeho souhlasu. Abyste se mohl/a zodpovědně rozhodnout, informujeme Vás prostřednictvím tohoto záznamu a pohovorem s lékařem/kou o významu, průběhu a případných rizicích tohoto vyšetření ve vztahu k Vašemu onemocnění či zdravotnímu stavu.

Proč doporučujeme CT vyšetření včetně případné nitrožilní aplikace jódové kontrastní látky, jaký bude přínos: Důvod vyšetření Vám byl sdělen ošetřujícím lékařem. CT vyšetření indikované z diagnostických důvodů slouží k prokázání a zhodnocení možné choroby ve vyšetřované oblasti nebo ke kontrole již známých změn. V některých případech je třeba do krevního oběhu podat jódovou kontrastní látku, která slouží k lepšímu zviditelnění anatomických a zejména pak chorobných struktur těla. Tato látka se dále vylučuje ledvinami a močovými cestami.

Jaká jsou rizika a možné komplikace CT vyšetření, jaké jsou alternativy?

Vždy informujte svého ošetřujícího lékaře a personál CT o Vašem případném těhotenství, během vyšetření může dojít k poškození plodu!!! CT vyšetření využívá rentgenové záření ve vyšších dávkách než je běžný RTG. Na druhé straně diagnostický přínos obecně převyšuje rizika. RTG záření může za určitých okolností škodit zdraví (obecně ve vyšších dávkách může působit zejm. poškození kůže, zárodečných buněk, oční čočky, kostní dřeně, buněk střední sliznice). I při zcela správném provedení výkonu může dojít k mírnějším nebo i vážným komplikacím. Konkrétní riziko závisí především na individuální vnímavosti pacienta, jeho zdravotním stavu. Měsí krevácení z žily nebo podání kontrastní látky mimo žíly při jejím prasknutí není nebezpečné a obvykle nevyžaduje zvláštní léčbu, i když někdy může být nepříjemné či bolestivé a může zanechat dočasně modřinu. Celkem běžné jsou pocity tepla během podávání kontrastní látky, nejde o komplikace. Někdy se po podání kontrastní látky do krevního oběhu může projevit tzv. **reakce na kontrastní látku**. Reakce může mít různé projevy a různou závažnost - od mírné nevolnosti, zvracení, kopřivky či jiných kožních projevů, křečí, dušnosti, poklesu krevního tlaku až po těžké reakce se ztrátou vědomí. Stav může být život ohrožující, takové těžké reakce jsou ale vzácné. Vyskytují se u **alergie na jód**. Léčba závisí na charakteru reakce. Příslušné léky k potlačení projevů alergické reakce jsou na oddělení k dispozici, v těžších případech lze přivolat lékaře ARO, které je v těsném sousedství. **Pokud jste již v minulosti měl/měla po aplikaci jódu nějakou reakci, hláste tuto skutečnost lékaři, který vyšetření doporučuje nebo provádí. Zvýšené riziko je u dětí, lidí nad 60 let, alergiků, astmatiků, diabetiků, pacientů s poškozenou funkcí ledvin, u osob s předchozí reakcí na kontrastní látku. U osob s porušenou funkcí ledvin může dojít k zpravidla přechodnému dalšímu snížení ledvinových funkcí. Závažnost reakce závisí také na použité kontrastní látce. V naší nemocnici používáme dnes výhradně tzv. neionické kontrastní látky, které jsou dobře snášeny a riziko alergické reakce je u nich minimální.**

Dokonalá alternativa neexistuje. V některých případech lze použít vyšetření rentgenem, ultrazvukem nebo magnetickou rezonancí. Každé z těchto vyšetření však poskytuje poněkud jiný druh a množství informací, všechny metody mají svá omezení. Je nutné vždy zvážit množství získaných informací, riziko záření a čekací dobu. U CT vyšetření s nutností aplikace kontrastní látky je alternativou nepoužití kontrastní látky, což často znamená pouze částečnou výtěžnost vyšetření, nebo dokonce zcela nemožnost provedení vyšetření (např. angiografie).

Popis postupu/výkonu: Vyšetření je prováděno vyškoleným personálem, technický stav přístrojů je pravidelně prověřován. Provádí se vleže na speciálním lehátku, které je součástí přístroje. Během vyšetření s Vámi bude lehátko projíždět otvorem gantry. Je důležité, abyste se během vyšetření nehybal/a a dodržoval/a instrukce personálu včetně případného zadržetí dechu. Kontrastní látku podává lékař nebo střední zdravotnický pracovník pod dohledem lékaře. Kontrastní látka se podává nitrožilně, obvykle do žíly na horní končetině, lze ji ale podat do kterékoli přístupné žíly. Látka se vstříkává ručně nebo mechanickým injektorem. Množství podané kontrastní látky a rychlost jejího podávání závisí na typu vyšetření, nejčastěji se podává 1-2 ml na kilogram hmotnosti pacienta. Jakékoli oběže, které by se mohly objevit během aplikace kontrastní látky a dále během vyšetření hláste okamžitě zdravotnickému personálu, který vás bude během vyšetření sledovat.

Případná omezení před, během a po výkonu: Je nepřijatelné, abyste si během CT vyšetření ponechal/a na vyšetřované části těla jakékoli odnímatelné cizí předměty (např. šperky, sňmatelné zubní protězy). Vyšetření bez kontrastní látky nevyžaduje speciální přípravu a nemusí se po vyšetření vyčkat v čekárně. U CT s aplikací kontrastní látky se výkon provádí na lačno, pokud nejde o vyšetření neodkladné. Šest hodin před vyšetřením se nesmí jíst tuhá strava, kouřit, užívat žvýkačka. Čtyři hodiny před vyšetřením se nesmí pít, pouze běžné léky lze zapít malým douškem vody. Po vyšetření s kontrastní látkou, pokud je provedeno ambulantně, neodcházejte po dobu nejméně 20 minut z radiologického oddělení. Jste-li hospitalizován/a na lůžkovém oddělení nemocnice, budete odveden/a nebo odvezen/a nemocničným personálem. Vyskyt jakýchkoli obtíží hláste okamžitě nemocničným personálu. **Po vyšetření po zbytek dne zvýšte příjem tekutin, aby se urychlila eliminace kontrastní látky z organismu.**

Prohlášení pacienta:
Prohlašuji, že jsem obdrženy informacím v plném rozsahu porozuměl/a. Prohlašuji, že mi bylo lékařem/kou srozumitelně vysvětleno vše co s obsahem informovaného souhlasu souvisí. Prohlašuji, že jsem měl/a možnost klást doplňující otázky související s postupem/výkonem a že mi byly srozumitelně zodpovězeny. Prohlašuji, že jsem byl/a informován/a o možnosti navrhovanou péči/výkon odmítnout. Prohlašuji, že s navrhovanou péčí/konkrétním výkonem výslovně souhlasím a činím tak vážně, ze své vlastní svobodné vůle. Souhlasím, aby v případě neočekávaných komplikací, vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně života nebo zdraví, byly tyto provedeny. Nezamítal/a jsem žádné skutečnosti, které by mohly mít vliv na léčbu, volbu a provedení zákroku nebo by mohly ohrozit jiné osoby.

Niže uvedeným podpisem souhlasíte s provedením CT vyšetření.
Souhlasíte také s případným podáním kontrastní látky? ANO NE

Ve Strakonících: 7.2.2020

11
184 podpis pacienta/zákonného zástupce podpis lékaře/ky

S ohledem na nemožnost projevit osobně písemný souhlas, potvrzuje tento souhlas pacienta svědek.
Zdávadění, způsob projeveného souhlasu:
.....
podpis svědka (další zdrav. pracovník)

Vážená paní/pane, učiníme vše pro to, aby zvolený léčebný postup proběhl bez komplikací.

Zdroj: Nemocnice Strakonice a.s.

Příloha 3: Souhlas se sběrem dat v Nemocnici Strakonice a.s.

**ŽÁDOST O SBĚR DAT/POSKYTNUTÍ INFORMACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY
v souvislosti se závěrečnou bakalářskou prací**

Příjmení a jméno žadatele: Soňa Černá

Datum narození: [redacted]... Telefon: 60 [redacted]... E-mail: so[redacted]@mail.com

Adresa: Li [redacted]

Škola/Fakulta: Fakulta zdravotnických studií – Západočeská univerzita v Plzni

Obor studia: Radiologický asistent

Téma závěrečné práce: Radiodiagnostické zobrazovací metody při podezření na renální koliku

Požadavek: Žádám Nemocnici Strakonice a.s. o možnost sběru dat z nemocniční databáze a o možnost zpracování dat pacientů ve své bakalářské práci. Sběr dat bude proveden na oddělení radiodiagnostiky. Ve své práci zachovám anonymitu pacientů.

Poučení:

Žadatel souhlasí se zpracováním jeho osobních údajů v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění, pro účely této žádosti.

Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat/informací.

Datum: 21.05.2022

Podpis: [signature]

Vyjádření

SOUHLASÍM S MĚ UVEDENOU ŽÁDOSTÍ O SBĚR
A ZPRACOVÁNÍ DAT A ZÁVĚREČNÉ PRÁCI
STUDENTI JAKO ŽADATEL

21.5.2022

Datum:

Mgr. Edita Klavíková, MBA
náměstek ošetrovatelské péče
hlavní sestra
Nemocnice Strakonice, a.s.

Podpis a razítko

Nemocnice Strakonice, a.s.
Radomyšlská 336
386 29 Strakonice
IČO: 260 95 181
DIČ: CZ260 95 181

Zdroj: Vlastní.