

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Vyšetřování markerů v moči se zaměřením na IMC

Bakalářská práce

Autor: Veronika Baštýřová

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc

Datum odevzdání: 5. 5. 2011

The investigation of markers in urine with a focus of IMC

Abstract

Urinary passage infection is one of the most frequent diseases in both children and adult populations. The UPI (Urinary Passage Infection) diagnostics is based on clinical data obtained from the sick, i.e. on anamnestic data, clinical current problems and examination of urine and blood. When examining urine, it is possible to detect infection markers, which show evidence of an acute or chronic infection. To ensure correct interpretation, it is necessary to comply with the required methodologies in both pre-analytic and actual analytic phases. The objective of this bachelor thesis is to prove that within the studies and preparation of the bachelor thesis, I mastered the laboratory methodology of examination of UPI markers in urine. I processed the biological material both independently and under expert supervision. I worked in biochemical and microbiological laboratories, where I myself performed the examination or participated in the examinations of inflammatory markers on devices. Within the preparation of the bachelor thesis, I examined samples of urine from children as well as adults. Altogether I examined 120 samples of urine chemically, microscopically and microbiologically. During the chemical examination, I worked under the expert supervision of a laboratory worker and used the automatic spectrophotometer Clinitek Atlas. I examined osmolality with the use of an osmometer. To identify important bacteriuria, the transport set Uricult was used. The reading was performed in compliance with the enclosed manuals.

I assessed the results of the examination after a consultation with a doctor, namely in the clinical-biochemical department of the hospital Nemocnice Jindřichův Hradec a.s., and interpreted them after a consultation with Prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc. All examinations were documented.

The result of the bachelor thesis is the presentation of own results obtained by examination of urine for inflammatory markers of UPI and their documentation.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vyšetřování markerů moči se zaměřením na IMC vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které uvádím v příložené bibliografii.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala svému školiteli Prof. MUDr. Miloši Velemínskému, CSc. za odborné vedení a poskytnutí cenných informací při psaní mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala biochemickému a mikrobiologickému oddělení nemocnice Jindřichův Hradec, a. s. za jejich spolupráci a rady. Poděkování patří i mé rodině a příteli za trpělivost, podporu a pomoc při psaní závěrečné práce.

Úvod.....	8
1. Současný stav.....	9
1. 1. Klinická terminologie IMC.....	9
1. 2. Laboratorní vyšetření moči.....	10
1. 2. 1. Způsoby odběru a transportu moči.....	10
1. 2. 1. 1. Preanalytická fáze mimo laboratoř.....	10
1. 2. 1. 2. Preanalytická fáze v laboratoři.....	11
1. 2. 2. Chemické vyšetření moči.....	12
1. 2. 2. 1. Osmolalita moči.....	12
1. 2. 3. Vyšetření močového sedimentu.....	13
1. 2. 4. Mikrobiologické vyšetření moči.....	14
1. 2. 4. 1. Kultivační půdy.....	14
1. 2. 4. 2. Určování citlivosti na ATB.....	15
1. 3. Klinická diagnostika IMC.....	15
1. 3. 1. Anamnéza IMC.....	16
1. 3. 2. Klinické příznaky IMC.....	16
1. 3. 3. Laboratorní příznaky IMC.....	17
1. 3. 3. 1. Bakteriurie.....	17
1. 3. 3. 2. Pyurie.....	18
1. 3. 3. 3. Hematurie.....	19
1. 3. 3. 4. Cylindriurie.....	20
1. 3. 3. 5. Proteinurie.....	21
2. Cíl práce.....	24
3. Metodika.....	25
3. 1. Preanalytická část.....	25
3. 2. Chemická analýza moči.....	25
3. 2. 1. Clinitek Atlas.....	26
3. 2. 2. Osmometr Fiske 2400.....	27
3. 3. Mikroskopické vyšetření moči.....	28

3. 3. 1. Mikroskopické vyšetření sedimentu.....	28
3. 3. 2. Vyšetření močového sedimentu podle Hamburgera.....	29
3. 3. 3. Vyšetření WS sedimentu.....	30
3. 3. 4. Centrifuga.....	30
3. 4. Mikrobiologické vyšetření.....	30
4. Výsledky.....	32
4. 1. Výsledky z chemického vyšetření moče.....	32
4. 1. 1. Barva moči.....	32
4. 1. 2. Zákaly moči.....	33
4. 1. 3. pH moči.....	33
4. 1. 4. Bílkovina v moči.....	34
4. 1. 5. Glukóza v moči.....	35
4. 1. 6. Ketony v moči.....	36
4. 1. 7. Urobilinogen v moči.....	36
4. 1. 8. Bilirubin v moči.....	37
4. 1. 9. Krev v moči.....	38
4. 1. 10. Nitrity v moči.....	38
4. 1. 11. Leukocyty v moči.....	39
4. 1. 12. Specifická hmotnost moči.....	40
4. 1. 13. Osmolalita moči.....	40
4. 2. Výsledky z vyšetření močového sedimentu.....	40
4. 2. 1. Výskyt erytrocytů v močovém sedimentu.....	40
4. 2. 2. Výskyt leukocytů v močovém sedimentu.....	41
4. 2. 3. Výskyt epitelí v močovém sedimentu.....	42
4. 2. 4. Výskyt bakterií v močovém sedimentu.....	44
4. 2. 5. Výskyt kvasinek v močovém sedimentu.....	44
4. 2. 6. Výskyt válců v močovém sedimentu.....	45
4. 2. 7. Výskyt oxalátů v močovém sedimentu.....	46
4. 2. 8. Výskyt kys. močové v sedimentu.....	47

4. 2. 9. Výskyt amorfni drti v močovém sedimentu.....	47
4. 2. 10. Výskyt hlenu v močovém sedimentu.....	47
4. 2. 11. Výsledky z vyš. sedimentu podle Hamburgera.....	48
4. 2. 12. Výsledky z vyšetření WS sedimentu.....	49
4. 3. Výsledky z mikrobiologického vyšetření.....	49
5. Diskuze.....	52
6. Závěr.....	55
7. Literatura.....	56
8. Klíčová slova.....	60

Úvod:

Infekce močových cest postihují člověka od narození v průběhu celého života. Společně s onemocněním horních cest dýchacích patří mezi nejčastější infekční onemocnění v populaci (Templan et al., 2004). Vyskytují se v ambulantním a nemocničním prostředí (Wagenlehner et al., 2011).

IMC je onemocnění, které je charakteristické významnou bakteriurií a pyurií. Podle lokalizace rozeznáváme zánětlivá onemocnění horních močových cest a infekce dolních močových cest.

U novorozenců je častější infekce močových cest u chlapců než u dívek a je často spojena s bakteriemií. U děvčat mezi jedním a pěti roky roste prevalence bakteriurie, zatímco u chlapců klesá. Infekce u chlapců jsou často spojeny s obstrukčními uropatiemi. Infekce u malých dětí probíhají symptomaticky, zatímco asymptomatická bakteriurie je typická pro školní věk. Bakteriurie se vyskytuje zřídka u dospívajících chlapců. Mezi 20. - 50. rokem věku jsou infekce močových cest až 50x častější u žen. Později stoupá incidence infekce močových cest u obou pohlaví a vyrovnává se zastoupení u mužů a žen. (Templan et al. 2004). Také pacienti se sníženou pohyblivostí, inkontinencí a v pokročilém věku jsou ohroženi IMC (Litza, Brill, 2010).

Akutní IMC mohou být projevem chronické pyelonefritidy, a proto je potřeba opakující se infekce hlídat a řádně vyšetřit (Epp et al., 2010).

V této bakalářské práci vyšetřuji markery moče se zaměřením na IMC. Pro diagnostiku IMC je nutné vyšetřit moč chemicky, mikroskopicky a mikrobiologicky.

1. Současný stav

1. 1. Klinická terminologie IMC

Infekce močových cest je onemocnění, které je charakteristické významnou bakteriurií a pyurií. Podle lokalizace rozeznáváme zánětlivá onemocnění horních močových cest a infekce dolních močových cest (Urologie pro studenty, 2009).

Mezi zánětlivá onemocnění horních močových cest řadíme především zánětlivá onemocnění parenchymu ledvin. Toto postižení vzniká nejčastěji ascendentně z infikované moči přestupem kanálků ledvinových papil do intersticia. Klinicky vžitý název je pyelonefritida, podle současné terminologie bakteriální intersticiální nefritida (Bartoníčková, 2000).

Infekce dolních močových cest zahrnují cystitidu, uretritidu a uretrocystitidu. Podle klinického obrazu rozdělujeme infekce močových cest na akutní záněty, recidivující a chronické.

Akutní cystitida postihující především ženy je nejčastějším důvodem léčby infekcí močového systému. Průběh onemocnění je až na výjimky afebrilní nebo jen subfebrilní, funkční vyšetření ledvin je fyziologické.

Chronická cystitida má stejný charakter jako cystitida akutní. Kritériem chronicity je □ 1 recidiva akutní cystitidy nebo její trvání i přes léčbu déle než 3 měsíce. Chronická cystitida může být jediným projevem chronické pyelonefritidy. Na podkladě chronické cystitidy se může vyvinout vezikoureterální reflex (VUR) (Templan et al., 2004).

Akutní pyelonefritida je onemocnění s významnou bakteriurií s přechodnou, někdy i velmi jemnou poruchou ledvinových funkcí. Onemocnění může být bez komplikace, pokud je včas léčené. Komplikace mohou nastat jen u malého procenta postižením ledvin (Shields, Maxwell, 2010).

Chronická pyelonefritida je progredující, skoro vždy asymetrická léze ledvinového parenchymu, rentgenologicky prokazatelná.

Průkaz významné bakteriurie se vždy nepodaří, musíme po ní opakovaně pátrat. Je třeba mít na mysli, že každá akutní pyelonefritida může být již exacerbací pyelonefritidy chronické (Templan et. al, 2004).

1. 2. Laboratorní vyšetření moči

1. 2. 1. Způsoby odběru a transportu moči

Součástí vyšetřovacího procesu v klinické laboratoři jsou také všechny úkony, které musí být provedeny před tím, než je vzorek analyzován. Tato fáze manipulace se vzorkem se nazývá preanalytická a rozdělujeme ji na část v laboratoři a mimo laboratoř (Imalab, 2009).

1. 2. 1. 1. Preanalytická fáze mimo laboratoř

Zahrnuje procesy odběru materiálu a jeho transport. Je kladen zvláštní důraz na to, aby se co nejvíce zabránilo kontaminaci a následnému znehodnocení biologického materiálu (Racek et al., 1999).

Pro odběr moči na chemické vyšetření testovacími papírky se používá především rutinní odběr ranní moči.

V klinické biochemii obecně platí, že správných výsledků lze dosáhnout jen dodržováním správného postupu ve všech fázích, kterými vzorek prochází. Močový sediment, který není žádnou výjimkou, patří mezi jedno z náročnějších vyšetření z hlediska dodržení preanalytických i analytických podmínek. Správný způsob odběru moče na močový sediment je dán následujícími čtyřmi body a je označen jako tzv. odběr lege artis.

Odběr je "lege artis" pokud:

- 1. Je zajištěn noční klid pacienta.
- 2. Po probuzení pacient provede hygienickou očistu genitálu.
- 3. Odebere se střední proud první ranní moče - to znamená, že pacient vymočí část moče do záchodu, aby propláchl močové cesty, a teprve další porci vymočí do odběrové nádoby.
- 4. Vzorek by měl být dodán laboratoři do jedné hodiny.

Tyto zásady nebývají na odděleních ani v ambulancích velmi často dodržovány. Praxe ukazuje, že většina pacientů nikdy neslyšela pojem střední proud ranní moči. O hygienické očištění genitálu před odběrem ani nemluví. Do laboratoří se takto dostanou většinou vzorky první moče, která obsahuje odloupané epitelie z močové trubice v množství, které někdy překryje všechny ostatní elementy. Dlouhým stáním se v moči pomnoží bakterie, které štěpí ureu na amoniak, v takto vzniklém alkalickém prostředí se všechny elementy rychle rozpadají. Výsledkem nedodržení postupu lege artis je většinou alkalická, páchnoucí, neodečitatelná moč (Sekk, 2002).

Odběr vzorku na bakteriologické vyšetření může být provedeno několika způsoby. Ze středního proudu moče, katetrizací, suprapubickou punkcí, sběrem z adhezivních sáčků, z chirurgického výkonu nebo získané z uzavřeného systému permanentního kakatétru. Vzorek musí být zpracován nejpozději do dvou hodin po odběru. Musí být řádně popsán a s žádankou transportován v uzavřené sterilní nádobě (např. zkumavka nebo transportní půda). Pokud je transport opožděn je nutné skladování při 4°C maximálně však 24 hodin (Templan et al., 2004).

1. 2. 1. 2. Preanalytická fáze v laboratoři

Po přijmutí vzorku do laboratoře je nutné zkontrolovat identifikaci pacienta s průvodní žádankou.

Vedle identifikace pacienta musí být uvedena diagnóza, zdravotní pojišťovna, terapie antibiotiky, způsob a datum odběru. Chybná identifikace je důvodem pro nezpracování vzorku, pokud nebyla předem s laboratoří dohodnuta a zdůvodněna ošetřujícím lékařem (Templan et al., 2004).

1. 2. 2. Chemické vyšetření moči

Základní chemická kvalitativní analýza zahrnuje vyšetření pH moči, průkaz přítomnosti bílkoviny, glukózy, ketolátek, bilirubinu a urobilinogenu a průkaz krve. Bílkovina je někdy kvantifikována, hovoříme o kvantitativním stanovení proteinurie a glykosurie (Racek et al., 1999).

Chemická analýza moči se v praxi provádí nejdostupnější a nejčastější metodou a to diagnostickými testovacími proužky např. polyfunkční proužky ze serie PHAN (Hexaphan). Jejich výhodou je snadná dostupnost, nízká cena a možnost rychlého odečtení výsledků. Tato metodika, umožňuje orientační detekci jednotlivých látek na principu kolorimetrické reakce. Vyšetření spočívá v tom, že do vzorku moči se ponoří papírky, jejichž koncové části se po styku s močí vlivem chemických reakcí různě zabarví (Racek et al., 1999).

V dnešní době se v klinicko-biochemických laboratořích využívají speciální reflexní fotometry, které jsou automatizované. I ve své praktické části jsem používala automatizovaný spektrofotometr Clinitek Atlas.

1. 2. 2. 1. Osmolalita moče

Specifická hmotnost, resp. osmolalita moče jsou důležitými parametry, jež umožňují zhodnocení koncentrační funkce ledvin. Schopnost ledvin vytvářet moč o osmolalitě výrazně vyšší než je osmolalita plazmy umožňuje funkce dřeňového protiproudového systému (Urologie pro studenty, 2009).

Osmolalita moči je často vyžádána společně s testem na osmolalitu plasmy. Používá se k vyhodnocení rovnováhy vody v těle a k vyšetření zvýšeného či sníženého vylučování moči.

Zvýšené vylučování moči může být způsobeno zvýšeným příjmem tekutin, ztrátou potřebného množství ADH nebo cukrovkou (zvýšenou hladinou glukosy vedoucí k zvýšenému vylučování moči). Snížené vylučování moči může mít různé příčiny, včetně zpomaleného krevního průtoku ledvinami, odpovídající odpovědi organismu na dehydrataci nebo poškozením tubulárních buněk v ledvinách (Labtest, 2011).

Osmolalita je vyjadřována v mmol/kg. Je jen přibližně závislá na hustotě moči. Její měření je ve srovnání s hustotou přesnější, má větší výpovědní hodnotu a dává se mu přednost. Normální hodnoty osmolality při běžném příjmu tekutin jsou 300–900 mmol/kg. Osmolalita moči závisí na zředovací a koncentrační schopnosti ledvin. Krajní hodnoty osmolality při maximálním zředění nebo maximální koncentraci se pohybují v rozmezí 50–1200 mmol/kg. Je-li osmolalita moči přibližně stejná jako osmolalita krve, jde o izosmolální moč. Moč hypoosmolální má nižší osmolalitu než krev, tj. nižší než asi 290 mmol/kg. Jako hyperosmolální moč se označuje moč o vyšší osmolalitě, než vykazuje krev (Wikiskripta, 2011).

1. 2. 3. Vyšetření močového sedimentu

Vyšetření močového sedimentu je mikroskopické vyšetření 10x koncentrovaného močového sedimentu při 400 násobném zvětšení. Vyšetření informuje o přítomnosti erytrocytů, leukocytů, válců, epitelí, kvasinek, shluku bakterií a krystalů.

Mezi kvantitativní vyšetření močového sedimentu, sbíraného za daný časový interval, patří Hamburgerův sediment. Moč se sbírá 3 h a pro validní výsledek je nutno provést vyšetření do 1 h po posledním vymočení. Vzorek moči se centrifugací zahušťuje na 1/10 objemu. Kapkou centrifugátu se naplní Bürkerova komůrka. Výpočtem stanovujeme počet elementů za sekundu. Pro potvrzení nebo vyloučení močové infekce nemá tato pracovní metoda žádné výhody proti mikroskopickému vyšetření moči. Má význam spíše při posuzování a sledování glomerulopatií (Bartoničková, 2000).

Kvantitativní morfologické vyšetření zcela čerstvé, neodstředěné moče je vyšetření podle Stanfielda a Webba. Nehodí se pro vyšetření moči s chudým morfologickým nálezem. Vzorek se naplní do Bürkerovi komůrky a hodnotí se erytrocyty, leukocyty, hyalinní válce a ostatní válce (Laboratorní příručka OKB, 2011).

1. 2. 4. Mikrobiologické vyšetření

Nezbytnou součástí urologické diagnostiky je mikrobiologické vyšetření. Mikrobiologické, resp. kulturační vyšetření umožní kvalitativní a kvantitativní stanovení infekčního agens, stanovení citlivosti patogenu na antibiotika (antibiogram) a určení minimální inhibiční koncentrace (MIC) vyjádřené v mg/l (Urologie pro studenty, 2009).

Používají se dvě techniky diagnostických pūd. Technika přímého nátěru na rozdělený agar, kde polovinu tvoří krevní krevní agar, na němž rostou gramnegativní bakteie. Na druhé polovině agar obsahuje deoxycholát nebo eozin – metylénovou modř, což umožňuje růst pouze gramnegativních bakterií. Inkubace probíhá 24h, pak se vyhodnotí počet kolonií a vynásobí se 10krát. Další technikou jsou ponorné fólie např. Urikult, jsou napuštěny agarem pro růst grampozitivních a gramnegativních bakterií na jedné straně a eozin – metylénovou modř, umožňující růst gramnegativních bakterií, na druhé straně. Výsledky se odečítají do 48h (Bartoníčková, 2004).

1. 2. 4. 1. Kulturační pūdy

Kulturační pūdy slouží k pěstování bakterií. Rozdělení pūd je dvojího typu, podle složení a podle konzistence. Podle chemického složení se pūdy dělí na přirozené (komplexní) a syntetické (definované). V lékařské mikrobiologii se nejčastěji používají pūdy přirozené, jejichž základem je většinou živný bujon, který není chemicky definován. Syntetická media obsahují chemicky definované sloučeniny (Greenwood et al., 1999).

Medicínsky významné bakterie rostou většinou v bujónu formou zákalu nebo na pevné půdě připravené z bujónu a agaru v koloniích. Bujón je vývar zpravidla z hovězího masa, obohacený peptony a NaCl. Bakterie v bujónu rostou většinou formou zákalu. Pevné půdy se připraví tak, že do bujónu přidáme 1,5 – 2 % agaru-při teplotě až 80°C-a vylévají se do Petriho misek. Po ztuhnutí vytvoří gelovou vrstvu. Běžným obohacovadlem je krev (většinou beraní), přidáním 5-10% krve k živnému agaru vznikne krevní agar. Slouží ke kultivaci streptokoků, stafylokoků a řady dalších bakterií (Kramář, 2007).

Selektivní půdy podporují růst hledaného mikroba a potlačují růst mikrobů ostatních. Mezi selektivní půdy používající se k identifikaci bakterií vyvolávajících IMC patří CLED agar. Na CLED agaru (Cystein–Lactose–Elektrolyte–Deficient Agar) rostou jak Gram-pozitivní, tak Gram-negativní bakterie. *E.coli* a *Enterococcus sp.* rostou ve žlutých koloniích, *Klebsiella sp.* a *Proteus sp.* v modrých koloniích, *Pseudomonas aeruginosa* v zelených koloniích a *Staphylococcus aureus* v tmavě žlutých koloniích. CLED agar je medium pro izolaci jednotlivých kmenů, ale nemá takovou rozlišovací kapacitu k odlišení patogenů vyskytujících se ve směsi (Lojíková, 2009).

1. 2. 4. 2. Určování citlivosti na ATB

Provádí se kvalitativně pomocí disků napuštěných antibiotikem. Vyžaduje standardní půdu, která neobsahuje složky, které by interferovaly s testovanými antibiotiky. Okolo disků se v případě citlivosti kmene tvoří inhibiční zóny. Dále se provádí kvantitativně ve zkumavkách nebo spíše mikrotitračních destičkách (Kramář, 2007).

1. 3. Klinická diagnostika IMC

Při rozhodování o léčebném a diagnostickém postupu není třeba mít k dispozici armamentarium sofistikovaných laboratorních a zobrazovacích vyšetřování.

Pro pragmatické plánování co neoptimálnějšího postupu postačuje u většiny pacientů s infekcí močového traktu pečlivě provedená anamnéza a klinické vyšetření pacienta s uvážlivou analýzou získaných dat (Templan et al., 2004).

1. 3. 1. Anamnéza IMC

Anamnéza pacienta je velice důležitá z hlediska diagnostiky infekcí močových cest. Důležitým aspektem je rozpoznání situace, kdy je infekce močového traktu primárním problémem nebo je komplikací jiného závažného problému. Sledujeme rodinnou, osobní, sociální a anamnézu nynějšího onemocnění.

Je nutné zjistit, zda měl pacient některé potíže, které by mohly upozornit na infekce močového traktu. Pátráme v první řadě po časových údajích a věku pacienta, kdy se poprvé vyskytlo onemocnění močového traktu. Důvodem je zjištění zda se jedná o akutní nebo chronický stav (Templan et al., 2004).

1. 3. 2. Klinické příznaky IMC

Základním kamenem klinického vyšetření je symptomatologie. Nejčastějšími příznaky onemocnění urogenitálního systému jsou dyzurie, polakizurie, strangurie, cystalgie, bolesti břicha a bolesti v zádech. Vyskytují se buď samostatně, nebo se vzájemně kombinují. Často je provázejí příznaky celkové a diagnostické obtíže působí mnohdy gastrointestinální symptomatologie urologických onemocnění.

Správné zhodnocení všech příznaků má největší význam při stanovení správné a včasné diagnózy. Teplota bývá zvýšená při všech zánětlivých onemocněních (pyelonefritida, prostatitida). V dětském věku může být horečka jediným příznakem zánětu v močových cestách. Opakované teplotní stavy v anamnéze mohou znamenat exacerbace chronické pyelonefritidy (Kawaciuk, 1992).

Uretritida se prezentuje bolestí močové trubice, která je řezavá a pálivá a je vázána na akt močení (mikci) (Schindler, 2010).

Syndrom uretrální bolesti je definován jako opakující se bolest močové trubice, ke které dochází během močení. Někdy nesouvisí močení spolu s denní četností a nykturií. Příčina tohoto syndromu je nejasná, ale mohlo by to odpovídat časné formě intersticiální cystitidy (Delavierre et al., 2010).

Cystitida se klinicky prezentuje bolestmi nad sponou stydkou v průběhu aktu močení nebo těsně v jeho závěru (cystalgie) a častým močením (polakisurie). Často je spojena se symptomatologií zánětu v močové trubici, a proto je přítomna také strangurie. V důsledku snížené jímavosti močového měchýře kvůli zánětu vzniká příznak neodkladného močení – urgentní mikce. Urgence jsou někdy natolik silné, že vynutí vymočení jen několika mililitrů moče ve velmi krátkých intervalech. Pro cystitidu a uretritidu není typický febrilní průběh, a pokud se teploty vyskytují, bývají do 38 °C (Templan et al., 2004).

Je obtížné léčit intersticiální cystitidu, ale vynikající úlevy od příznaků poskytuje více účelový způsob terapie (Steele, McLennan, 2007).

Další urologický problém je nykturie. Vyznačuje se nadprodukcí moči přes noc. Noční polyurie, je klíčovým prvkem u systémového onemocnění ledvin, endokrinní, neurologické a kardiovaskulární poruchy. Nykturie se bez polyurie vyskytuje v přítomnosti patologie dolních cest močových je důležitý i psychický stav (Gulur, Mevcha, Drake, 2011).

1. 3. 3. Laboratorní příznaky IMC

1. 3. 3. 1. Bakteriurie

IMC je termín obecně používaný v souvislosti na přítomnost bakterií v moči (bakteriurie). IMC musí být podepřena stanovením signifikantní bakteriurie, která vyjadřuje kvantitativně významnou bakteriurii ve standardním přesně definovaném množství vzorku spontánně vymočené eventuálně vycévkované moči (Templan et al., 2004).

V laboratoři se vyšetřuje kvantitativně, tj. určuje se koncentrace bakterií v 1 ml. Za kritérium infekce platí koncentrace rovná a vyšší než 10^5 bakterií /ml (Schindler, 2010).

U asymptomaticky nemocných žen považujeme za signifikantní bakteriurii nálezy $\geq 10^5$ patogenů, resp. CFU/1ml moče ve dvou nezávislých vzorcích, je-li izolován stejný patogen. U mužů je to hodnota $\geq 10^5$ CFU/1ml moče v jednom vzorku při záchytu jednoho patogenu. V cévkované moči při izolaci jednoho bakteriálního původce v koncentraci vícenebo rovno 10^2 CFU/1ml u obou pohlaví. U vzorku moče získaného suprapubickou punkcí považujeme za signifikantní jakýkoliv nález bakterií.

U symptomatických nemocných mužů je signifikantním nález 10^3 patogenů/1ml moče. U symptomatických žen je signifikantním 10^2 nebo více koliformních mikrobů/1ml moče + leukocyty v močovém sedimentu, nebo 10^5 jakýchkoliv patogenů/1ml vymočené moče (Urologie pro studenty, 2009).

Je prokázáno, že diabetici s ASB měli častěji albuminurie a asymptomatické infekce močových cest (Renko, Tapanainen, Tossavainen, Pokka, Uhari, 2010).

1. 3. 3. 2. Pyurie

Pyurie je definována jako přítomnost více než 10 leukocytů při vyšetření nativního sedimentu (Mortazavi et al., 2011).

Rozlišujeme pyurii mikroskopickou a makroskopickou. Makroskopicky je moč zkalená hnisem a mikroskopicky je v močovém sedimentu je záplava leukocytů. Pyurie většinou vzniká při infekci močových cest. Při nespecifické močové infekci je pyurie doprovázena nálezem signifikantní bakteriurie resp. pozitivním kultivačním nálezem. Při nálezu abakteriální pyurie musíme vyloučit TBC infekci, může se však vyskytovat i u virových a mykotických infekcí. Abakteriální pyurie může být také příznakem zánětu lokalizovaného v bezprostředním okolí urotraktu (appendicitida, divertikulitida sigmoidu, cervicitida, kolpitida). Masivní pyurii nalézáme např. u abscedujících pyogenních infekcí HMC, u pyonefrózy, u nádorů měchýře a u komplikovaných urolitiáz

doprovázených floridní masivní uroinfekcí. (Urologie pro studenty, 2009).

Pyurie není přítomná v průběhu infekce močových cest u pacientů s neutropenií (Klaassen et al., 2011).

1. 3. 3. 3. Hematurie

Hematurie je přítomnost červených krvinek v moči, nad 2–3 erythrocyty v zorném poli při mikroskopickém vyšetření močového nativního sedimentu, u dětí nad pět erythrocytů (exaktnější je ale udávat množství na objemovou jednotku, zde je norma 10 ery/mikrolitr) (Hrabec, Študent, 2002).

Příměs krve v moči může být způsobena velkou řadou nejrozličnějších onemocnění. Může být vedoucím příznakem choroby, zvláště je-li makroskopická, nebo jde pouze o mikroskopicky prokazatelné zvýšené množství erythrocytů.

Hematurie je důležitým klinickým příznakem, signalizujícím často závažné onemocnění urogenitálního systému. Hematurii dělíme na hematurii mikroskopickou (makroskopicky moč čirá, nález erythrocytů v močovém sedimentu) a makroskopickou, patrnou prostým okem (Urologie pro studenty, 2009).

Klasifikace hematurií obvykle přihlíží k tomu, zda zdrojem hematurie je patologický proces v ledvinách (renální hematurie), či patologický proces v močových cestách (hematurie postrenální, subrenální). Některé klasifikace ještě vyčleňují hematurii prerenální, čímž se rozumí hematurie související s hemoragickou diatézou podmíněnou různými patologickými stavy, např koagulopatiemi, hemoblastózami, nedostatkem vitamínu C, K či některými léky. Zjištění příčiny hematurie by mělo být učiněno co nejrychleji, protože může jít o onemocnění, která vyžadují co nejrychlejší léčebný zásah, např. hematurie na podkladě nádorů nebo hematurie související s rychle progredující glomerulonefritidou. Příčina hematurie může být někdy zřejmá, např. hematurie posttraumatická nebo hematurie spojená s vymočením konkrémentu. Velmi

často však příčina hematurie není hned jasná a je nutno zvolit určitý postup vyšetření (Schück, 1993).

Zbarvení moče podobné hematurii, tzv. pseudohematurie, může být způsobeno i některými potravinami (červená řepa, rebarbora), léky (Pyrvinium, rifampicin) nebo přítomností hemoglobinu (hemolytické syndromy). Hematurie se vyskytuje i u polycystických ledvin, někdy při hydronefróze a VUR. Na urologických pracovištích se často setkáváme i s hematurií, která vniká v důsledku antikoagulační či antiagregační terapie. (Urologie pro studenty, 2009).

1. 3. 3. 4. Cylindriurie

Ledvinné tubuly vylučují za fyziologických podmínek malé množství Tammova - Horsfallova mukoproteinů, což je glykoprotein, který chrání povrch epitelové výstelky renálního tubulu. Tato bílkovina může za některých okolností v tubulu precipitovat a vytvořit tak odlitky tubulů, které se uvolňují do moče, kde je v mikroskopu pozorujeme jako válce. V přítomnosti bílkoviny v moči Tammův-Horsfallův mukoprotein precipituje mnohem snáze a množství válců je mnohem větší (Sekk, 2002).

Válce jsou tedy útvary cylindrického tvaru, vznikající v distálních tubulech a sběrných kanálcích ledvin. Do matrix válce se během precipitace může zabudovat i další materiál, např. buněčné elementy (leukocyty, erytrocyty, renální buňky), pigmenty (hemoglobin, bilirubin), krystaly a plazmatické bílkoviny. Podle obsahu válce pak rozlišujeme leukocytární, renální tubulární, erytrocytární a bakteriální válce. Tyto válce v močovém sedimentu vždy znamenají vážné poškození ledvin. Válce jsou jediné elementy, které jsou vždy renálního původu, nemohou pocházet z vývodných cest močových. Morfologie válců závisí na průměru tubulů, ve kterých se utvářejí (Urologie pro studenty, 2009).

Válce složené z čistého Tammova - Horsfallova mukoproteinů označujeme jako hyalinní. Tyto válce se mohou v malém množství vyskytovat i ve fyziologické moči, zejména po tělesné námaze nebo při dehydrataci. Buněčný materiál uvnitř válce podléhá

postupně rozkladu. Jádra buněk se rozpadají, buněčná membrána zaniká, po určité době již nelze spolehlivě určit druh původních buněk ve válci. Takové válce označujeme jako buněčné. Setrváním válce v ledvinném tubulu dochází k další degeneraci buněčného materiálu v matrix válce a ten se z buněčného mění postupně na hrubě a později jemně granulovaný. Dalším rozkladem zbytků buněk jakákoliv vnitřní struktura válce mizí a ten pak získává vzhled válce voskového. Vývoj voskového válce v ledvině trvá několik desítek hodin, což je obvykle spjato se stázou moči, proto se tyto válce též označují jako válce renálního selhání. Dále rozdělujeme ještě na válce tukové, krevní válce, hemoglobinové válce a hemosiderové válce (Sekk, 2002).

1. 3. 3. 5. Proteinurie

Množství proteinu vyloučeného močí za 24 hodin u infekcí močových cest a chronických pyelonefritid je obvykle nevelké a pohybuje se okolo 1 g/24 hod. Jako zvýšení vylučování močového proteinu u dospělých jedinců považujeme hodnoty přesahující 0,15g /24 h (= 150 mg /24 hod). Pokud je intenzita proteinurie posuzována pouze semikvantitativně, můžeme někdy zjistit jen nepatrnou opalescenci. Na tomto nálezu se může uplatňovat zvýšení diurézy (a tím zředění vylučované bílkoviny) v souvislosti se snížením tubulární resorbce vody (v důsledku závažnějšího tubulárního postižení) nebo zvýšeného příjmu tekutin (Templan et al., 2004).

Tato bílkovina je z části tvořena plazmatickými bílkovinami, bílkovinou tvořenou v ledvinách (Tammův – Horsfallův uromukoid), zčásti z bílkovin vývodových močových cest (např. IgA-globulin). Tuto fyziologickou proteinurii nelze prokázat indikátorovými papírky ani zkouškou s kyselinou sulfosalicylovou při normální diuréze. Pouze ve velmi koncentrované moči (např. při dehydrataci) může koncentrace bílkoviny v moči dosáhnout hodnot, které jsou uvedenými rutinními metodami prokazatelné (Shück, 1993).

Z hlediska intenzity proteinurie činí výjimku jedinci s refluxovou nefropatií, při které může být proteinurie velká (přesahující 3,5 g/24 hod a někdy dosahující hodnot

okolo 10g/24 hod i vyšších). K této velké proteinurii dochází v souvislosti s rozvojem fokálně segmentární glomerulosklerózy na podkladě refluxové nefropatie. Velká proteinurie u jedince s chronickou infekcí močových cest nás nutí myslet na tuto možnost, pokud postižený jedinec není diabetik. Častější infekce močových cest u diabetiků mohou být spojeny se současným rozvojem nefrotického syndromu na podkladě diabetické nefropatie. Pochopitelně i jiná onemocnění ledvin vedoucí k rozvoji nefrotického syndromu mohou být kombinována s infekcí močových cest (Templan et al., 2004).

Mikroalbuminurie znamená 31-300 mg/24 h albuminu v moči. Je časným příznakem rozvíjející se diabetické nefropatie, ale i vznikající hypertenzní nefropatie.

Při glomerulopatiích se obvykle proteinurie a erytrocyturie vyskytují společně, méně často izolovaně (Matoušovic, 2002).

Stanovují se různé typy proteinurie. Proteinurie glomerulární je důsledkem zvýšeného průniku bílkovinných molekul glomerulární membránou. Rozlišujeme proteinurii selektivní, která je charakterizována vylučováním albuminu a pouze v nepatrném množství nízkomolekulárních globulinů. Proteinurie neselektivní, která je charakterizována tím, že vedle zvýšeného vylučování albuminu se v moči nacházejí globuliny různé molekulové hmotnosti (včetně proteinů o vysoké molekulové hmotnosti). Dále stanovujeme proteinurii tubulární, které jsou podmíněny sníženou tubulární resorpcí nízkomolekulárních proteinů. Za normálních okolností tyto nízkomolekulární proteiny pronikají do glomerulárního filtrátu, avšak jsou z největší části resorbovány v tubulech. Do skupiny těchto bílkovin patří např. β_2 -mikroglobulin (Schück, 1993).

Zvýšené vylučování bílkovin v moči během těhotenství je alarmujícím příznakem, protože může být součástí tzv. preeklampsie. Zvýšené vylučování bílkovin močí způsobuje sníženou hladinu bílkovin v krvi a společně poškozením stěny vlásečnic způsobuje hromadění tekutiny v tkáních – otoky. (Lékaři online, 2011).

Peklampsie je nemoc způsobená mnoha rizikovými faktory. Nejsilnější rizikový faktor je předchozí těhotenství s komplikovanou preklampsií. Není žádné efektivní primární opatření. Ženy s tímto rizikem by měly být stále sledovány (Trogstad, Magnus, Stoltenberg, 2011).

2. Cíl práce

Cílem této práce je vyšetřit 60 vzorků moče, ve kterých budu zjišťovat eventuelně přítomné zánětlivé markery se zaměřením na IMC. Vyhodnocení vzorku moče s použitím dané metody přispěje k porozumění problematiky IMC pro budoucí práci zdravotního laboranta.

3. Metodika

V této kapitole popíši způsob, jakým jsem dané moče vyšetřovala. Zpracovala jsem 60 vzorků moče na oddělení Klinické biochemie v nemocnici Jindřichův Hradec, a.s. U 60 vzorků jsem nejprve provedla základní chemickou kvalitativní analýzu a u dvou vzorků jsem provedla měření osmolality na osmometru. Poté jsem vyšetřila močový sediment. Dále jsem vyšetřila 60 urikultů a stanovila infekční agens s citlivostí na antibiotika v Mikrobiologické laboratoři nemocnice Jindřichův Hradec, a.s.

3. 1. Preanalytická část

Před samotným vyšetřením vzorku, jsem nejprve zkontrolovala žádanku, která přijde do laboratoře společně se zkumavkou. Údaje, které jsou na štítku zkumavky, se musí shodovat s údaji na žádance o vyšetření. Žádanka musí obsahovat jméno pacienta, rodné číslo, číselný kód, který informuje o diagnóze, zdravotní pojišťovnu, žádající zařízení a požadovaná vyšetření. Pokud některý z těchto údajů chybí, je nutné kontaktovat příslušné oddělení a doplnit chybějící údaj. Po kontrole údajů a správně nalepeném štítku na zkumavku jsem přistoupila k chemické analýze moči.

3. 2. Chemická analýza moči

V dnešní době se v klinicko-biochemických laboratořích využívají speciální reflexní fotometry, které jsou automatizované. I ve své praktické části jsem k chemické analýze používala automatizovaný spektrofotometr Clinitek Atlas na oddělení klinické biochemie Nemocnice Jindřichův Hradec a.s.

3. 2. 1. Clinitek Atlas

Clinitek Atlas je automatizovaný chemický analyzátor moči. Je to plně automatizovaný spektrofotometr, který pracuje na principu odrazu světla. Je určen pro provádění profesionální in vitro diagnostiky rozborů moči.

Clinitek Atlas používá Clinitek Atlas balení reagensů, která jsou vytvořena speciálně pro použití s tímto zařízením. Každé balení reagensů obsahuje roli reagenčních proužků, každý z nich obsahuje reagenční oblasti pro testování glukózy, bilirubinu, ketonu, okultního krvácení, pH, proteinu, urobilinogenu, dusitanu, leukocytu. Reagenční role také obsahuje proužek pro určení barvy vzorku.

Zařízení určuje specifickou hmotnost vzorku použitím metody refrakčního indexu. Dále také určuje čírost vzorku, měřením přenosu a zbytků světla procházejících vzorkem. Clinitek Atlas analyzuje barvu a intenzitu světla odraženou z reagenční oblasti a převádí výsledky do jednotek, které jsou použitelné pro klinickou praxi. Optický systém zahrnuje čtecí lampu s wolframovým halogenovým vláknem, záření zajišťuje svazek optických vláken, který se skládá ze čtrnácti jednotlivých optických vláken. Optické vlákna vedou světlo lampy na povrch reagenčního proužku a k referenční oblasti.

Odražené světlo poté dopadne na foto – detektor. Foto-detektor poskytuje výstup analogového signálu, který je převeden do digitálních hodnot, které představují jednotky měření každé reagenční podložky. Uživatel nemusí provádět žádné dodatečné výpočty.

Výsledky mohou být zobrazeny na obrazovce displeje nebo zaslány do tiskárny anebo do připojeného počítače. Elektronická úprava a automatizované prvky analyzátoru, umožňují zařízení provádět 12 až 14 separátních testů na každém jednotlivém vzorku moči, v rozmezí 16 sekund na vzorek. Zařízení zůstává po celou dobu zapnuto, což minimalizuje čas nutný pro zahřátí a umožňuje odpovídající údržbu refraktometru.

Zkumavky obsahující vzorky určené k testování jsem vložila otevřené do stojanu, který obsahuje deset zkumavek. Do části zařízení, které je určeno pro založení testovaných vzorků, může být vloženo až deset těchto stojanů. Minimální množství moči pro testování jsou 2 ml. Pokud nebylo požadované množství moče ve zkumavce, přelila jsem obsah do hitachi zkumavky.

Pipetovací systém se skládá z pumpy, jehly, pipety a transportu pipety. U vyšetření každého vzorku se pipeta posune k příslušné zkumavce na nosiči vzorku a detekuje hladinu vzorku. Pipeta není schopna detekovat ne iontové roztoky jako je destilovaná nebo deionizovaná voda. Poté nasaje malé množství vzorku. Pipeta se přesune do pozice nad první reagenční proužek a uvolní specifické množství vzorku na každou podložku reagenčního proužku a do šachty pro určení specifické hmotnosti a čírosti. Uvolní zbývající roztok, následuje velké množství čistícího roztoku do čistící šachty. Tato procedura zajistí vyčištění vnitřní i vnější strany pipety. Na závěr pipeta uvolní čistící roztok do šachty pro zajištění kompletního vyčištění.

Pokud se vzorky nezpracovávají, rozptyluje přístroj specifické množství vyplachovacího roztoku do šachty každých 15 minut. Tato hydratační procedura zajišťuje, že zbytky vzorku v šachtě neuschnou a nekontaminují optické vlákno. Suché zbytky ovliví přesnost následného čtení, dokud není šachta vyčištěna. Z tohoto důvodu musí být přístroj vždy zapnutý (CLINITEK Atlas, 2002).

3. 2. 2. Osmometr Fiske 2400

Osmometr je plně automatický, mikroprocesorem řízený přístroj k určení osmolality vodných roztoků, který pracuje na principu měření bodu tuhnutí (mezi 0 a -6°C). Může postupně změřit až 20 vzorků bez účasti obsluhy. Výsledek každého měření je zobrazen na displeji a vytištěn.

K měření na osmometru jsem položila otočný talíř na rovnou plochu a napipetovala 20 μ l vzorku pipetou do speciální zkumavky. Na otočný talíř jsem nasadila

čistý papírový disk. Kryt jsem nasadila na otočný talíř výřezem na pozici 1. Otočný talíř jsem vložila do přístroje tak, aby pozice 1 směřovala do otvoru v přístroji. Pomalu jsem talířem otáčela, až zářez na talíři zapadne na upevňovací kolík. Středový šroub jsem zašroubovala ve směru hodinových ručiček. Po stisknutí tlačítka start se přístroj spustí a vytiskne výsledky (Osmometr Fiske 2400, 2002).

3. 3. Mikroskopické vyšetření

3. 3. 1. Mikroskopické vyšetření sedimentu

Po chemické analýze moči následuje mikroskopické vyšetření sedimentu. Vyšetření je nutno provést do dvou hodin po vymočení. Hustota moče by měla být vyšší než 1,010 kg/l a osmolalita vyšší než 200 mmol/kg, protože při nižších koncentracích se buněčné elementy rozpadají již v močových cestách. Stáním moče se množí bakterie z močových cest. Buněčné konkrementy se postupně deformují, až rozpadají v závislosti na koncentraci a druhu přítomných látek a bakterií.

Nejprve jsem vzorky pečlivě promíchala a pomocí vodní vývěvy odsála moč na požadovaný objem 4,0 ml (po dolní rysku). Následně jsem je vložila do centrifugy, kterou jsem nastavila na 5 minut při 2 000 obrátkách (přetížení 400G). Při větším přetížení dochází k rozpadu elementů, hlavně válců. Po odstředění jsem opatrně odebrala vodní vývěvou 3,6 ml kapaliny nad sedimentem

Na podložní sklíčko jsem napipetovala 20 μ l sedimentu a přiložila krycí sklíčko. V mikroskopu jsem pak prohlížela preparáty při zvětšení 400 x nejméně 20 zorných polí, a to jak ve středu, tak při okraji krycího sklíčka. Prohlížená pole v preparátu musí být pokud možno rovnoměrně rozdělena. Pokud byl pozitivní chemický průkaz bílkovin, válců nebo epitelii jiných než dlaždicových, napipetovala jsem na podložní sklo znovu sediment, ale obarvený soupravou pro barvení sedimentu.

Pro spolehlivé určení morfologie močových elementů se doporučuje supravitální barvení sedimentu. V rutinním provozu klinické laboratoře se používá barevný kontrast modré a červené (jako na příklad pro Sternheimerovo barvení Alciánovou modří a pyroninem B).

Souprava pro barvení močového sedimentu REASTAIN URINE, Sternheimer Staining obsahuje 2% roztok Alciánové modří a 1,5 % roztok Pyroninu B. Obě činidla jsem v poměru 1:1 smíchala do zkumavky Eppendorf. Na podložní sklíčko jsem nanesla 2 ul barviva. Do kapky barviva na sklíčku jsem vkápnula 10 ul připraveného močového sedimentu tak, aby se obě kapky spojily a promíchaly.

3. 3. 2. *Vyšetření močového sedimentu podle Hamburgera*

Po správně dodržené preanalytické fázi, kdy pacient sbírá moč do plastické lahve po dobu 3 hodin, jsem změřila objem moče 0,5 l válcem a vyjádřila hodnotu v ml. Poté jsem odebrala 4,0 ml vzorku do zkumavky a nechala odstředit po dobu 10 minut při 2 000 otáčkách. Opatrně, aby nedošlo ke zviření sedimentu, jsem odebrala 3,6 ml tekutiny nad sedimentem. Pro rovnoměrné rozmístění elementů jsem opatrně poklepala na zkumavku.

Elementy jsem počítala v komůrce FAST READ 102 NEW ve 4 svislých sloupcích, což je polovina komůrky o objemu 1 μ l. Při zvětšení 200x jsem nejprve prohlédla komůrku na přítomnost válců, dále jsem počítala leukocyty a erytrocyty.

výpočet:

zjištěný počet elementů v 0,5 μ l x 200 x objem moči v ml / čas (s)

3. 3. 3. Vyšetření WS sedimentu

Čerstvou neodstředěnou moč jsem naplnila do Bürkerovi komůrky a v 10 velkých čtvercích ohraničených trojitou čarou jsem počítala při zvětšení 200 x leukocyty, erytrocyty a válce.

3. 3. 4. Centrifuga

Odstředivka je přístroj, který využívá relativní odstředivé síly. Do rotoru odstředivky se vyváženě umístí sudý počet odstředovaných vzorků (případně se lichý vzorek vyváží stejnou zkumavkou naplněnou odpovídajícím množstvím vody), nastaví se volitelné parametry jako rychlost otáček rotoru, doba odstředování, teplota chlazení a provede se odstředění. Velikost odstředivé síly závisí na poloměru otáčení a počtu otáček za minutu.

Relativní odstředivá síla (RCF) se vypočte podle vztahu:

$$\mathbf{RCF = 1,118 * 10^{-5} * r * n^2}$$

r = rameno v cm, měří se od středu rotoru ke dnu zkumavky (při vyklopeném rameni)

n = otáčky za minutu.

(Laboratorní příručka, 2011)

3. 4. Mikrobiologické vyšetření

K rychlému, snadnému a ekonomicky méně náročnému patří vyšetření semikvantitativní bakteriurie pomocí komerčně vyráběných ponorných bakteriologických pūd. Používala jsem Uricult Dip-slide, který je určen pouze k použití

in vitro a je založen na dvou agarových médiích. Jedna strana plastické destičky je potažena zeleným CLED, který obsahuje pepton, hovězí bujón, laktózu, L-cystin a Bromthymolová modř. Druhá strana je pokryta červenohnědým MacConkey médiem. MacConkey médium je složeno z peptonu, laktózy, neutrální červeně a žlučové soli.

Cled médium je určeno k detekci celkového počtu bakterií, MacConkey médium k detekci gramnegativních mikroorganismů. MacConkey médium obsahuje žlučové soli, které zabraňují růstu grampozitivních bakterií, s výjimkou enterokoků, které mohou růst jako nepatrné kolonie.

Moč před odebráním by měla být v ideálním případě v močovém měchýři po dobu čtyř hodin. Pacient odšroubuje destičku z nádoby bez toho, aby se dotkl povrchu agaru. Destičku s agarem ponoří celým povrchem do moče a zašroubuje zpět do nádoby. Takto připravený a řádně označený vzorek je odeslán do laboratoře, kde je inkubován svise v inkubátoru při teplotě $36 \pm 2^\circ\text{C}$ na 16 – 24 hodin. Negativní kultury by měly být inkubovány dalších 24 hodin k detekci pomalu rostoucích bakterií.

Pozitivní kultury jsem izolovala na kultivačních půdách URI nebo na krevním agaru. Nejprve jsem odebrala mikrobiologickou kličkou patogenní agens a rozpustila ve fyziologickém roztoku. Po řádném protřepání jsem změřila zákal na Densila metru, který měl být 0,5 MF. Ze vzniklého zákalu jsem odebrala 500 μl pipetou a znovu rozpustila v 5 ml fyziologického roztoku. Obsah jsem rozlila po celém povrchu kultivační půdy a zbytek jsem slila do připravené kádinky. Na závěr jsem vložila disky napuštěné antibiotikem. Druh antibiotik určil lékař.

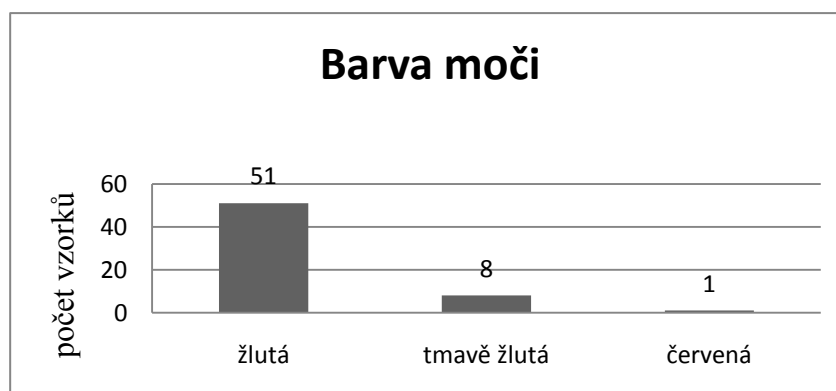
4. Výsledky

Vyšetření jsem prováděla v období dvou měsíců na oddělení klinické biochemie a mikrobiologie v nemocnici Jindřichův Hradec a.s. Zpracovala jsem 60 vzorků moče v automatickém spektrofotometru Clinitek Atlas a 2 vzorky v osmometru Fiske 2400. Dále mikroskopické výsledky ze 40 sedimentů, 10 Hamburgerů a 10 WS sedimentů. Mikrobiologicky 60 urikultů a 31 izolací na kultivační půdy s určením citlivosti na ATB.

4. 1. Výsledky z chemického vyšetření moče

4. 1. 1. Barva moči

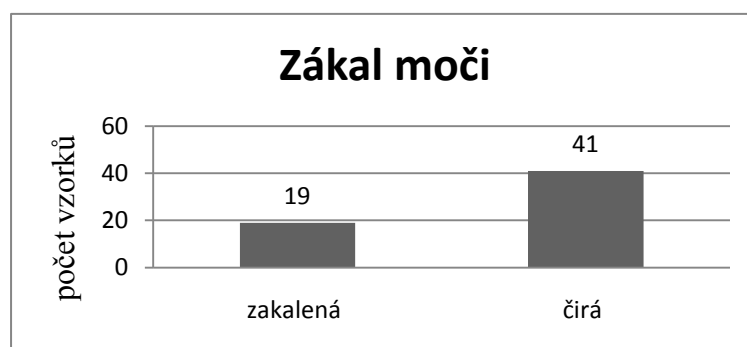
Za normální barvu čiré moče se považují odstíny žluté. Z celkového počtu vyšetřených vzorků byla žlutá moč u 85 % (51 vzorků), tmavě žlutá 13% (8 vzorků) a červená 2% (1 vzorek). Tmavě žlutá moč je příznakem vyšší koncentrace, pacient málo doplňuje tekutiny. Tmavě žlutozelená moč je při vysokých koncentracích urobilinogenu a bilirubinu, načervenalá moč jako "vyprané maso" je u hemoglobinurie či hematurie.



Graf č. 1. Barva moči

4. 1. 2. Zákaly moči

Zákaly moči se hodnotí jako čirá, zakalená nebo neprůhledná. Z 60 vyšetřených vzorků bylo 68% čistých (41 vzorků) a 32% zakalených (19 vzorků).

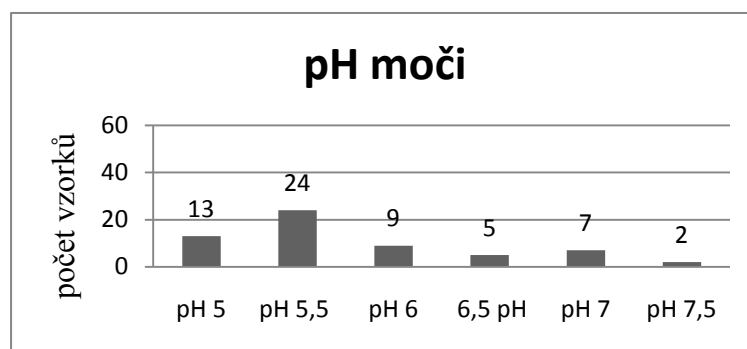


Graf č. 2. Zákaly moči

4. 1. 3. pH moči

Hodnota pH moči se obvykle pohybuje v rozmezí 5-6, odečet je možný s přesností na 0,5. Test je založen na reakci směsného acidobazického indikátoru. Barevný přechod z oranžové přes žlutou a zelenou do modré v rozmezí pH 5-9.

Při vyšetření se u 40% (24 vzorků) naměřilo pH 5,5 u 22% pH 5 (13 vzorků) a u 15% pH 6 (9 vzorků) toto jsou normální fyziologické hodnoty. Mírně alkalická moč byla u 8% pH 6,5 (5 vzorků). Patologické pH 7 bylo u 12% (7 vzorků) a pH 7,5 3% (2 vzorky).

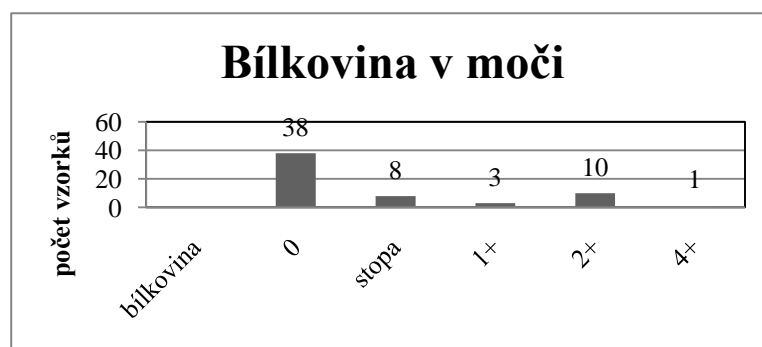


Graf č. 3. pH moči

4. 1. 4. Bílkovina v moči

Proteinurie znamená zvýšené vylučování bílkoviny močí. Za normálních okolností jsou proteiny přítomny v moči jen ve stopovém množství, které nepřesahuje 0,15 g za 24 hodin. V první ranní moči jsou obvykle proteiny přítomny v koncentraci <0,1 g/l (fyziologická proteinurie). Důležité je závažnost výskytu proteinurie posuzovat v rámci celého klinického obrazu pacienta.

Při vyšetření 60 vzorků moče byla negativní bílkovina tzn. <0,1 g/l u 63% (38 vzorků). Hodnoty < 0,3 g/l byly naměřeny u 13 % (8 vzorků), 0,3g/l u 5% (3 vzorky). Druhá nejčastěji naměřená hodnota byla 1,0 g/l u 17% (10 vzorků). Hodnota > 20 g/l se vyskytla pouze ve 2 % (1 vzorek).



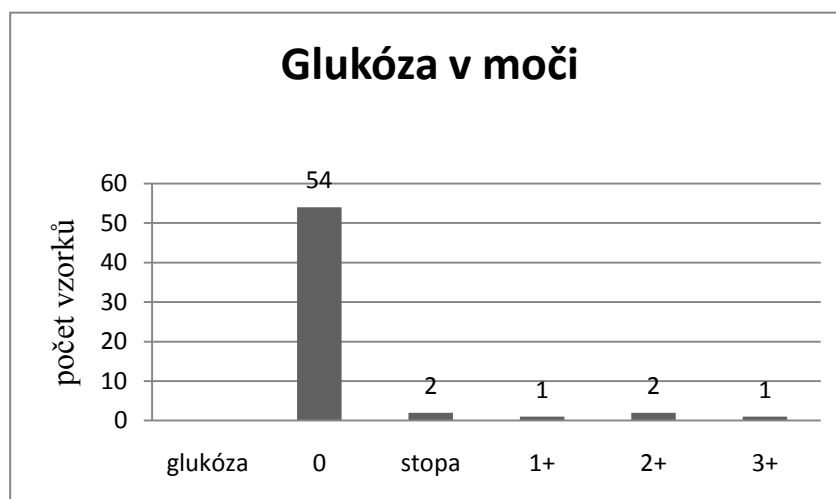
Graf č. 4. Bílkovina v moči

4. 1. 5. Glukóza v moči

Stanovení glukózy v moči je založeno na specifické enzymové reakci s použitím enzymů glukózoxydázy a peroxidázy. Glukóza je oxidována glukózoxydázou na kyselinu glukonovou a peroxid vodíku, který oxiduje za účinku peroxidázy chromogenní substrát na tmavě zelený až modrý produkt.

Glukóza se do moče dostává z krevního oběhu glomerulární filtrací. V moči zdravého člověka se nachází za fyziologických okolností jen nepatrná část glukózy 0,1-1 mmol/l. Nižší koncentrace svědčí o přítomnosti většího množství bakterií. Fyziologická koncentrace glukózy v moči může být přechodně zvýšená po požití velkého množství stravy bohaté na glycidy – alimentární glykozurie. Za patologických okolností se glukóza vylučuje ve zvýšeném množství do moče převážně u všech stavů s glykemií > 10 mmol/l, renální glykozurie, otravy olovem a poranění hlavy.

Negativní glukóza v moči byla nejčastěji naměřená hodnota u 90% (54 vzorků) výsledků, 5,5mmol/l bylo naměřeno u 3% (2 vzorky), 14 mmol/l u 2% (1 vzorek), 28 mmol/l u 3% (2 vzorky) a 55 mmol/l u 2% (1 vzorek).

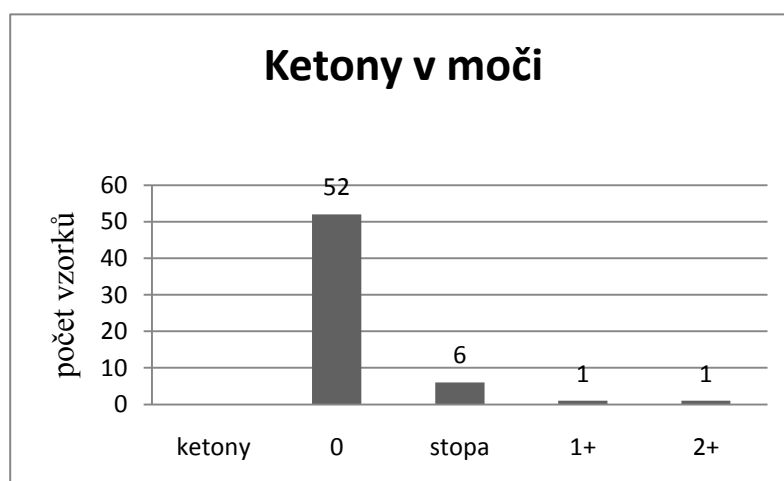


Graf č. 5. Glukóza v moči

4. 1. 6. Ketony v moči

Ketony vznikají jako meziprodukt v játrech při metabolismu lipidů. Za normálních okolností se vyskytují v moči jen ve stopách. Fyziologická ketonurie je do 0,19 mmol/l a diagnostickými proužky se neprokáže. Nejčastější příčiny ketonurie jsou diabetické hyperglykemické kóma, zvracení, dlouhodobé hladovění, horečnaté stavy atd.

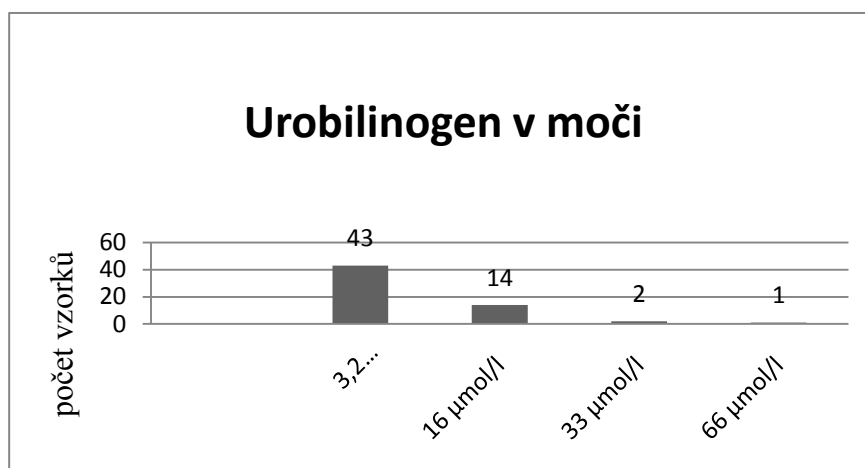
Ketony v moči byly negativní z celkového počtu výsledků v 87% (52 vzorků). Druhá nejčastěji naměřená hodnota byla 0,5 mmol/ u 10% (6 vzorků), 1,5mmol/ bylo naměřeno pouze u 1,5% (1 vzorek) a 4 mmol/ také u 1,5% (1 vzorek).



Graf č. 6. Ketony v moči

4. 1. 7. Urobilinogen v moči

Mezi normální hodnoty urobilinogenu v moči patří hodnota 3,2 $\mu\text{mol/l}$, která byla zastoupená v 72% (43 vzorků) a 16 $\mu\text{mol/l}$ 23% (14 vzorků). Pozitivní hodnoty 33 $\mu\text{mol/l}$ byly u 3% (2 vzorky) a 66 $\mu\text{mol/l}$ u 2% (1 vzorek).

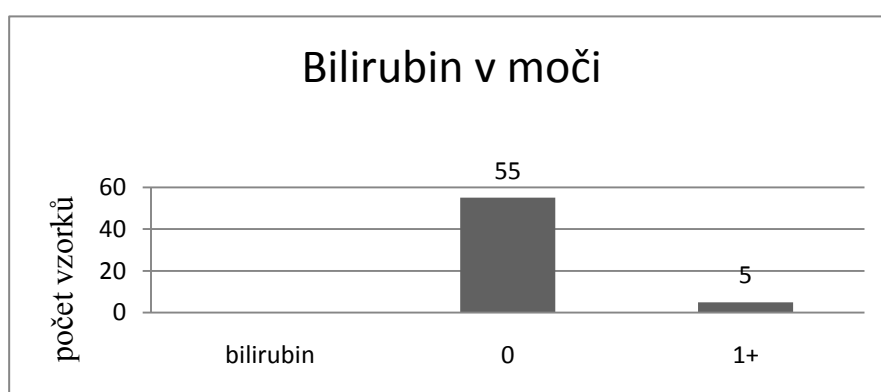


Graf č. 7. Urobilinogen v moči

4. 1. 8. Bilirubin v moči

Test na hodnotu bilirubinu v moči je založen na azokopulační reakci bilirubinu se stabilizačním činidlem. Indikační zóna obsahuje v kyselém prostředí pufr ve směsi se stabilizovanou diazoniovou solí. Pozitivní výsledek testu je indikován změnou zbarvení z krémové do růžové v závislosti na koncentraci bilirubinu v moči.

Většina naměřených vzorků byla z 92% (55 vzorků) negativní na bilirubin v moči, pouze u 8% (5 vzorků) byla hodnota pozitivní.

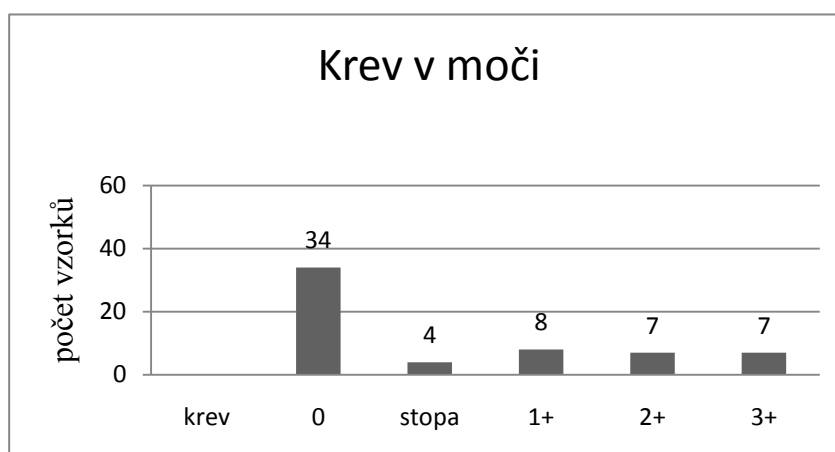


Graf č. 8 Bilirubin v moči

4. 1. 9. Krev v moči

Ledviny za normálních okolností krevní barvivo do moče nepropouštějí. Při patologických stavech se vyskytuje erythrocyturie ve formě erythrocytů nebo hemoglobinurie z hemoglobinu. K hemoglobinurii dochází při vysoké hladině volného hemoglobinu v plazmě, při které nestačí vazebná kapacita haptoglobinu a ledviny ho propouští do moče. Hemoglobin svou pseudoperoxidázovou aktivitou katalyzuje reakci kumen hydroperoxidu s tetramethylbenzidin dihydrochloridem, což se projeví vznikem zeleného zbarvení.

Negativní vzorky na přítomnost krve v moči byly u 57% (34 vzorků). Stopu krve neboli 10 erythrocytů/1μl mělo 7% (4 vzorky) vyšetření u 13% (8 vzorků) jsem naměřila 25 erythrocytů/1μl. Přítomnost 80 erythrocytů/1μl mělo 11,5% (7 vzorků), 200 erythrocytů/1μl obsahovalo 11,5% (7 vzorků).



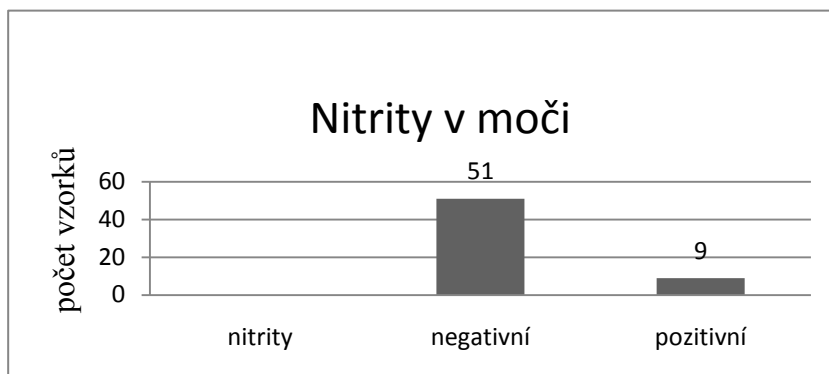
Graf č. 9. Krev v moči

4. 1. 10. Nitrity v moči

Pozitivní nález na dusitany v moči znamená při správně provedené analýze vždy přítomnost patologického množství bakterií v moči, tedy přítomnost infekce močových

cest, především pyelonefritidy.

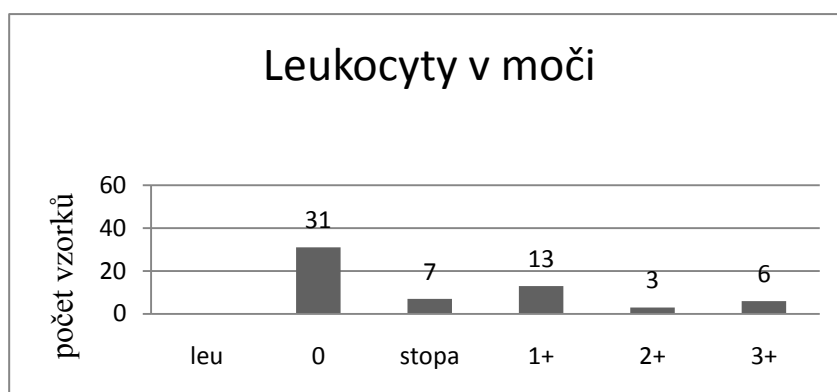
Pozitivní nález na nitrity v moči byl u 15% (9 vzorků) vyšetřovaných vzorků. Ostatních 51 vzorků, které činí 85% z celkového počtu, byly negativní.



Graf č. 10 Nitrity v moči

4. 1. 11. Leukocyty v moči

Negativní vzorky na přítomnost leukocytů v moči byly u 52% (31 vzorků). Stopu leukocytů neboli 15 leukocytů/1 μ l mělo 11,5% (7 vzorků) vyšetření u 21,5% (13 vzorků) jsem naměřila 70 leukocytů/1 μ l. Přítomnost 125 leukocytů/1 μ l mělo 5% (3 vzorky), nad 500 leukocytů/1 μ l obsahovalo 10% (6 vzorků).

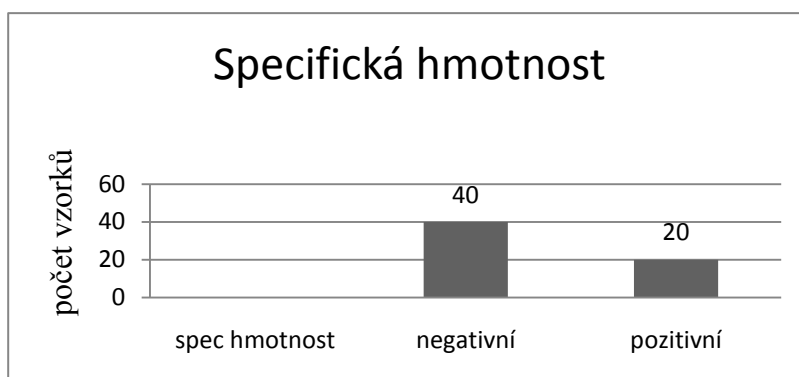


Graf č. 11. Leukocyty v moči

4. 1. 12. *Specifická hmotnost*

Normální hodnota se pohybuje mezi 1003 - 1030 kg/m³, při normálním pitném režimu vykazuje obvykle první ranní moč specifickou hmotnost 1015 - 1025 kg/m³.

U 60 vyšetřovaných vzorků bylo 67% (40 vzorků) negativních a 33% (20 vzorků) pozitivních.



Graf č. 12. Specifická hmotnost

4. 1. 13. *Osmolalita moči*

K chemické analýze moči jsem vyšetřila 2 vzorky moči na osmometru. Referenční mez je 50-1400 mmol/kg. Naměřený vzorek č. 1 byl 682 mmol/kg a vzorek č. 2 měl hodnotu 739 mmol/kg.

4. 2. **Výsledky z vyšetření močového sedimentu**

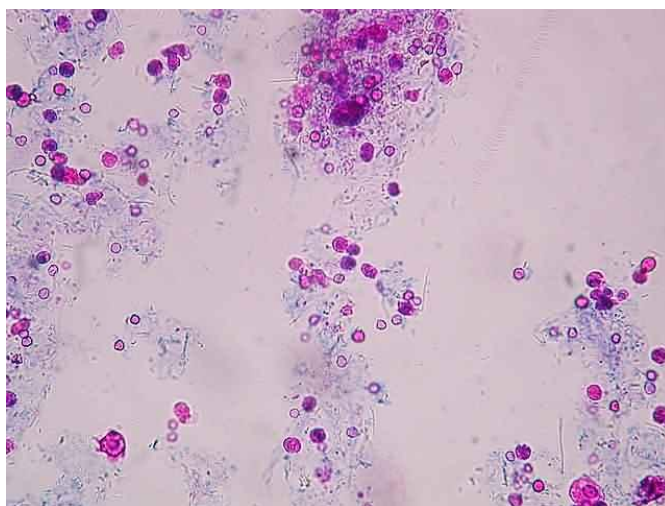
4. 2. 1. *Výskyt erytrocytů v močovém sedimentu*

Erytrocyty jsou jedním z nejběžnějších nálezů v močovém sedimentu. Norma pro výskyt erytrocytů je 0-4 v zorném poli. Při hematurii z vývodných močových cest prokazujeme tzv. proteino – erytrocytární disociaci (nepoměrně nízké množství proteinů

oproti erytrocytům). Pronikají do moče buď glomerulární membránou, pak dochází k jejich charakteristickému poškození. Takto deformované erytrocyty nalézáme v močovém sedimentu jako tzv. dysmorfní erytrocyty, nebo jinými cestami - tzv. subglomerulární neboli izomorfní erytrocyty.

Ze 40 vyšetřených sedimentů bylo 23 pozitivních na přítomnost erytrocytů v močovém sedimentu. Vyskytovali v průměrném počtu 0-4 (10 vzorků), 5-10 (5 vzorků), ojediněle (3 vzorky), plné pole (3 vzorky), 11-20 (1 vzorek) a 21-40 (1 vzorek).

Na obrázku č. 1 jsou fialové erytrocyty z alkalické moče. Jde o bakteriální infekci, protože jsou zde i leukocyty a bakterie. K alkalizaci moče dochází při bakteriálním rozkladu močoviny na amoniak.



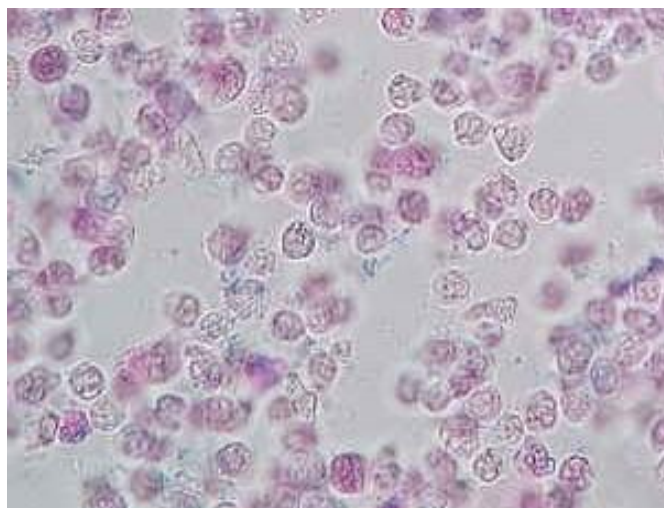
Obr. č. 1. Obarvené erytrocyty v močovém sedimentu

4. 2. 2. Výskyt leukocytů v močovém sedimentu

V močovém sedimentu označujeme jako leukocyty neutrofilní granulocyty. Norma pro výskyt leukocytů je 0 – 4 v zorném poli. Jsou to kulaté buňky o průměru 10µm se segmentovaným jádrem. Typickým příznakem zánětu močových cest je

leukocyturie. Dalšími doprovodnými nálezy u zánětu je proteinurie a válce, které jsou typické pro infekci ledvin. Velké množství hlenu s leukocyturií je také příznakem infekce. Důležitý je správný odběr, při špatném postupu může dojít k nepochybnému množství dlaždicových epitelů, bakterií a leukocytů.

Ze 40 vyšetřených sedimentů bylo 15 pozitivních na výskyt pyurie v močovém sedimentu. Vyskytovali v průměrném počtu 5-10 (6 vzorků), 11-20 (3 vzorky), 21-40 (5 vzorků) a plné pole (1 vzorek). Ojedinele se vyskytovaly u 9 vzorků a 0-4 leukocyty (12 vzorků).



Obr. č. 2. Leukocyty v močovém sedimentu

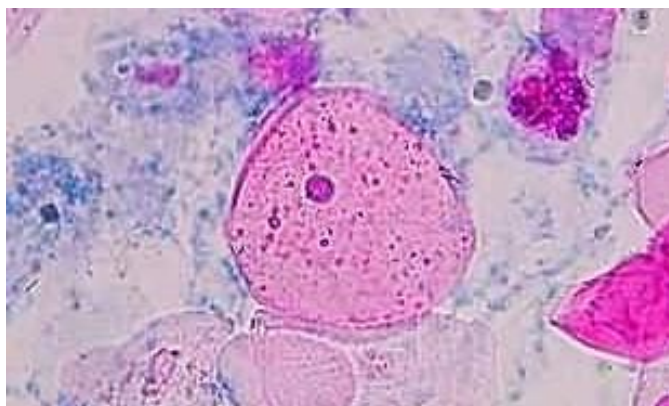
4. 2. 3. Výskyt epitelů v močovém sedimentu

V močovém sedimentu se nachází odloupané buňky z epitelové výstelky močových cest a nazýváme je epitelie. Morfologie i patologický význam těchto buněk se výrazně liší podle místa původu.



Obr. č. 3. Přechnodná epitelie

Na obr. č. 3 je přechnodná epitelie, která pochází z mnohovrstevného přechnodného epitelu. Jde o velké kulaté epitelie s velkým, centrálně umístěným jádrem. Pokud nejsou maligně změněny, tak nemají patologický význam. Přechnodná epitelie se vyskytovala u 3 vzorků ojedinele a u 2 vzorků v počtu 1-4.



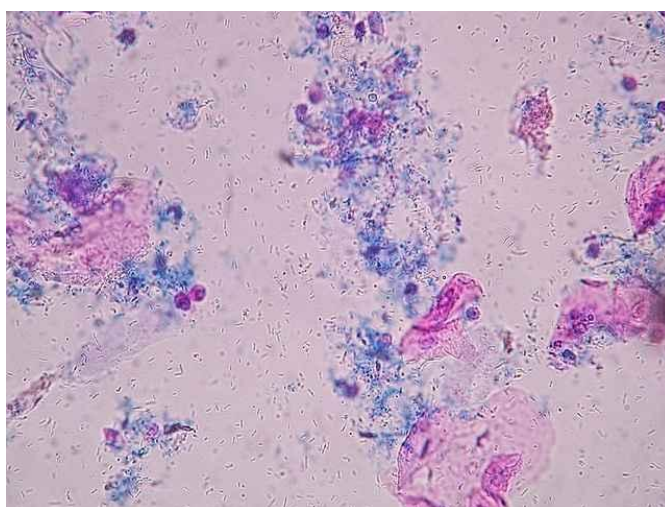
Obr. č. 4. Dlaždicová epitelie

Na Obr. č. 4 je zobrazena dlaždicová epitelie, která je plochá, velká s typicky malým jádrem uprostřed. Nález těchto epitelii nemá patologický význam. Výskyt těchto

epitelií byl zastoupen u 16 vzorků ojediněle, 1-4 (12 vzorků), 5-10 (9 vzorků) a u 1 vzorku 11-20.

4. 2. 4. Výskyt bakterií v močovém sedimentu

Bakterie jsou zcela běžným nálezem v močovém sedimentu. V některých případech jsou bakterie přítomny ve velkých shlucích, které jsou typické pro druh *Gardnerella vaginalis*, běžný patogen ženského genitálu.



Obr. č. 5. Bakterie

Na Obr. č. 5 je sediment typický pro infekce močových cest. Přítomny jsou leukocyty, bakterie, menší proteinurie a pozitivní dusitany.

Bakterie se vyskytovaly celkem u 4 vzorků ojediněle, 8 vzorků (1+), 3 vzorky (2+), 6 vzorků (3+). Masivně se vyskytovaly pouze u jednoho vzorku.

4. 2. 5. Výskyt kvasinek v močovém sedimentu

Kvasinky jsou běžným patologickým nálezem v močovém sedimentu. Patří k druhu *Candida albicans*. Výskyt kvasinek v močových cestách je většinou známkou

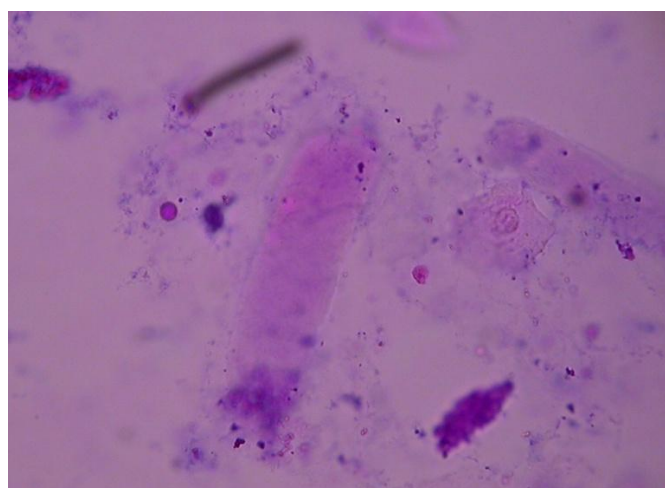
nedostatečné slizniční imunity např. u imunodeficitů, u diabetiků, kde k růstu přispívá glukosa v moči. Kvasinky se vyskytovaly pouze u jednoho vzorku (1+).



Obr. č. 6. Kvasinky v močovém sedimentu

4. 2. 6. Výskyt válců v močovém sedimentu

Válce v močovém sedimentu jsou renálního, přesněji tubulárního původu. Jejich matrix je tvořena Tamm - Horsfallovým proteinem. Válce dělíme podle vzhledu, resp. složení na několik typů. Přítomnost a typ válce je důležitým údajem v diagnostice nefropatií.



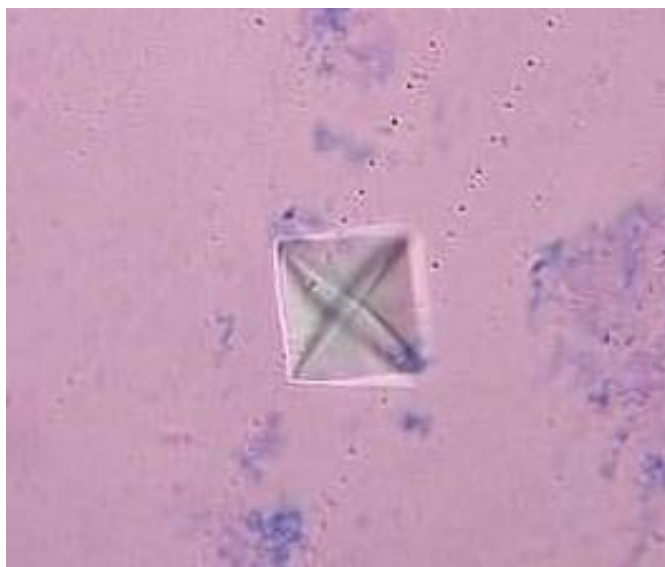
Obr. č. 7. Hyalinní válce v močovém sedimentu

Na obrázku číslo 7 je typický vzhled hyalinního válce: rovnoběžné okraje, zaoblené konce. Válec tohoto typu je bez barvení prakticky neviditelný, protože jeho index lomu je identický jako okolní moč. Z celkového počtu vyšetřených sedimentů se hyalinní válec vyskytoval celkem u 6 vzorků (1-4). Granulovaný válec se vyskytoval u 5 vzorků (1-4) a u 4 (5-10).

4. 2. 7. Výskyt oxalátů v močovém sedimentu

Oxaláty jsou krystaly vyskytující se v močovém sedimentu a tvořené obtížně rozpustným šřavelanem vápenatým. Vyskytují se ve dvou krystalických formách. V typické formě tzv. obálek - jedná se o šřavelan vápenatý dihydrát a ve vzácnější ovoidní formě monohydrátu.

Oxaláty byly nalezeny jen u jednoho vzorku vyšetřovaného sedimentu (3+).



Obr. č. 8. krystal dihydrátu šřavelanu vápenatého

4. 2. 8. Výskyt kys. močové v sedimentu

Kyselina močová se v močovém sedimentu vyskytuje velmi často. Je mnoho forem krystalů, běžné jsou soudečky a hranoly, takže pokud nalezneme v sedimentu množství krystalů ne zcela běžného tvaru, většinou je to některá z vzácnějších forem krystalů kyseliny močové.

Kys. močová byla nalezena jen u jednoho vzorku vyšetřovaného sedimentu(1+).



Obr. č. 9. Kyselina močová

4. 2. 9. Výskyt amorfni drti v močovém sedimentu

Amorfni drť v močovém sedimentu je dvojího původu. V moči, která má kyselé pH se objevuje převážně kyselina močová a jejími soli - urátová drť. V alkalických močích z roztoku vypadávají fosfáty - fosfátová drť.

Amorfni drť byla nalezena jen u jednoho vzorku vyšetřovaného sedimentu (1+).

4. 2. 10. Výskyt hlenu v močovém sedimentu

Hlen v močovém sedimentu byl nalezen u 4 vzorků (1+) a u 4 vzorků (2+).

4. 2. 11. Výsledky z vyšetření močového sedimentu podle Hamburgera

Zjištěný počet elementů z komůrky FAST READ 102 NEW jsem vypočítala podle vzorce: počet elementů v 0,5 μ l x 200 x objem moči v ml / čas (s)

Tab. č. 1. Výsledky z vyšetření podle Hamburgera

vzorek	erytrocyty (1/s)	leukocyty (1/s)	válce hyalinní (1/s)	válce ostatí (1/s)
1.	308	163	0	0
2.	2333	167	0	0
3.	1133	13	0	0
4.	102	5	0	0
5.	1556	9	0	0
6.	61	31	0	0
7.	138	5	0	0
8.	3	45	0	0
9.	1556	9	0	0
10.	1015	0	0	0

4. 2. 12. Výsledky z vyšetření WS sedimentu

Tab. č. 2. Výsledky z vyšetření WS sedimentu

vzorek	erythrocyty ($10^6/l$)	leukocyty ($10^6/l$)	válce hyalinní ($10^6/l$)	válce ostatí ($10^6/l$)
1.	1	0	0	0
2.	2	10	0	0
3.	4	18	0	0
4.	0	0	0	0
5.	5	69	0	0
6.	10	152	0	0
7.	4	3	0	0
8.	0	0	0	0
9.	0	0	0	0
10.	0	0	0	0

4. 3. Výsledky z mikrobiologického vyšetření.

Z celkového počtu 60 vyšetřených urikultů bylo 53 odebraných středním proudem moči a 7 bylo z moči cévkované. Negativních bylo 28, pozitivních na infekční agens 31 a 1 kontaminovaný urikult. Po izolaci infekčního agens se nejčastěji vyskytovala *E. coli* u 11 vzorků, *Klebsiella pneumoniae* u 5 vzorků, *Klebsiella pneumoniae* ESBL 4 vzorky, *Enterococcus faecalis* 4 vzorky. Nejméně se vyskytovali *Staph. Saprop.*, methicilin rezistentní *Staphylococcus haemolyticus*, *Citrobacter f.* a

Staphylococcus aureus. Bakteriurie byla průkazná u 19 pacientů, kterým byl odebrán střední proud moči a u 7 pacientů s cévkovanou močí.

Tab. č. 3. Výsledky z vyšetření urikultů při odběru středního proudu moči (modře vyznačení pacienti s bakteriurií)

infekční agens	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
<i>E. coli</i>	1	2	2		4
<i>Staph. Saprop.</i>			1		
<i>Klebsiella pn.</i>			1		3
<i>Klebsiella pn. ESBL+</i>		2		1	1
met. resist. <i>St. haemo</i>				1	
<i>Enterococcus faecalis</i>			2	1	1
<i>Stap. aureus</i>					1

Tab. č. 4. Výsledky z vyšetření urikultů při odběru cévkované moči

inf. agens	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
<i>E. coli</i>				1	1
<i>E. coli ESBL+</i>					2
<i>Klebsiella pn.</i>				1	
<i>Citrobacter f.</i>					1
Strept. gama haemolyticus	1				

Tab. č. 5. Přehled nejvíce citlivých ATB k uropatogenům (střední proud moče)

<i>E. coli</i>	kotrimoxazol	furantoin	
<i>Staph. Saprop.</i>	furantoin		
<i>Klebsiella pn.</i>	kotrimoxazol	furantoin	
<i>Klebsiella pn. ESBL+</i>	kolistin	amikacin	
met. resist. <i>St. haemo</i>	furantoin	amoxicilin	
<i>Enterococcus faecalis</i>	ampicilin	furantoin	penicilin
<i>Stap. aureus</i>	furantoin	kotrimoxazol	

Tab. č. 6. Přehled nejvíce citlivých ATB k uropatogenům (cévkovaná moč)

<i>E. coli</i>	kotrimoxazol	furantoin	cefuroxim
<i>E. coli ESBL+</i>	kotrimoxazol	furantoin	
<i>Klebsiella pn.</i>	amikacin	kolistin	
<i>Citrobacter f.</i>	kotrimoxazol	furantoin	
Strept. gama haemolyticus	penicilin	furantoin	

5. Diskuze

Infekce močových cest je jedna z nejčastějších onemocnění v dětské i dospělé populaci. Diagnostika IMC (infekce močových cest) je založena na klinických údajích získaných od nemocného tj. na anamnestických údajích, klinických současných obtížích a na vyšetření moče a krve. Při vyšetřování moče lze odhalit markery zánětu, které svědčí o akutní či chronické infekci. Pro správnou interpretaci je nutné dodržovat předepsané metodiky a to v období preanalytickém i vlastním analytickém. Především se musí předcházet chybám, které jsou nejčastěji v preanalytické fázi.

V preanalytickém období mohou výsledky ovlivnit faktory jako je například pacient, způsob odběru vzorku, transport vzorku, uchovávání a příprava ke zpracování. S některými faktory se setkává sestra a klinický lékař, ostatní se týká laboratoře. V preanalytické fázi se často chybuje ve způsobu odběru moče. Na močový sediment není dodržována nutná hygiena zevního genitálu před samotným odběrem moče. Včasné doručení vzorku do jedné hodiny laboratoři lze zajistit jen ojediněle. Důsledkem špatné preanalytické fáze jsou falešně negativní výsledky, především rozpad elementů při nedodržení času doručení a výskyt epitelů komplikuje interpretaci výsledků. V našem případě lze prokázat špatná preanalytická fáze u 15 % pacientů, ve skutečnosti je jich mnohem více.

Při odběru středního proudu moče na bakteriologické vyšetření, dochází často k záměně s přímým odběrem. Kritériem této skutečnosti při odběru středního proudu moče je kultivace jednoho kmene, u špatně odebraných vzorků je kmenů více. V našem případě byla kontaminace vzorku pouze u jednoho pacienta.

Virologická vyšetření jsme neprováděli. Hodnocení pyurie je nutné provádět i mikroskopicky a nespoléhat se pouze na chemickou analýzu.

Hodnotu pH moči ovlivňuje potrava, rostlinná strava moč alkalizuje, živočišná naopak acidifikuje. Změny v pH moči mohou být rovněž projevem kompenzační činnosti ledvin u chronických poruch acidobazické rovnováhy, mohou být způsobeny i některými léčivými.

Koncentrace vodíkových iontů v moči (vyjádřená jako pH) závisí na charakteru přijímané potravy a také na individuální metabolické situaci. Mění se při různých chorobných stavech a může být ovlivněna příjmem léků (Urologie pro studenty, 2009).

Test na bílkovinu v moči je založen na tzv. „proteinové chybě pH indikátoru“. Pozitivní výsledek testu je dán změnou zbarvení ze žluté do modré. Silně alkalické moči (pH \square 8) mohou dávat falešně pozitivní výsledky, proto je nezbytné ověřit pozitivní nález bílkoviny kyselinou sulfosalicylovou, který není ovlivněn alkalickou močí. Nejcitlivěji reaguje s proužkem albumin, pro mnohé globuliny glykoproteinové povahy je test méně citlivý.

U testu na glukózu mohou způsobovat falešně pozitivní reakce peroxidy nebo některá silně oxidační činidla (Laboratorní příručka, 2011).

Příčinou urobilinogenurie může být například poškození jaterního parenchymu – hepatopatie, nadměrná tvorba bilirubinu z hemoglobinu, průnik střevního urobilinogenu do krevního oběhu při blokádě portálního oběhu či zvýšená tvorba ve střevě při zácpě. Stanovení urobilinogenu je založeno na azokopulační reakci urobilinogenu se stabilizovanou diazoniovou solí (flourodiazonium tetraflouorboritan) v kyselém prostředí. Indikační zóna v přítomnosti urobilinogenu mění své zbarvení z růžového do červeného odstínu.

Do moči proniká pouze konjugovaný neboli přímý bilirubin, takže se hodnoty patologicky zvyšují tam, kde je zvýšená hladina bilirubinglukuronidu v plasmě. Nekonjugovaný bilirubin se dostane do moči jen při zvýšené hladině v plasmě a při porušení glomerulů. Příčinou bilirubinurie může být akutní virová hepatitida, cirhóza, poruchy sekrece bilirubinu, překážky v odtoku moči a mnoho dalších (Játra a žlučové cesty, 2011).

Test na nitrity v moči spočívá v azokopulační reakci, ve které dusitany produkované bakteriemi diazotují aminoskupinu v reagenčním činidle. Následnou kopulací vzniká růžové zbarvení. Nutností je, aby byla moč v močovém měchýři alespoň čtyři hodiny (Laboratorní příručka, 2011).

Leukocyty jsou hlavní složkou akutních i chronických zánětů močových cest. U intermitentních a recidivujících nálezů je nutné hledat primární příčinu. Důležitá je disociace mezi leukocyturií a bakteriurií. Při zjištění přítomnosti bakterií v moči musí následovat kultivační kvantitativní vyšetření (Laboratorní příručka, 2011).

Specifická hmotnost moče nás informuje o stavu hydratace pacienta. Příliš koncentrovaná moč nebo naopak hypotonická může způsobit falešně negativní výsledky (Osmolalita moči, 2011).

Při vyšetření osmolality je nutné zdůrazit zákaz večerního pití a odběr moče až v prvních ranních hodinách.

6. Závěr

Cílem této práce bylo vyšetřit 60 vzorků moče, ve kterých jsem zjišťovala eventuelně přítomné zánětlivé markery se zaměřením na IMC.

Vyšetřila jsem celkem 60 vzorků moče chemicky a mikroskopicky a 60 vzorků mikrobiologicky.

Po chemickém a následně mikroskopickém vyšetření jsem u 33% prokázala hematurii a u 35% pyurii. Proteinurie byla prokazatelná u 23 % a významná bakteriurie byla nalezena u 43% pacientů.

Výsledky jsem zpracovala ve formě grafu v kap. 4. 1. Výsledky z chemického vyšetření moče. Dále pak mikroskopicky, kde jsem vyhodnotila přítomnost elementů v močovém sedimentu a fotograficky je zdokumentovala v kap. 4. 2. Výsledky z vyšetření močového sedimentu. U mikrobiologického vyšetření jsem vyhodnotila přítomnost bakteriurie a zhodnotila v kap. 4. 3. Výsledky z mikrobiologického vyšetření.

Závěrem nemohu stanovit počet výskytu IMC, jelikož vzorky na mikrobiologické vyšetření bakteriurie byly od jiných pacientů než na chemické a mikroskopické vyšetření. Vyhodnocení vzorku moče s použitím dané metody přispělo k porozumění problematice IMC pro budoucí práci zdravotního laboranta.

7. Literatura

Atlas močového sedimentu [online]. 2002. [23. 3. 2011]

Dostupné z < <http://www.sekk.cz/> >

Bartoníčková, K. (2000): Uroinfekce. Galén, pp (11-51)

Clinitek Atlas – pracovní příručka, 2002

Delavierre, D., Rigaud, J., Sibert, L., Labat, JJ.(2010): Symptomatic approach to chronic urethral pain. Epub 15., 20(12): 954-7.

Epp, A., Larochelle, A., Lovatsis, D., Walter, JE., Easton, W., Farrell, SA., Girouard, L., Gupta, C., Harvey, MA., Robert, M., Ross, S., Schachter, J., Schulz, JA., Wilkie, D., Ehman, W., Domb, S., Gagnon, A., Hughes, O., Konkin, J., Lynch, J., Marshall, C. (2010): Recurrent urinary tract infection. J Obstet Gynaecol Can 32: 1082-90.

GREENWOOD, D. - SLACK, R.C.B. et al. (1999): Lékařská mikrobiologie, Grada Publishing, pp. (39-47).

Gulur, DM., Mevcha, AM., Drake, MJ. (2011): Nocturia as a manifestation of systemic disease. 107(5):702-13.

Hrabec, M., Študent, V. (2001): Hematurie. pp (101-104)

Játra a žlučové cesty [online]. [23. 3. 2011] Dostupné z < krvinka.ic.cz/soubor/bioch-bunky/kbio/KBIO03A.DOC >

Kawaciuk I. (1992): Urologie obecná a speciální. pp (5-53)

Klaassen, IL., de Haas, V., van Wijk, JA., Kaspers, GJ., Bijlsma, M., Bökenkamp, A. (2011): Pyuria is absent during urinary tract infections in neutropenic patients. 56(5):868-70

Kramář, R. (2007): Lékařská mikrobiologie, Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, pp (12-26)

Laboratorní příručka OKB, Nemocnice Jindřichův Hradec, a. s. [online]. 2011. [23. 3. 2011] Dostupné z < http://www.hospitaljh.cz/oddeleni/okb/laboratorni_prirucka.asp >

Lab Tests Online CZ [online]. 2011. [23. 3. 2011]

Dostupné z < <http://www.labtestsonline.cz/> >

Litza, JA., Brill, JR.(2010): Urinary tract infections. Prim Care 37: 491-507

Lojtková, A. (2009): Porovnání bakteriologického vyšetření moči metodou kultivační a nefelometrickou. Bakalářská práce. ZSF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. pp (19-22)

MATUŠOVIČ, K. Infekce močových cest [online]. 2001. [21. 2. 2011]. Dostupné z < <http://www.cls.cz/dokumenty2/postupy/r114.rtf> >

Mortazavi, M., Seyrafián, S., Shahidi, S., Abadpour, Z., Shahbazi, F.(2011): Pyuria as a Screening Test for Detection of Urinary Tract Infection in Patients on Long-term Hemodialysis. 5(1):50-2.

Osmolalita moči [online]. 2011. [12. 4. 2011]

Dostupné z < http://www.wikiskripta.eu/index.php/Osmolalita_mo%C4%8Di >

Preanalytická fáze [online]. 2009. [23. 3. 2011]

Dostupné z < <http://www.imalab.cz/kategorie/preanalyticka-faze.aspx> >

Racek, J. et al. (1999): Klinická biochemie. Galén. pp (53-58)

Renko, M., Tapanainen, P., Tossavainen, P., Pokka, T., Uhari, M. (2010): Meta-analysis of the significance of asymptomatic bacteriuria in diabetes mellitus., Diabetes Care.

Shields, J., Maxwell, AP.(2010): Acute pyelonephritis can have serious complications. 254(1728):19, 21, 23-4, 2

Schindler, J. (2010): Mikrobiologie: Grada Publishing, pp (189 – 190).

Shück, O. (1993): Nefrologie pro praktické lékaře. Scienta Medica, Praha, pp (15-70).

Steele, AC., McLennan, MT. (2007): The painful bladder: urinary tract infection and interstitial cystitis in women. 104(2):160-5.

Templan, V., Horáčková, M., Běbrová, E., Janda, J. (2004): Infekce ledvin a močových cest. Grada Publishing, pp (22-23).

Trogstad, L., Magnus, P., Stoltenberg, C. (2011): Pre-eclampsia: Risk factors and causal models. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 22

Vij, R., Nataraj, S., Peixoto, AJ. (2009): Diagnostic utility of urinalysis in detecting urinary tract infection in hemodialysis patients. Nephron Clin Pract 113: 281-5.

Vyšetřovací metody moče a uretrálních segmentů [online]. 2009. [23. 3. 2011]

Dostupné z < <http://www.urologieprostudenty.cz/obecna-urologie/vysetrovaci-metody-moci-a-uretralnich-segmentu> >

Wagenlehner, FM., Vahlensieck, W., Watermann, D., Weidner, W., Naber KG.(2011): Uncomplicated urinary tract infection and treatment., Aktuelle Urol, 42(1):33-7

Zvýšená bílkovina v moči (proteinurie) v graviditě [online]. 2006. [23. 3. 2011]

Dostupné z < <http://www.lekari-online.cz/gynekologie-a-porodnictvi/indikace/zvysena-bilkovina-v-moci-proteinurie-v-gravidite> >

8. Klíčová slova

Infekce močových cest

Bakteriurie

Pyurie

Proteinurie

Hematurie

Key words

Urinary tract infections

Bacteriuria

Pyurie

Protenuria

Hematuria

9. Příloha

Odebráno: 17.01.2011		Přijato 17.01.2011 10:08		Č. vzorku: 2019.170111		B	STATIM
moč chemicky				morfologicky			
barva	žlutá	ketony	0	ery		0-4	
zákal	zakalená	ubg	3.2	leuko		5-10	
sp.hmotnost	1.025	bilirubin	0	epitel dlaždic.		5-10	
pH	5.5	krev	1+	bakterie		3+	
bílkovina	stopa	nitrity	pozitivní				
glukóza	stopa	leukocyty	0				
Výsledky uvolnil (a):		Iva Habrová					
Oddělení klinické biochemie							
Vedoucí oddělení: Ing. Václav Šojdel							
Informace: tel. 384 376 446							
Lab.příručka: http://www.hospitaljh.cz/oddeleni/okb/laboratorni_prirucka.asp							

Příloha č. 1. Výsledek z chemického a morfologického vyšetření moči

Test	Hodnota	Jednotky	Ref. meze	Hodnocení	SOP	Proc. Mat.
WS sediment						
erythrocyty		0 10 ⁶ /l	< 5			MICROS U /
leukocyty		0 10 ⁶ /l	< 10			MICROS U /
válce hyalinní		0 10 ⁶ /l	< 0			MICROS U /
válce ostatní						MICROS U /
<i>nenalezeny</i>						
moč chemicky						
barva	žlutá	ketony	0	morfologicky		
zákal	čirá	ubg	3.2	epitel dlaždic.		ojediněle
sp.hmotnost	1.003	bilirubin	0			
pH	6.5	krev	0			
bílkovina	0	nitrity	negativní			
glukóza	0	leukocyty	0			

Příloha č. 2. Výsledek z WS sedimentu

Test	Hodnota	Jednotky	Ref. meze	Hodnocení	SOP	Proc. Mat.
<i>Hamburgerův sediment</i>						
erythrocyty	61	1/s	< 35	+++	MICROS U	1
leukocyty	31	1/s	< 70		MICROS U	1
válce hyalinní	0	1/s	< 1		MICROS U	1
válce ostatní					MICROS U	1
<i>nenalezeny</i>						

Příloha č. 3. Výsledek z vyšetření Hamburgerova sedimentu

Materiál: MOČ-URICULT, CÉVKOVANÁ

Vyšetření: URICULT

Nález: 10-7 *Escherichia coli*

KOTRIMOXAZOL.....	C	FURANTOIN.....	C
CEFUROXIM.....	C	AMOXICILIN/CLAVULA	C

Legenda: C - Citlivý;

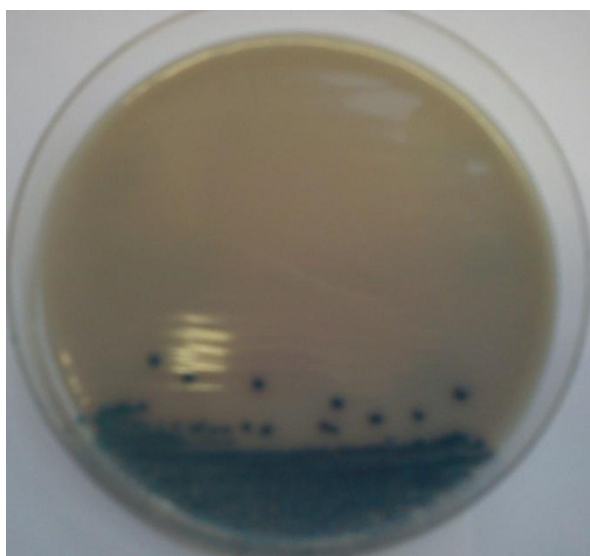
Příloha č. 4. Výsledek z vyšetření urikultu



Příloha č. 5. Grampozitivní mikroorganismus 10⁵ CFU/ml



Příloha č. 6. Celkový počet bakterií 10^7 CFU/ml



Příloha č. 7. *Klebsiella pneumoniae*



Příloha č. 8. Kultivace *E. coli*