

Otázka: Vylučovací soustava - seminární práce

Předmět: Biologie

Přidal(a): Khalid Al Shayeb

Úvod

Téma seminární práce jsem si vybral z důvodu mého zaujetí k této orgánové soustavě člověka. V seminární práci budu rozebírat složení vylučovací soustavy, funkci jednotlivých částí vylučovací soustavy a její propojení s ostatními soustavami v lidském těle. Dále se zaměřím na porovnání s vylučovací soustavou ostatních živočichů. V seminární práci budou také popsány rozdíly mezi mužskou a ženskou vylučovací soustavou, pokud nějaké budou. Na závěr se zaměřím na onemocnění vylučovací soustavy.

Funkce vylučovací soustavy

Jedná se o orgánovou soustavu, jejímž účelem je vylučování odpadních látek z organismů. Vylučování je jedním ze způsobů, jak udržet homeostázu, Homeostáza znamená samočinné udržení veličiny na přibližně stejných hodnotách. U živých organismů je tato schopnost udržet stabilní prostředí nezbytná a podmínkou jejich existence a fungování. Mezi veličiny, které se udržují patří například stupně pH tělních tekutin nebo také tělesná teplota či vlhkost. Podobně udržují tkáně, živé buňky a organismy více méně stálou hladinu látek v těle.

Zbavují se nadbytečných a přebytečných látek a přijímají ty, které jim chybí a nedostává se jim jich. Lidé například regulují hladinu glukózy v krvi, kdy ledviny odvádějí přebytečnou vodu a další látky. Velmi často vylučování se děje formou moči.

Vylučovací soustava se skládá z ledvin, močovodů, močového měchýře a močové trubice. Ledviny jsou zásobovány krví prostřednictvím renálních tepen, které ledviny opouštějí renální žílou. Každá ledvina se skládá z funkčních jednotek nazývaných nefrony. Po filtraci krve a dalším zpracování, odpad ve formě moči opouští ledviny močovody, trubicemi z vláken hladkého svalstva, které ženou moč směrem k močovému měchýři, kde se ukládá a následně vylučuje z těla močením. Ženský a mužský močový systém jsou si velmi podobné a liše se pouze délkou močové trubice.

Vylučovací soustava spolupracuje se soustavou oběhovou, nervovou a endokrinním systémem. Aldosteron hraje primární roli při regulaci krevního tlaku díky svým účinkům na ledviny. Působí na distální tubuly a sběrné kanálky nefron, čímž zvyšuje reabsorpci sodíku glomerulárního filtrátu. Následkem reabsorpce sodíku je zadržování vody, což zvyšuje krevní tlak a objem krve.

Ledviny

Ledviny jsou dva červenohnědé orgány ve tvaru fazole, které se nacházejí u obratlovců. Jsou umístěny vlevo a vpravo v retroperitoneálním prostoru a u dospělých lidí jsou asi 12 centimetrů (4+1/2 palce) vysoké. Dostávají krev z párových renálních tepen, kde dále krev vystupuje do párových ledvinových žil. Každá ledvina je připojena k močovodu, trubicí.

Ledviny se účastní řízení různých tělesných tekutin, osmolality tekutin, acidobazické rovnováhy, různých koncentrací elektrolytů a odstraňování toxinů. K filtraci dochází v glomerulu: filtruje se jedna pětina objemu krve, která vstupuje do ledvin. Příklady reabsorbovaných látek jsou sodík, hydrogenuhličitan, glukóza a aminokyseliny. Příklady vylučovaných látek jsou vodík, draslík a kyselina močová. Nefron je strukturální a funkční jednotka ledviny. Každá ledvina dospělého člověka obsahuje asi 1 milion nefronů, zatímco ledvina myši obsahuje pouze asi 12 500 nefronů. Ledviny také vykonávají funkce nezávislé na nefronech. Například přeměňují prekursor

vitaminu D na jeho aktivní formu, kalcitriol; a syntetizují hormony erythropoetin a renin.

U lidí jsou ledviny umístěny vysoko v břišní dutině, jedna na každé straně páteře, a leží v retroperitoneální poloze v mírně šikmém úhlu. Asymetrie v dutině břišní, způsobená polohou jater obvykle vede k tomu, že pravá ledvina je o něco níže a menší než levá a je umístěna o něco více uprostřed než levá ledvina. Levá ledvina je přibližně na úrovni obratle T12 až L3 a pravá je o něco níže. Pravá ledvina sedí těsně pod bránicí a za játry. Levá ledvina je umístěna pod bránicí a za slezinou. Na vrcholu každé ledviny je nadledvinka. Horní části ledvin jsou částečně chráněny 11. a 12. žebrem. Každá ledvina se svou nadledvinkou je obklopena dvěma vrstvami tuku: perirenálním tukem přítomným mezi ledvinovou fascií a ledvinovým pouzdrem a pararenálním tukem nadřazeným renální fascii.

Funkční látka nebo parenchym ledviny je rozdělen do dvou hlavních struktur: vnější kůra ledviny a vnitřní dřeň ledviny. Hrubě tyto struktury mají tvar osmi až 18 ledvinových laloků ve tvaru kužele, z nichž každý obsahuje ledvinovou kůru obklopující část dřeně zvanou ledvinová pyramida. Mezi ledvinovými pyramidami jsou výběžky kůry zvané ledvinové sloupce. Nefrony, funkční struktury ledvin, produkující moč, překlenují kůru a dřeň. Počáteční filtrační částí nefronu je ledvinové tělísko, které se nachází v kůře. Následuje renální tubulus, který prochází z kůry hluboko do dřeňových pyramid. Dřeňový paprsek, který je součástí ledvinové kůry, je sbírka renálních tubulů, které se odvádějí do jediného sběrného kanálu.

Ledvina a nervový systém komunikují přes ledvinový plexus, jehož vlákna vedou podél ledvinových tepen, aby dosáhla každé ledviny. Vstup ze sympatického nervového systému spouští vazokonstrikci v ledvině, čímž se snižuje průtok krve ledvinami. Ledviny také přijímají vstup z parasympatického nervového systému prostřednictvím ledvinových větví bloudivého nervu; funkce tohoto je dosud nejasná. Senzorický vstup z ledviny putuje do úrovně T10-11 míchy. Bolest v oblasti boku tak může být přenesena z odpovídající ledviny.

Ledviny přijímají krev z renálních tepen, levé a pravé, které se větví přímo z břišní aorty. Navzdory své relativně malé velikosti dostávají ledviny přibližně 20 % srdečního výdeje. Každá renální tepna se větví na segmentální tepny, dále se dělí na interlobární tepny, které prostupují

ledvinovým pouzdem a procházejí ledvinovými sloupci mezi ledvinovými pyramidami. Interlobární tepny pak přivádějí krev do obloukových tepen, které procházejí hranicí kůry a dřeně. Každá obloukovitá tepna zásobuje několik interlobulárních tepen, které se přivádějí do aferentních arteriol, které zásobují glomeruly.

Ledviny vylučují do moči různé odpadní produkty produkované metabolismem. Mikroskopickou strukturní a funkční jednotkou ledviny je nefron. Zpracovává krev, která je mu dodávána prostřednictvím filtrace, reabsorpce, sekrece a vylučování; důsledkem těchto procesů je tvorba moči. Patří mezi ně dusíkaté odpady močovina z katabolismu proteinů a kyselina močová z metabolismu nukleových kyselin. Schopnost savců a některých ptáků koncentrovat odpady do objemu moči mnohem menšího, než je objem krve, ze které byly odpady extrahovány, závisí na propracovaném protiproudém multiplikačním mechanismu. To vyžaduje několik nezávislých charakteristik nefronů, aby fungovaly: těsnou vlásenkovou konfiguraci tubulů, propustnost vody a iontů v sestupné větvi smyčky, nepropustnost pro vodu ve vzestupné smyčce a aktivní transport iontů z většiny vzestupné větve. Kromě toho je pro umožnění této funkce nezbytná pasivní protiproudová výměna cév, které provádějí přívod krve do nefronu.

Ačkoli ledviny nemohou přímo ovládat krev, dlouhodobá regulace krevního tlaku závisí především na ledvinách. K tomu dochází především udržováním extracelulárního tekutinového kompartmentu, jehož velikost závisí na koncentraci sodíku v plazmě. Renin je první ze série důležitých chemických posílů, které tvoří systém renin-angiotensin. Změny v reninu nakonec mění výstup tohoto systému, hlavně hormonů angiotensin II a aldosteron. Každý hormon působí prostřednictvím více mechanismů, ale oba zvyšují absorpci chloridu sodného ledvinami, čímž rozšiřují kompartment extracelulární tekutiny a zvyšují krevní tlak. Při zvýšených hladinách reninu se zvyšují koncentrace angiotenzinu II a aldosteronu, což vede ke zvýšené reabsorpci chloridu sodného, expanzi kompartmentu extracelulární tekutiny a zvýšení krevního tlaku. Naopak, jsou-li hladiny reninu nízké, hladiny angiotenzinu II a aldosteronu klesají, dochází ke kontrakci kompartmentu extracelulární tekutiny a ke snížení krevního tlaku.

Nefrologie je podobor v rámci vnitřního lékařství, který se zabývá funkcí ledvin a chorobnými stavy souvisejícími s poruchou funkce ledvin a jejich léčbou včetně dialýzy a transplantace ledvin. Urologie je specializací v rámci chirurgie, která se zabývá abnormalitami struktury ledvin, jako je rakovina ledvin a cysty a problémy s močovými cestami. Nefrologové jsou

internisté a urologové jsou chirurgové, zatímco oba jsou často nazýváni „lékaři ledvin“. Existují překrývající se oblasti, které mohou poskytnout nefrologové i urologové, jako jsou ledvinové kameny.

Existuje mnoho příčin onemocnění ledvin. Některé příčiny se získají v průběhu života, jako je diabetická nefropatie, zatímco jiné jsou vrozené, jako je polycystické onemocnění ledvin.

Lékařské termíny související s ledvinami běžně používají termíny jako ledvina a předpona nefro-. Přídavné jméno ledvinový, což znamená související s ledvinou, je z latinského *renēs*, což znamená ledviny; předpona *nephro-* je ze starověkého řeckého slova pro ledvinu, *nephros* (*νεφρός*). Například chirurgické odstranění ledviny je nefrektomie, zatímco snížení funkce ledvin se nazývá renální dysfunkce

Dialýza je léčba, která nahrazuje funkci normálních ledvin. Dialýzu lze zahájit, když dojde ke ztrátě přibližně 85–90 % funkce ledvin, což je indikováno rychlostí glomerulární filtrace (GFR) nižší než 15. Dialýza odstraňuje metabolické odpadní produkty a také přebytečnou vodu a sodík (tím přispívá k regulaci krve a tlaku); a udržuje v těle mnoho chemických hladin. Očekávaná délka života u dialyzovaných osob je 5–10 let; někteří žijí až 30 let. Dialýza může probíhat krví (katétrem nebo arteriovenózní píštělí) nebo peritoneem (peritoneální dialýza) Dialýza se obvykle podává třikrát týdně po dobu několika hodin ve volně stojících dialyzačních střediscích, což příjemcům umožňuje vést jinak v podstatě normální život.

Mnoho onemocnění ledvin je diagnostikováno na základě podrobné anamnézy a fyzikálního vyšetření. Lékařská anamnéza bere v úvahu současné a minulé symptomy, zejména ty, které se týkají onemocnění ledvin; nedávné infekce; expozice látkám toxickým pro ledviny; a rodinná anamnéza onemocnění ledvin.

Funkce ledvin se testuje pomocí krevních testů a testů moči. Nejběžnější krevní testy jsou

kreatinin, močovina a elektrolyty. Testy moči, jako je analýza moči, mohou hodnotit pH, bílkoviny, glukózu a přítomnost krve. Rychlost glomerulární filtrace (GFR) lze přímo měřit, ale to se v každodenní praxi provádí jen zřídka. Místo toho se pro výpočet GFR speciální rovnice.

Ledvinové kameny byly identifikovány a zaznamenány tak dlouho, dokud existují písemné historické záznamy. Močové cesty včetně močovodů, stejně jako jejich funkci odvádět moč z ledvin, popsal Galén ve druhém století našeho letopočtu.

První, kdo vyšetřoval močovod vnitřním přístupem, nazývaným ureteroskopie, spíše než chirurgickým zákrokem, byl Hampton Young v roce 1929. Toto bylo vylepšeno VF Marshalllem, který je prvním publikovaným použitím flexibilního endoskopu založeného na vláknové optice, ke kterému došlo v roce 1964. Zavedení drenážní trubice do ledvinné pánvičky, obcházející dělohy a močové cesty, nazývané nefrostomie, bylo poprvé popsáno v roce 1941. Takový přístup se značně lišil od otevřených chirurgických přístupů v močovém systému používaných během předchozích dvou tisíciletí.

Tvorba moči

Proces tvorby a vylučování moči je výsledkem složité práce ledvin. Krev proudící pod obrovským tlakem zajišťuje dostatečné zásobování ledvin. Proces glomerulární filtrace začíná v nefronu.

Během tohoto procesu krev protéká klubíčkem a je nucena dále do Bowmanova váčku. Malphigiho tělísko je jako filtr. Filtruje tekutiny, které se podobají krevní plazmě, ale neobsahují bílkoviny. Vzniklý filtrát se nazývá primární neboli glomerulární moč. Za 24 hodin se vytvoří přibližně 180 litrů primární moči. Proces filtrace závisí na filtračním tlaku, tak že plazma je vtlačena do Bowmanova váčku.

Primární moč proudí z Bowmanova váčku do proximálního tubulu. Zde se vstřebává přibližně

asi 70% primární moči a zachovávají se látky, které tělo potřebuje a využije.

Za proximálním tubulem je Henleova klička. Zde proudí zbývajících 30% primární moči. Voda je absorbovaná a koncentrovaná ve smyčce. Henleova smyčka má tvar písmene U s koncem svými konci lehce dotýká a zasahuje do dřeně ledvin. Skládá se ze sestupného a vzestupného raménka, která produkují hormon renin. Vzestupné raménko kličky navazuje do distálního tubulu.

Další zpracování primární moči probíhá v distálním kanálku. Sodík je reabsorbován, což ovlivňuje aldosteron.

Zbýající primární moč proudí distálním tubulem do sběrného kanálku, kde dochází ke konečné absorpci vody. Dochází také k konečnému zpracování moči před jejím vstupem do močových cest.

Ledviny nepřetržitě produkující moč, do 3-5 dnů odumřou. Ledviny jsou schopny vyprodukovat asi 105 litrů moči. Množství vody vyloučené každý den se nazývá diuréza.

Močovod

Močovody jsou trubice skládající se z hladkého svalstva, které přemísťují moč z ledvin do močového měchýře. U dospělého člověka jsou močovody obvykle 20–30 cm dlouhé a přibližně 3–4 mm) v průměru. Močovod je vystlán uroteliálními buňkami, typem přechodného epitelu, a má další vrstvu hladkého svalstva, která v jeho nejnižší třetině napomáhá peristaltice.

Močovody mohou být postiženy řadou onemocnění, včetně infekcí močových cest a ledvinových kamenů. Stenóza je zúžení močovodu, například v důsledku chronického zánětu.

Vrozené abnormality, které postihují uretery, mohou zahrnovat vývoj dvou ureterů na stejné straně nebo abnormálně umístěné uretery.

Močovody jsou objeveny po dobu nejméně dvou tisíc let, přičemž slovo „ureter“ pochází z kmene uro-, týkajícího se močení a bylo zmíněno v písemných záznamech přinejmenším od dob Hippokrata. Teprve od 16. století se však termín „močovod“ důsledně používá k označení moderní struktury a teprve od rozvoje lékařského zobrazování v roce 1900 se techniky jako rentgen, CT a ultrazvuk začaly používat, mohli vidět močovody. Močovody jsou také vidět zevnitř pomocí flexibilní kamery během procesu nazývaného ureteroskopie, která byla poprvé popsána v roce 1964.

Močovody vstupují do močového měchýře z jeho zadního strany, než se napojí do močového měchýře pod úhlem na jeho vnějším zadním povrchu u štěrbinovitých ureterických ústí. Ve staženém močovém měchýři jsou od sebe vzdáleny asi 25 mm a přibližně ve stejné vzdálenosti od vnitřního uretrálního ústí; v roztaženém močovém měchýři mohou být tyto rozměry zvýšeny na přibližně 50 mm.

Řada struktur prochází kolem, nad a kolem močovodů na jejich cestě dolů z ledvin do močového měchýře. Ve své horní části se močovod pohybuje po m. psoas major a sedí těsně za pobřišnicí. V dolní části břicha sedí pod pravý ureter za dolním mezenterii a terminálním ileem a levý ureter za jejunem a sigmoidním tlustým střevem. Když močovody vstupují do pánve, jsou obklopeny pojivovou tkání a cestují dozadu a ven, procházejí před vnitřními kyčelními tepnami a vnitřními kyčelními žilami. Odtud u samců přecházejí pod chámovodem a před semennými váčky, aby se dostali do močového měchýře poblíž trigonu. U žen procházejí močovody za vaječníky a poté se pohybují v dolní střední části širokého vazů dělohy.

Transport moči močovodem není pasivní proces – je zajištěn kontrakcí svalové vrstvy močovodu. Je řízen intramurálním nervovým opletením, přičemž neurony pacemakeru v horním močovodu tvoří centrum automatizace uretrálního rytmu. Přítok moči do močovodu vyvolá vznik močového vřeténka: Moč je obklopena dutinkou tvořenou relaxovaným úsekem močovodu. Vřeténko s močí je následně posouváno směrem k močovému měchýři, ve stěně

močového měchýře pak vřeténko zaniká. Vznik vřeténka lze vysvětlit dvěma způsoby – může jít o reflexní odpověď neuronů pacemakeru na počáteční část moči vstupující do močovodu, nebo může jít o impuls k peristaltickým vlnám v důsledku částečné dilatace močovodu a následného odezva plexu.

Močovod vzniká z mezodermy. Vychází z Wolffova vývodu, na jeho dolním konci se začíná diferencovat ureterální pupen. Postupně se stávájí močovodem, ledvinovou pánvičkou, kalichy a sběrnými kanálky ledvin.

Močový měchýř

Močový měchýř slouží jako úložný prostor moči před tím, než je vyloučena z těla. Jedná se o roztažitelný a dutý orgán. Objem u člověka je přibližně 600-1200 mililitrů.

Pokud dojde k jeho naplnění přibližně hodnotou 400-600 mililitrů, začne mít člověk nutkání jít na záchod. Některá velká domácí zvířata dokáží zadržet i 3 litry vody.

Močový měchýř nemá žádné pevně stanovené topografické umístění k ostatním orgánům, protože závisí na % objemu v danou chvíli. Pokud je močový měchýř prázdný, tak leží na dně pánevní dutiny, kde u žen je nad ním umístěna pochva a u samců je umístěn konečník. Při jeho naplnění se dokáže až mnohokrát zvětšit a dokáže zasahovat až do břišní dutiny, dokonce se může stát, že zasahuje až k pupku. Tvar měchýře se podobá hruškovitému tvaru. Je především tvořen hladkou svalovinou a rozdělujeme ho do tří částí: vrchol, tělo a krček.

Vrchol je část močového měchýře, která je zaoblená a jsme schopný na něm nalézt jizvu po urachu. Urach je embryonální propojení mezi základem močového měchýře a plodovým obalem allantois.

Na přechodu těla krčku, na zadní straně měchýře, ústí do měchýřek močovody z obou stran a přivádějí moč z ledvin do měchýře. Z krčku, který přechází do močového měchýře.

Vyústěním dvou močovodů a močové trubice vzniká trojúhelník, trigonum, a slizniční řasy, které jsou tvořeny v něm, se nevyhladí nikdy. Do měchýře močovody ústí tak, aby se při naplnění jeho ústí uzavřelo a aby další moč přitékat nemohla.

Stěna močového měchýře je tvořena výstelkou vrstvou svalů. Pokud je měchýř prázdný, je jeho stěna tlustá a sliznice je tvořena zevnitř řasami. Naplněný měchýř má stěnu tenkou a řasy se z většiny vyhlazují.

Podle pověstí zemřel astronom Tycho Brahe kvůli prasknutému měchýři, z důvodu, že nemohl od stolu dříve než císař vstát. Z důvodu úmyslného zadržování moči však močový měchýř nemůže prasknout, protože když dojde k překročení hranice tlaku, dojde k reflexu svěrače trubice močové a k úniku moči. Avšak, prasknutí močové stěny měchýře je možné, pokud je močová trubice neprůchodná. Důvodem neprůchodnosti může být například zvětšená prostata.

Močová trubice

Jedná se o trubicovitý orgán, který má za účel odvádění moči z močového měchýře pryč z těla. Odvod moči je regulován dvěma svěrači. Vnitřní svěrač nejde ovládat vůlí a vnější, který vůlí ovlivnitelný je. Ženská močová trubice je dlouhá 4 centimetry a je rovná. Mužská močová trubice je dlouhá 12-25 centimetrů a jedná se o esovitě zahnutou trubicu. U mužů zároveň močová trubice slouží i jako vývod pro pohlavní ústrojí, které odvádí sperma. Proces, během kterého se moč z močového měchýře přes močovou trubicu ven, se nazývá močení. Kolem 2-3 litrů moči za den je člověk schopen vyprodukovat.

Ženská močová trubice, jejíž průřez je jednoduchý hvězdovitý, je dlouhá přibližně 4 centimetry a 6-8 milimetrů široká. 2-3 centimetry pod klitorisem se nachází její vývod, mezi klitorisem a vagínou pod předsíní poševní. V důsledku tvaru a poměrně malé délky je ženská močová trubice náchylná k častému vniknutí infekcí do močového měchýře, a proto jsou záněty u žen mnohem častější.

12-25 centimetrů je dlouhá mužská močová trubice. Z dna močového měchýře vychází, poté přes předstojnou žlázu prochází. Vstupuje dále do penisu, kde otvorem v žaludu končí. Zároveň vývodní pohlavní cestou je u mužů úsek od prostaty. Močová trubice se skládá z čtyř částí: první úsek, druhý úsek, třetí úsek a čtvrtý úsek. Délka čtvrtého úseku močové trubice je závislá na délce penisu. První tři úseky nazýváme jako zadní část močové trubice a čtvrtou část jako přední část. Cowperovy žlázy ústí mezi třetí a čtvrtým úsekem do močové trubice.

Onemocnění vylučovací soustavy

vylučovací soustavy

Infekce močových cest

Jedná se o bakteriální infekci, která se zaměřuje na močové cesty. Pokud dojde k zasažení dolních cest močových, tak je známá jako cystitida – zánět močového měchýře. Pokud dojde k zasažení horních cest močových, nazýváme to pyelonefritida – zánět ledvin. Hlavní symptomy postižení dolních cest močových infekcí jsou bolestivé močení a časté močení či nutkání k močení. Symptomy zasažení horních cest močových jsou horečka a bolesti v boku. U velmi mladých nebo starých lidí jsou symptomy často vágní nebo neurčité. Příčinou infekce je bakterie *Escherichia coli*. Vzácně mohou být příčinou i jiné viry, plísňe či bakterie.

K onemocnění častěji u žen, dokonce více než polovina žen prodělá infekci za život alespoň jednou. Každý rok ji prodělá 10 % žen. Rizikovými faktory u ženy jsou její anatomie, rodinná anamnéza a pohlavní styk. Mezi další příčiny onemocnění patří močové cévky, nebo mohou existovat i i rodinné predispozice. Dále sem patří cukrovka či zvětšená prostata. U žen se jedná o nejběžnější bakteriální formu infekce.

V případech, které nejsou komplikované se léčí krátkodobým podáváním antibiotik. V poslední se době ale rezistivita na některá antibiotika zvětšuje. Při komplikovanějších případech může dojít i na nitrožilní podávání antibiotik.

Onemocnění bylo popsáno už ve starověku. První dokument popisující nemoc je datován k roku 1550 před Kristem a nemoc byla popsána jako „horkost sálající z močového měchýře“. Účinná léčba přišla až s vyvinutím kvalitních antibiotik v 30. letech 20. století. Před vynalezením antibiotik se léčilo bylinami, pouštěním žilou a odpočinkem.

Ledvinové kameny

Jejich vznik je v močovodech. Ledvinové kameny vznikají v ledvinách a jsou to krystalické shluky z minerálů, které jsou rozpuštěné v moči. Nefrolithiáza je pojem pro indikaci přítomnosti ledvinového kamene. Pokud kameny mohou sestoupit do močového měchýře, označujeme jejich přítomnost jako urolithiáza. Ureterolithiáza je pojem označující přítomnost ledvinové kamene v močovodu, který spojuje močový měchýř a ledviny.

Ve většině případů ledvinové kameny opustí tělo formou moči a nevyvolá žádné symptomy. Ucpání močovodu může kámen způsobit, pokud se jeho velikost zvětší na 2-3 milimetry před močovým měchýřem, což může mít za následek křeče močovodu. Následky jsou bolesti, většinou jsou cítit v podbřišku a tříslech ale také v bocích. Tomuto stavu se říká renální kolika a může vést k zvracení a nevolnosti. Kvůli kamenům může dojít k poškození vnitřní výstelky vylučovací soustavy, což může mít za následek krev v moči viditelnou mikroskopem ale i obyčejným okem. Ledvinové kameny se dělí na několik typů, podle toho, z jaký typů krystalů se skládají.

Většina jich je z šťavelanu vápenatého a fosforečnanu vápenatého. Vzácně se můžou objevit i struvitové kameny, které jsou vytvářeny bakteriemi, které štěpí močovinu u lidí s infekcemi vylučovací soustavy. Pokud mají lidé problém s metabolismem, tak můžou také vyrábět

kameny z kyseliny močové nebo cystinu.

Ledvinové kameny se diagnostikují pomocí radiologického vyšetření a nebo pod ultrazvukem. Může také často dojít k odběru krve nebo moči. Pokud kámen nezpůsobuje žádné problémy, dá se jenom čekat a pozorovat. Pokud ale způsobují problémy, musí primárně dojít k utlumení bolesti. Kameny se dají roztříštit na více menších fragmentů pomocí zvukových vln. Tento proces se nazývá litotrypse. Zákrok je prováděn chirurgicky nebo vložním trubičky do močové trubice, měchýře a močovodu. Jako prevence se doporučuje pít dostatečného množství vody a mléka.

Existence ledvinových kamenů je známa od počátků civilizací a litotomie neboli vyjmutí kamenů je jeden z nejstarších prováděných zákroků vůbec. Nejstarší nalezený kámen je datován do roku 4800 před naším letopočtem a byl nalezen v egyptské mumii roku 1901. Ale máme i lékařské texty z Řecka, Mezopotámie, Indie, Persie a Říma.

Další onemocnění

Mezi další onemocnění patří například zúžení močové trubice. Dochází ke zmenšení přirozeného průsvitu močové trubice. Způsoben je často kvůli zjizvení výstelky trubice močové, ke kterém došlo následkem předchozího traumatu nebo zánětu. Velmi zřídka je způsoben nádorem. Onemocnění postihuje hlavně a především muže. Ženy ve velmi vzácných případech. Mezi příznaky patří slabé močení, nebo třeba přerušované močení a pocit nevyprázdněného měchýře. Také se může objevit bolest při močení či časté nutkání k močení. Neléčení může vést až k selhání ledvin nebo zánětu prostaty. U tohoto případu není možná medikamentózní léčba a chirurgické řešení zahrnuje rozšíření trubice.

Nebezpečný stav vzniká přetočením varlete v šourku. Tomuto jevu se říká torzo varlete. Dojde k němu po úderu nebo špatném pohybu. Postihuje spíše mladší muže kvůli jejich dispozici a a dále kvůli jejich vyšší fyzické aktivitě. Projevy jsou jednostranná bolest, otok a často dochází i k tmavnutí šourku. Tento stav si žádá okamžité řešení problému.

Řešení je chirurgické, a kromě nápravy polohy se varle preventivně umístí dole v šourku.

Závěr

V seminární práci jsem shrnul základní části vylučovací soustavy včetně jejich funkcí. Dále mě velmi překvapila propojenost s ostatními orgánovými systémy a soustavami, ať už cévní soustavou, oběhovou soustavou, nebo třeba pohlavní soustavou. Je až fascinující, jak tyto soustavy jsou složité a každá má úplně jinou funkci a zároveň se bez sebe neobejdou a jsou na sobě závislé a pomáhají si. Velmi mě překvapilo, jak časté onemocnění vylučovací soustavy jsou a jak lehké je k nim přijít, i přesto, že léčba je většinou rychlá a jednoduchá, tak zanedbání způsobí velké bolesti a nepříjemnosti do budoucna. Na závěr jsem byl překvapen rozdílem mezi mužskou a ženskou vylučovací soustavou, kde ta mužská má přímou návaznost na pohlavní soustavu a kde onemocnění jedné z těchto soustav ovlivní negativně tu druhou. Na druhou stranu odlišnosti jsou logické. Vylučovací soustava je pro člověka nezbytná nejen kvůli složitým procesům jako je tvorba moči, nebo filtrace v ledvinách, ale kvůli právě i propojení. Člověk se bez ní neobejde, a i přesto, že máme v dnešní době přístroje jako je dialýza, tak to není žádná výhra. Vylučovací soustava je fascinující a jsme rádi, že jsem tuto seminární práci mohl vypracovat.

Zdroje

Elektronické zdroje:

1. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 3., dopl. a rozšíř. vyd. Praha: Grada, 1999. 612 s. ISBN 80-7169-788-5.
2. HOSTE, ERIC AJ CLERMONT, GILLES KERSTEN, ALEXANDER VENKATARAMAN, RAMESH ANGUS, DEREK C DE BACQUER, DIRK KELLUM, JOHN A. *RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis*. [s.l.]: BioMed Central Ltd Dostupné online. OCLC732707270
3. INKER, Lesley A.; ASTOR, Brad C.; FOX, Chester H. KDOQI US Commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*. 2014-05, roč. 63, čís. 5, s. 713-735. Dostupné online [cit. 2020-06-29]. ISSN 0272-6386. DOI 1053/j.ajkd.2014.01.416.

4. Nicolle LE. Uncomplicated urinary tract infection in adults including uncomplicated pyelonephritis. Urol Clin North Am. 2008, s. 1–12, v. DOI 1016/j.ucl.2007.09.004. PMID 18061019. (anglicky)
5. LANE, DR, Takhar, SS. Diagnosis and management of urinary tract infection and pyelonephritis.. Emergency medicine clinics of North America. 2011 Aug, s. 539–52. DOI 1016/j.emc.2011.04.001. PMID 21782073. (anglicky)
6. COLGAN, R, Williams, M. Diagnosis and treatment of acute uncomplicated cystitis.. American family physician. 2011-10-01, s. 771–6. PMID 22010614. (anglicky)
7. ↑ Skočit nahoru k:^{ab c d e f g h i j k l m n} SALVATORE, S, Salvatore, S, Cattoni, E, Siesto, G, Serati, M,
8. PARMAR, Malvinder S. Kidney stones. British Medical Journal. 2004, roč. 328, čís. 7453, s. 1420–1424. DOI 1136/bmj.328.7453.1420. PMID 15191979.
9. CAMPBELL, Neil A.; REECE, Jane B. *Biologie*. Praha: Computer press, 2006. S. 1332.
10. Glenn Elert, Written by his students. Volume of a Human Bladder; The Physics Factbook™ [online]. Dostupné online.
11. Močový měchýř (vesica urinaria) a močová trubice (uretra) [online]. Anamneza [cit. 2008-08-28]. Dostupné v archivu pořízeném dne 2009-06-18.
12. WEISS, Petr, a kolektiv. Sexuologie. Praha: Grada, 2010. 744 s. Dostupné online. ISBN 978-80-247-2492-8. S. 47–48.
13. ELIŠKOVÁ, Miloslava; NAŇKA, Ondřej. Přehled anatomie. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1216-X. S. 198.
14. Archivovaná kopie. *blog.cz*[online]. [cit. 2008-08-07]. Dostupné v archivu pořízeném z originálu dne 2008-06-11.
15. Astronauti na ISS budou pít filtrovanou moč. Novinky.cz [online]. [cit. 2008-11-14]. Dostupné online.
16. Voet D., Voet JG, Pratt CW, „**Fundamentals of biochemistry, life at molecular level**“ 2nd edition, 2006 John Wiley and Sons (Asia) Pte Ltd, ISBN0-471-74268-6
17. UREA – Institute of Toxicology, National Food Agency of Denmark

Knižní zdroje:

1. ČERVENÝ, Čeněk. *Veterinární anatomie – splanchnologia: (systema gastropulmonale, systema urogenitale, perineum, peritoneum et glandulae endocrinae)*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Fakulta veterinárního lékařství, 1998. 133 s. ISBN 80-85114-31-3
2. ROB, Lukáš; MARTAN, Alois; CITTEBART, Karel a kolektiv. Gynekologie. 2. vyd. Praha: Galen, 2008. 319 s. ISBN 978-80-7262-501-7.

1. [Vylučovací soustava - maturitní otázka \(2\)](#)
2. [Vylučovací soustava živočichů a člověka](#)
3. [Vývoj vylučovací soustavy](#)