

Klinická patofyziologie některých poruch
uropoetického traktu

Klinická patofyziologie poruch vnitřního
prostředí

Michal Procházka
KTL 2. LFUK a FN Motol

Symptomy - terminologie

ledvinná kolika

prudká šokující bolest v bederní krajině

vzniká náhle a nečekaně

vystřeluje podél močovodu do třísla a do varlete/do vulvy

vyvolává motorický neklid

doprovázena zvracením, zástavou pasáže

nejč. konkrement (také koagulum, nekrotizující papila,..)

Symptomy - terminologie

bolesti močového měchýře

z distenze

akutní retence moče (norm. 350ml, ženy víc)

ze spazmu

reflexní křečovitě stahy detruzoru = tenesmy

cystalgie

přímé podráždění nerv. zakončení ve stěně nejč.
zánětem

Symptomy - terminologie

bolesti močové trubice

dysurie

= řezavá bolest při močení (zánět)

též obecně namáhavé močení

strangurie

velmi bolestivé domočování při zánětu mm nebo uretry

Symptomy - terminologie

bolesti varlete a nadvarlete

úraz (hematom) X zánět X torze

Symptomy - terminologie

změny v kvalitě a množství moče

hematurie

krvácení (X červená řepa, ostružiny)

hemoglobinurie (

jen hgb bez ery

pozátěžová, ortostatická, chladová X sekundární z hemolýzy

pyurie

leukocyty v moči – bakteriální zánět

bakteriurie

proteinurie

Symptomy - terminologie

změny v množství moče

polyurie

>3000 ml/den

oligurie

stav kdy ledvina už není schopna vyloučit konečné produkty látkové výměny

definice závisí na koncentrační schopnosti

norm. třeba vyloučit 600-1200 mmol/den

50- " 500 ml/den

anurie

do 50 ml/den

Symptomy - terminologie

některé symptomy DMC

retence moče

neschopnost vyprázdnit plný mm
nejč. při BHP
může být též neurogenní

polakisurie

časté močení (ale norm. denní množství moči)
snížená jímavost měchýře

nykturie

= noční polakisurie

norm. max. 2 x

infravezikální obstrukce zhoršující se vleže při překrvení
malé pánve X kongestivní srdeční selhání s otoky

Symptomy - terminologie

některé symptomy DMC

urgence

nucení k mikci

snížená jíímavost/nestabilita detruzoru

BHP

Poznámky k anatomii a funkci DMC

mm

tělo – kopule detruzoru – náhodně uspořádané svazky svalových vláken

baze – trigonum + hrdlo

močová trubice

u žen více struktur než jeden jasně odlišitelný sfinkter

sfinkterový mechanismus hrdla mm

vnitřní sfinkter (lisosfinkter)

vnější sfinkter (rhabdosfinkter)

odpovídá za kontinenci

Inervace a řídicí centra mikce

PS

hlavně vyprazdňování

vlákna z S2-S4 ... plexus pelvicus... pp + n.
hypogatrici plexus vesicalis

kontrakce detruzoru (muskarinové r)+ relaxace
uretrálního sfinkteru (nikotinové r)

S

Th10-L2

trigonum, hrdlo mm, uretrální sfinkter
inhibiční fce – skladovací fce měchýře

Inervace a řídicí centra mikce

somatická motorická inervace

motoneurony S2-S4

zevní svěrač

aferentní inervace

volné zakončení axonů ve stěně mm + plexus pod urotelem v uretře

odpověď na mechanické, tepelné a bolestivé podněty

Jímací a vyprazdňovací fce

plnicí fáze

sympatikus

strážní reflex: distenze .. aferentace do pudendálních motoneuronů .. zvýšení aktivity rhabdosfinkteru

inhibice kontrakcí detruzoru skrze PS ganglia

mikční fáze

PS

nastává nedobrovolně (reflexně) /dobrovolně

Jímací a vyprazdňovací fce

mikční fáze

PS

nastává nedobrovolně (reflexně) /dobrovolně
reflexní mikce

kojenci/pac. s neurogenním m.

centra v lumbosakrální míše

objem moči převyší mikční práh .. „přepnutí“ regulací

1) relaxace sfinkteru

2) kontrakce měchýře .. zvýšení tlaku .. proud moči

relaxace uretry skrze PS regulující uvolňování NO

Inervace a řídicí centra mikce

pontinní centrum

integrace jímací a vyprazdňovací fce

léze nad dovolují koordinovanou detruzoro-sfinkterickou aktivitu

léze postihující bazální reflexní smyčku (af. n. + pontinní centrum + ef. n.) ... dysfce detruzoru, sfinkteru a pánevního dna

korové centrum

g. frontalis superior + g. cinguli především vpravo

aktivace/inhibice pontinního centra = „přepínač“ mezi jímací a vyprazdňovací fci

vliv b. ganglií (detruzor), mozečku (inhib. detruzoru) a limb. systému (afektivní reakce)

Vezikouretrální reflux

= zpětný proud moči z močového měchýře do HMC

ledvina vystavena tlakovým změnám + působení moče z měchýře s rizikem asc. infekce

diag. MCG

Infekce

šíření

ascendentní

ženy

hematogenní

vyšší virulence patogenu/oslabení hostitele

lymfogenní

spíše hypoteticky při stagnaci střevního obsahu u těžkých střevních zánětů

per continuitatem (píštěl, absces, infikovaný nádor)

Infekce

etiologie

nejč. E. Coli (u žen až 85%)

alterace mikrobiální ochrany

obstrukce

stáza moče = alterace vymývacího účinku moči

DM

glykosurie

těhotenství

zpomalená motorika MC (progesteron, útlak dělohou)

...

Cystitis

nejč. ascendentně

dysurie, polakisurie, urgence, malé mikční objemy a bolest nad sponou či v podbříšku

průběh nekomplikované cystitidy afebrilní

při hemoragické cystitidě hematurie

Akutní pyelonefritis

= zánět parenchymu ledviny a pánvičky ledvinné

nejč. ascendentně

horečka + příznaky cystitidy

palp. bolestivost v bederní krajině, pozitivní tapotement

při nedoléčení jizvení parenchymu

Neurogenní poruchy DMC

spinální šok

u kompletní léze 2 – 12 týdnů

všechny segmenty od místa léze somatická i autonomní areflexie

areflexie DMC s akontraktilitou detruzoru a zvýšením rezistence hrdla ... přeplnění ... paradoxní inkontinence

drenáž MC (po 48 hodinách epicystostomií – prevence striktury uretry)

Neurogenní poruchy DMC

onemocnění mozkového kmene a mozku

CMP

důvodem inkontinence přímé přerušení mikčních spojů
(detruzorová hyperaktivita)/kognitivní deficit/medikace

demence

m. Parkinson

postižení dopaminergního traktu

třes, ztuhlost, akineza

polakisurie, nykturie, urgence, urgentní inkontinence

Neurogenní poruchy DMC

onemocnění primárně postihující míchu

poranění suprasakrální míchy

po odeznění míšního šoku možné pokoušet se vyvolat mikci poklepem na břišní stěnu v suprapubické oblasti
ztráta koordinované relaxace sfinkterů - **detruzoro-sfinkterická dyssynergie** = kontrakce sfinkteru v průběhu kontrakce detruzoru ... nekompletní vyprázdnění mm

70-100% nemocných

důsledkem hypertrofie detruzoru, vysoké mikční tlaky, VUR, hydronefróza, infekce

poranění sakrální míchy

kompletní ztráta detruzorových kontrakcí
vyprázdnění mm možné jen břišním lisem a suprapubickou kompresí

Neurogenní poruchy DMC

onemocnění primárně postihující míchu

RS

variabilní symptomy

nejč. retardace staru mikce, prolognovaná/přerušovaná mikce, slabý proud moče, reziduum

Neurogenní poruchy DMC

onemocnění distálně od míchy

protruze ploténky

nejč. L4-L5 či L5-S1

sy. kaudy equiny

akutní bolest v bedrech, sedlovitá anestezie, nebolestivá retence moče
inkontinence spíše ne – snížená citlivost anogenitální zóny
kompenzována zvětšenou jímavostí hypotonického mm

radikální operace v malé pánvi

resekce střeva, amputace rekta, hysterektomie

typicky detruzorová hypokontraktilita, zvýšená compliance a
otevřené hrdlo mm

DM

autonomní mikční dysfce

nenápadný začátek, pomalá progrese (prodloužená doba mezi
mikcemi .. zvýšení rezid. objemu .. retence)

Inkontinence

u žen kolem 30% v závislosti na věku, u mužů kolem 10%

hlavní RF pohlaví

další RF u žen

věk

počet porodů

porodní cesta

obezita

menopauza

kouření

chronický kašel

zácpa

v těhotenství prevalence 30-60%

RF u mužů

st.p. operaci prostaty

Inkontinence

stresová

při zvýšení nitrobřišního tlaku na uretrální odpor
nejč. po porodu a v menopauze (ochabnutí pánevních tkání)
operační léčba

urgentní

nezdržitelný únik moče, kterému předchází urgence
většinou sekundární – zánět DMC, neurogení mm
farmakologická léčba

smíšená

přechodná

náhle bez vyvolávacího podnětu (demence, psychóza)

trvalá

po celou dobu bez závislosti na poloze (nejč. tzv. extrauretrální –
píštěl)

Inkontinence

paradoxní

při přeplněném mm

enuréza

po 5.-6. roce věku

enuresis nocturna/diurna

sekundární závažnější

Glomerulonefritidy

zánětlivá onemocnění glomerulů
akutní/rychle progredující/chronická
akutní

- poststreptokoková
- jiná postinfekční
- virová
- autoimunní

Glomerulonefritidy

důsledkem často nefrotický syndrom =

proteinurie

hypoalbuminémie

edémy

hypertenze

Urolitiáza

přítomnost konkrémentů v dutém systému
některé RF

teplota (nejvíc v létě) .. dehydratace .. koncentrace moče
příjem tekutin

dietní zvyklosti

příjem bílkovin = příjem purinů, oxalátů, kalcia, fosfátů a kys.
močové ... acidifikace moči

Urolitiáza

mechanismus

hypersaturace moče a nukleace
agregace a retence krystalů
formace krystalů

Akutní selhání ledvin

=náhlý, často reverzibilní pokles exkretčně – metabolické funkce ledvin ve své těžší formě spojen s výrazným poklesem diurézy (oligoanurická forma)

Oligurie = tvorba moči méně než 300ml/24h

Anurie = méně než 100ml/24h

Akutní selhání ledvin

Mechanismy nezbytné ke správnému fungování

Dostatečná perfuze ledvinné tkáně oxygenovanou krví

Anatomická a funkční integrita renálního parenchymu

Volná pasáž vývodnými cestami močovými

Akutní selhání ledvin

Patofyziologicky kombinace

Poklesu průtoku krve kortikální vrstvou

Změna permeability glomerulární membrány

Tubulární reflux (“leakage”) filtrátu

Tubulární obstrukce

Akutní selhání ledvin

Etiologicky

Prerenální

Důsledek hypoperfuze

Renální

Přímé poškození parenchymu

Glomerulů (RPGN)

Tubulů (ATN- ischemické nebo nefrotoxické poškození)

Intersticia (intersticiální nefritida)

Postrenální

Obstrukce vývodných cest (urolitiáza)

Akutní selhání ledvin

Klinicky až tzv. uremický sy.

Důsledek retence dusíkatých a kyselých metabolitů

Anorexie, nauzea, zvracení, průjmy, známky hemoragické diatézy, polyneuritida, psychické změny až uremické koma)

Komplikace

Uremická perikarditida

Neurologické poruchy

V rámci šoku postižení dalších orgánů

Chronické selhání ledvin

Snížení GF na 75% ještě nevede ke změnám vnitřního prostředí

GF 75-25% ... renální insuficience

GF méně než 25% ... selhání ledvin

CHSL = stav, kdy ledviny nejsou schopny udržet normální složení vnitřního prostředí ...
nutná náhrada jejich funkce, jinak uremický syndrom

Posouzení funkce ... plazmatický kreatinin

Chronické selhání ledvin

Příčiny

Primární onemocnění ledvin

Sekundární poškození ledvin v rámci systémového onemocnění

RF

Věk, rasa (afroameričani), pohlaví (ženy), genetické pozadí, hypertenze, hyperlipidemie, hyperhomocysteinemie, kouření

Chronické selhání ledvin

Klinicky a laboratorně

Retence dusíkatých a kyselých metabolitů (zvýšený kreatinin, urea)

Kardiovaskulární komplikace

Hypertenze, LVH, dyslipidemie, mikroalbuminurie (spojena s vzestupem LDL), anémie, hyperfosfatemie a hyperkalcemie

Renální osteodystrofie

Poruchy kostního obratu a kostní denzity

Bolesti kostí, riziko fraktur, extraskeletální projevy poruchy metabolismu minerálů

Chronické selhání ledvin

Klinicky a laboratorně

Anémie

Koagulopatie a trombocytopenie

Krvácivé a trombotické komplikace

Poruchy ABR, metabolismu vody a minerálů

Metabolická acidóza, otoky, hyperkalémie

Neurologické poruchy

Uremická encefalopatie až koma, senzomotorická neuropatie

Endokrinní abnormality

mj. poruchy růstu

Chronické selhání ledvin

Klinicky a laboratorně

Imunitní defekt

Malnutrice

Poruchy metabolismu vody a elektrolytů

Celková tělesná voda u zdravého dospělého ...
60% hmotnosti

Extracelulární 20%

Intersticiální 15%

Krevní plazma 5%

Intracelulární 40%

Poruchy metabolismu vody a elektrolytů

Dehydratace ... snížený kožní turgor, suchost sliznic

Izotonická ... osmolalita séra normální

Ztráty krve/plazmy, zvracení průjmy

Pokles TK, CŽT, tachykardie, aktivace RAAS

Hypotonická

Pocení, průjmy zvracení, ztráty Na (insuf. nadledvin)

Tekutina z EC prostoru do IC prostoru ... edém mozku

Hypertonická

Nedostatek vody, pocení, hyperventilace, DM (osmotická diuréza), diabetes insipidus (snížená produkce/citlivost na ADH)

Zvýšení viskozity krve

Poruchy metabolismu vody a elektrolytů

Hyperhydratace ... otoky

Izotonická ... osmolalita séra normální

Generalizované edémy

Přívod izotonické tekutiny při oligo/anurii

Hypotonická

SIADH

Tekutina z EC prostoru do IC prostoru ... edém mozku

Hypertonická

Pití mořské vody

Poruchy metabolismu vody a elektrolytů

Hyponatrémie

Snížený přívod

Diluční (otrava vodou)

Zvýšené ztráty (pocení)

Hypernatrémie

Zvýšený příjem

Renální retence (selhání ledvin)

Poruchy koncentračního mechanismu moči (DI, osmotická diuréza)

Extrarenální ztráty vody (horečka)

Poruchy metabolismu vody a elektrolytů

Hypokalémie/hyperkalémie

Srdeční arytmie !!!

Poruchy ABR

Disociační rovnice kyseliny uhličitě ... HH rovnice:

$$\text{pH} = 6,1 + \log [\text{HCO}_3^-] / 0,03 \times \text{pCO}_2$$

pH ... HCO₃⁻/CO₂

HCO₃⁻ ... metabolická složka ... ledviny

CO₂ ... respirační složka ... plíce

**Organismus se snaží udržet zlomek konstantní ... stoupne
HCO₃⁻ ... stoupne pCO₂ / stoupne pCO₂ ... stoupne HCO₃⁻ /**

...

**Zároveň zachování elektroneutrality ... zvracení (HCl) ...
hypochloremie ... zvýšení koncentrace HCO₃⁻ ...
hypochloremická alkalóza**

Poruchy ABR

Kompenzace opačným mechanismem

Metabolická

Acidóza

Ketoacidóza, laktacidóza, renální tubulární acidóza (ztráty HCO_3^-)

Alkalóza

zvracení

Poruchy ABR

Respirační acidóza/alkalóza

hypo/hyperventilace

Díky za pozornost!