

Njursjukdomar

Peter Bárány, Njurmedicinska kliniken, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm
Caroline Asplund, Vårdcentralen, Gustavsberg

Inledning

De medicinska njursjukdomarna inkluderar en stor och heterogen grupp av sjukdomar med varierande symtomatologi och prognos. De glomerulära syndromen med de vanligaste renala fynden sammanfattas i Tabell 1.

Tidigt i förloppet är många kroniska njursjukdomar asymtomatiska men kräver ändå utredning, regelbunden uppföljning och behandling av grundsjukdomen eller komplikationer såsom hypertoni. Omhändertagandet av många patienter med njursjukdom syftar framför allt till att undvika eller minimera risken för progredierande njurfunktionsnedsättning.

Sent i förloppet tillkommer behandling av de uremiska manifestationerna vid avancerad njursvikt. Terminal njursvikt innebär att patienten inte har livsuppehållande njurfunktion och det kräver ett ställningstagande till aktiv uremivård, såsom dialys eller njurtransplantation. Antalet patienter som behandlas med aktiv uremivård i Sverige är drygt 9 500 och ökar med cirka 200 varje år. Drygt hälften av patienterna har ett fungerande njurtransplantat, cirka en tredjedel behandlas med hemodialys och en tiondel med peritonealdialys.

Tabell 1. Vanliga renala fynd vid glomerulära syndrom

Glomerulära syndrom	Fynd/symtom
Isolerad hematuri	Asymtomatisk
Isolerad proteinuri	Asymtomatisk
Nefritiskt syndrom	Hypertoni, hematuri, proteinuri, njurinsufficiens
Nefrotiskt syndrom	Hög SR, hypoalbuminemi, proteinuri, ödem, hyperlipidemi
Akut njurskada	Akut njurfunktionspåverkan
Kronisk njursjukdom	Kronisk njurfunktionsnedsättning och/eller albuminuri

Glomerulära sjukdomar

Glomerulära sjukdomar utgörs framför allt av glomerulonefrit, det vill säga inflammation i njurarnas kapillärnystan. Glomerulonefrit kan ge samtliga kliniska syndrom i Tabell 1. Olika glomerulonefriter beskrivs i Tabell 2.

För SLE-nefrit finns en klassificering med fem definierade typer. Tillsammans med en bedömning av sjukdomsaktiviteten utgör denna ett underlag för prognos och beslut om behandlingsintensitet. Idag är postinfektiös proliferativ glomerulonefrit ("streptokocknefrit") ovanlig.

Tabell 2. Beskrivning av glomerulonefriter

Primär form	Sekundär form/ association	Symtom/klinisk bild	Prognos
IgA-nefropati	IgA-vaskulit, tidigare Henoch-Schönleins purpura.	Varierande från asymtomatisk mikroskopisk hematuri till snabbt förlöpande glomerulonefrit. Ofta makroskopisk hematuri vid halsinfektioner.	Risken för terminal njursvikt ökar med uppföljningstiden.
Minimal change nephropathy	I sällsynta fall malignitetsassocierad hos vuxna.	Nefrotiskt syndrom, vanligast hos barn.	Recidiv vanligt, ger endast undantagsvis upphov till progredierande njursvikt.
Fokal segmentell glomeruloskleros	Obesitas, hiv-associerad.	Nefrotiskt syndrom, flera histologiskt definierade varianter.	Varierande, ofta förenad med progredierande njursvikt.
Membranös nefropati	SLE-nefrit, malignitet, läkemedel (t.ex. kaptopril, klopidogrel, NSAID), hepatit B-associerad.	Nefrotiskt syndrom. Vid den primära formen har 70–80 % antikroppar mot fosfolipas A2-receptor.	Mycket varierande, spontant remitterande skov alternativt progredierande njursvikt.
Mesangiokapillär glomerulonefrit	SLE-nefrit, kryoglobulinemi, hepatit C-associerad.	Proteinuri – nefrotiskt syndrom, 3 subtyper med olika förlopp.	Varierar beroende på subtyp. Relativt stor risk för progredierande njursvikt.
Extracapillär glomerulonefrit (crescentnefrit)	Ofta reno-pulmonellt syndrom associerat till systemisk vaskulit, granulomatös polyangit eller antibasalmembrannefrit (Goodpastures syndrom). SLE-nefrit.	Snabbt förlöpande glomerulonefrit med njursvikt.	Tre subtyper beroende på immunfluorescens. Tidigt insatt immunsuppressiv behandling avgörande för prognos. Oftast god effekt av immunsuppressiv behandling vid ANCA-associerad vaskulit och SLE, men risk för framtida skov. Anti-basalmembrannefrit (Goodpastures-syndrom) är den allvarligaste formen.

Tubulointerstitiella njursjukdomar

Akut tubulointerstitiell nefrit kan vara en allergisk reaktion mot läkemedel, till exempel penicilliner, cefalosporiner och NSAID, och är ofta förenad med eosinofili och eosinofila granulocyter i njurbiopsi och ibland även i urinsediment. Nephropathia epidemica ("sorkfeber") är en akut interstitiell nefrit orsakad av Puumala-virus, som sprids från skogsork i norra Sverige. I ut-hus kan aerosolsmitta från gnagarnas urin ge sjukdomen, som i typiska fall ger hög feber, buksmärter och akut njursvikt.

Kronisk tubulointerstitiell nefrit kan vara ett delfenomen i en systemsjukdom, till exempel SLE eller Sjögrens syndrom.

Akut pyelonefrit anses inte innebära någon risk för kronisk njursvikt, om det inte finns komplicerande faktorer som vesikoureteral reflux eller avflödes hinder. Benämningen kronisk pyelonefrit har därför ifrågasatts och delvis ersatts av refluxnefropati.

Vaskulär njursjukdom

Nefroskleros till följd av hypertoni är, trots modern antihypertensiv behandling, en viktig orsak till nedsättning av njurfunktion. Obehandlad eller inte optimalt kontrollerad hypertoni leder till förändringar i småkärlen i njurarna. Ofta tillkommer arteriosklerotiska förändringar i njurartärer som dels kan leda till njurartärstenos med förvärrad hypertoni, dels orsaka en ischemisk nefropati med njursvikt. Ateroembolisk sjukdom (kolesterolembolism) orsakas av kolesterolkristaller från mjuka plack och utlöses av till exempel artärkateterisering.

Kolesterolembolism kan leda till akut njursvikt och perifer cirkulationsinsufficiens ("blue toe syndrome"). Fibromuskulär dysplasi, som oftast drabbar yngre kvinnor, kan leda till njurartärstenos med sekundär hypertoni.

Vid trombotisk mikroangiopati, som innefattar trombotisk trombocytopen purpura och hemolytiskt uremiskt syndrom (HUS), ses intravaskulära mikrotromber. Den kliniska bilden domineras av hemolytisk anemi, trombocytopeni, ofta akut njursvikt och CNS-påverkan. Den kliniska (och histopatologiska) bilden vid malign hypertoni kan ibland inte skiljas från HUS.

Hos barn är den vanligaste formen av HUS associerad med gastroenterit orsakad av vissa serotyper av enterohemorrhagiska *E. coli* (EHEC O157:H7) som bildar ett shiga-liknande toxin. Ett flertal epidemier är beskrivna i världen, senast i Tyskland 2011 då mer än 800 personer insjuknade med HUS orsakat av EHEC O104:H4. HUS, som inte är diarréassocierad, har en betydligt sämre prognos och ärftliga former har beskrivits, se även kapitlet Blödningstillstånd, avsnittet Trombocytopeni.

Sekundära njursjukdomar

Diabetesnefropati

Diabetesnefropati är idag den vanligaste orsaken till terminal njursvikt i de flesta industrialiserade länder. I Sverige har det de senaste åren skett en ökning av antalet nyupptagna patienter i aktiv uremivård med nefropati orsakad av diabetes mellitus typ 2 (för närvarande drygt 180/år). Däremot har antalet nyupptagna typ 1-diabetiker tenderat att sjunka, cirka 80/år. Hos patienter med diabetesnefropati är det mycket vanligt med samtidiga tecken på retinopati, neuropati och kardiovaskulär sjukdom.

Faktaruta 1 visar när annan njursjukdom än diabetesnefropati kan misstänkas hos en diabetiker.

Faktaruta 1. Utvidgad diagnostik av njursjukdom hos diabetiker bör övervägas vid:

- avsaknad av retinopatiförändringar
- kort diabetesduration
- makrohematuri (urologisk sjukdom?)
- röda blodkroppscylindrar i urinsediment
- snabb progress av njurfunktionsnedsättning
- typiska fynd som tyder på annan njursjukdom.

Njuramyloidos

Njuramyloidos orsakas främst av inlagring av serum amyloid A-protein vid kroniska inflammatoriska sjukdomar, familjär medelhavsfeber och av monoklonala lätta kedjor vid plasmacellsdyskrasier.

Myelom

Vid myelom är olika former av njurpåverkan vanliga. Serum- och urinelfores bör alltid ingå i utredning av njursjukdom hos vuxna.

Ärftliga njursjukdomar

Adult polycystisk njursjukdom

Adult polycystisk njursjukdom (PKD) är en av de vanligaste ärftliga sjukdomarna överhuvudtaget. Uppskattad prevalens är 1 fall/1 000–4 500 invånare och cirka 10 % av patienterna i aktiv uremivård världen över har sjukdomen. PKD är en dominant ärftlig sjukdom med minst tre genetiska varianter. Även om hypertoni kan förekomma i barndomen rekommenderas inte familjescreening förrän i vuxen ålder och den ska föregås av genetisk information och rådgivning. Vid den vanligaste vari-

anten, med mutationen på kromosom 16, leder sjukdomen oftast till terminal njursvikt vid 40–55 års ålder. Vid denna variant av sjukdomen tillväxer cystor kontinuerligt och vardera njuren kan väga upp till cirka 8 kg. Vid en annan genetisk variant sitter mutationen på kromosom 4; nedsatt njurfunktion kommer i genomsnitt omkring 20 år senare och upptäcks ibland en passant i hög ålder.

Alports syndrom

Alports syndrom är en ärftlig sjukdom med många genetiska varianter. Mutationen sitter i genen för ett kollagen som är en del av det glomerulära basalmembranet. Den vanligaste formen är X-bunden och ger hos män neurogen hörselnedsättning, hematuri, proteinuri och kronisk njursvikt. Hos kvinnor är sjukdomen oftast godartad och kan vara begränsad till asymtomatisk mikroskopisk hematuri.

Benign familjär hematuri

Benign familjär hematuri (thin basement-membrane disease) är en ärftlig sjukdom som också är lokaliserad till det glomerulära basalmembranet. Oftast är förloppet godartat, men en liten andel av patienterna får progredierande njursvikt.

Kronisk njursjukdom

Definition

Med utgångspunkt från den kroppsytенormaliserade glomerulära filtrationshastigheten (GFR per 1,73 m² kroppsytta) och graden av albuminuri delas kronisk njursjukdom in i fem stadier (se Tabell 3).

GFR kan skattas (eGFR) med formler från P/S-kreatinin alternativt P/S-cystatin C, eller mätas med exogen markörsäbstans, till exempel iohexol eller Cr-EDTA. P/S-kreatininvärdet hos en individ påverkas av GFR, tubulär sekretion, muskelmassa, muskelskada, köttintag och hydreringsgrad. P/S-cystatin C är en ny markör för njurfunktion och påverkas av sköldkörtelfunktion och behandling med kortikosteroider, men inte av muskelmassa. Däremot är analyskostnaden högre än för P/S-kreatinin. Se vidare i kapitlet Skattning av njurfunktion.

Graden av albuminutsöndringen i urin bestäms genom att mäta kvoten mellan albumin- och kreatininhalten i ett stickprov eller morgonprov.

I populationsstudier har cirka 4 % av de vuxna varit i stadium 3 och omkring 0,5 % i stadierna 4–5. P/S-kreatinin och urinsticka ingår ofta i screeningprogram och hälsokontroller, men screening av normalbefolkningen för enbart njursjukdom rekommenderas inte. Patienter med ökad risk för njurfunktionsnedsättning bör regelbundet kontrolleras avseende njurfunktion och urinfynd. I denna patientkategori ingår, förutom diabetespatienter, främst patienter med kardiovaskulär sjukdom och hypertoni, men även patienter med njursjukdom i familjen.

Tabell 3. CKD-stadier indelade efter grad av njurfunktionsnedsättning (1, 2, 3, 4, 5). För varje stadium anges också grad av albuminuri (1, 2, 3).

Njursjukdom (grad av njurfunktions- nedsättning)		eGFR ml/minut per 1,73 m ² kroppsyta	Albuminurigrad, U-albumin/kreatininkvot		
			1 (normal)	2 (mikroalbuminuri)	3 (albuminuri)
1	Normal njurfunktion	> 90	< 3 mg/mmol	3–30 mg/mmol	> 30 mg/mmol
2	Mild - asymtomatisk	60–89			
3a	Mild–måttlig	45–59			
3b	Måttlig–uttalad	30–44			
4	Uttalad njursvikt - symtomgivande	15–29			
5	Terminal njursvikt	< 15			

Uremi

Avancerad njursvikt kan vara asymtomatisk, men oftast utvecklas det uremiska syndromet successivt vid sjunkande GFR under 45 ml/min (se Faktaruta 2). P/S-urea används som mått på grad av ansamling av metaboliter vid uremi och påverkas av njurfunktion, hydreringsgrad, proteinintag och proteinkatabolism. Även en stor blödning i tarmkanalen ger ureastegring. Urea i sig är atoxiskt. I det asymtomatiska stadiet är hypertoni, måttlig anemi och begynnande rubbningar i kalcium-fosfatbalansen vanligt. De första uremiska symtomen är ofta trötthet, anorexi och klåda. Obehandlad, terminal njursvikt kan leda till akuta livshotande kardiella och neurologiska komplikationer.

Faktaruta 2. Uremisymtom/klinisk bild**Vätskebalansrubbningar**

- Dehydrering–lungödem
- Hypotoni–hypertensiv kris

Kardiella effekter

- Perikardit
- Arytmi
- Synkope
- Kardiomyopati
- Vänsterkammerhypertrofi
- Accelererad arterioskleros

Hematologi/immunologi

- Anemi
- Blödningsbenägenhet
- Infektionsbenägenhet

Neurologi

- Trötthet
- Klåda
- Nedsatt vakenhet
- Sömnstörning
- Restless legs
- Neuropati
- Psykos
- Koma
- Krampanfall

Gastroenterologi

- Anorexi
- Illamående
- Kräkningar
- Diarré
- Pankreatit
- Gastrointestinal blödning

Metabola rubbningar

- Acidosis
- Hypokalcemi
- Hyperkalcemi
- Hyperfosfatemi
- Hyperkalemi
- Störningar i kolhydrat-, lipid- och aminosyrametabolismen

Endokrina rubbningar

- Sekundär hyperparatyroidism
- Gonadinsufficiens

Akut njurskada

Definition – akut, ofta reversibel njurskada som leder till minskad GFR (2). Sjunkande urinproduktion är ett kardinalsymtom (Tabell 4). Urinmängden är en viktig prognostisk faktor (< 400 ml/dygn och hos barn < 0,5 ml/kg kroppsvikt/timme benämns oliguri och < 100 ml/dygn anuri). Det typiska förloppet indelas i:

1. Initialstadium med sjunkande diures
2. Oliguriskt stadium (dagar–veckor)
3. Polyuriskt stadium (2–3 veckor)

4. Restitutionsstadium (veckor–månader)

Att identifiera riskpatienter och förebygga akut njursvikt är av största vikt, se Faktaruta 3. Den vanligaste indelningen av orsaker till akut njurskada visas i Tabell 5. Det är mycket vanligt med multifaktoriellt orsakad njursvikt. En obehandlad prerenal njurskada övergår ofta till att bli renal (akut tubulär nekros).

Tabell 4. Kriterier för akut njurskada enligt Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) (3)

Akut njurskada, grad	Ökning i p-kreatinin	Urinproduktion
1	> 26 µmol/l inom 48 timmar eller 1,5–1,9 × baslinjevärdet inom 7 dagar	< 0,5 ml/kg/h, > 6 timmar
2	2,0–2,9 × baslinjevärdet inom 7 dagar	< 0,5 ml/kg/h, > 12 timmar
3	≥ 3,0 × baslinjevärdet eller en ökning av p-kreatinin > 354 µmol/l eller dialysbehandling eller hos patienter < 18 år, en minskning av GFR till < 35 ml/min/1,73 m ²	< 0,3 ml/kg/h, ≥ 24 timmar eller anuri > 12 timmar

Faktaruta 3. Profylax mot akut njurskada

1. Identifiera riskpatienter – hög ålder, nedsatt njurfunktion, njurtransplanterade, diabetesnephropati, arterioskleros, myelom, leverinsufficiens
2. Undvik dehydrering/hypotension
3. Profylaktisk vätsketillförsel (till exempel Ringer-acetat, 1 ml/kg kroppsvikt och timme) vid fasta, röntgenkontrastundersökningar och operation
4. Upprätthåll diures (> 100 ml/timme) vid till exempel röntgenkontrastundersökning. I första hand ges endast vätsketillförsel – risk för dehydrering med diuretika!
5. Beakta risker med nefrotiska läkemedel (bland annat NSAID, ACE-hämmare, aminoglykosider och ciklosporin)

Tabell 5. Akut njurskada – indelning och orsaker

Indelning	Orsaker
Prerenal	Hypoperfusion
Renal	Akut tubulär nekros Primära och sekundära nefritter Kärlsjukdomar Infektioner Tumörsjukdomar Läkemedel/intoxikationer Tubulär obstruktion
Postrenal	Avflödes hinder

Kronisk njursvikt

Naturalförloppet vid många kroniska njursjukdomar är en progredierande njurskada som i slutstadiet leder till terminal njursvikt. De vanligaste orsakerna till terminal njursvikt är diabetesnefropati, kronisk glomerulonefrit, nefroskleros och polycystisk njursjukdom. Vid sen upptäckt av njursvikt där ultraljud visar små njurar med parenkymreduktion är det sällan möjligt att fastställa diagnos. I god tid innan njursvikten progredierat till terminal njursvikt bör en bedömning om patienten är aktuell för aktiv uremivård göras.

Kontraindikationer mot att starta dialysbehandling kan vara en annan sjukdom i terminalt stadium (till exempel malign sjukdom, hjärtsvikt eller demenssjukdom i slutstadium).

Utredning av njursjukdom

Utredningen av njursjukdomar kan inledas i primärvården, men tidig kontakt och diskussion med nefrolog är ofta nödvändig. Det är av yttersta vikt att en nyupptäckt njursjukdom utreds adekvat. I första hand ska postrenal obstruktion och pre-renal orsaker, som dehydrering, uteslutas. Den kliniska bilden vid njursvikt är mycket varierande. En snabbt förlöpande glomerulonefrit med risk för terminal njursvikt kan således ha ett smygande symtomfattigt förlopp, medan en akut måttlig försämring av en kronisk njursvikt kan ge dramatiska symtom.

- För akut njurskada talar akut insjuknande, normalt Hb, normalstora eller svullna njurar och oliguri/anuri.
- För kronisk njursjukdom talar smygande debut, anemi, normala urinmängder och små njurar (undantag amyloidos, diabetesnefropati, cystinuresjukdom).

Akut försämring av kronisk njursvikt är vanligt och orsakas av till exempel hypovolemi/hypotension, avflödes hinder, nefrotoxiska läkemedel (bland annat NSAID, ACE-hämmare, röntgenkontrastmedel) och aktivering av grundsjukdomen (glomerulonefrit, SLE, vaskulit). De flesta patienter med nyupptäckt njursvikt måste därför handläggas akut och njurmedicinenhet bör kontaktas omgående för omhändertagande av patienten. Akut remittering är även indicerad vid misstanke om primär eller sekundär extrakapillär glomerulonefrit och vid malign hypertoni med njurpåverkan. Patienter med nefrotiskt syndrom och massiva ödem behöver oftast läggas in akut för urväsning och utredning.

Asymtomatisk njursjukdom upptäcks ofta vid hälsokontroll eller rutinmässig kontroll av blodtryck, urinprov (till exempel urinsticka för att påvisa albuminuri och hematuri) eller kreatinivärde. Om en kontroll visar att de patologiska fynden kvarstår vid ny provtagning, kan en initial utredning enligt Tabell 6 påbörjas, såvida inte akut remittering enligt ovan är påkallad.

Vid makroskopisk hematuri bör oftast den urologiska utredningen (urincytologi, cystoskopi, datortomografi) göras innan kontakt med nefrolog tas.

Vid fynd av isolerad mikroskopisk hematuri, det vill säga ingen samtidig proteinuri eller något patologiskt sedimentfynd, anses inte urologisk utredning behövas, se kapitlet Sten- och tumörsjukdomar i urinvägarna, avsnittet Blod i urinen, hematuri. Man måste dock kontrollera att inte andra tecken på njursjukdom föreligger (kreatininstegring, förhöjda inflammationsmarkörer, hypertoni). En stor andel av barn och unga vuxna med persisterande mikroskopisk hematuri har en glomerulär sjukdom (oftast IgA-nefropati eller "thin membrane disease"). Populationsstudier visar att risken för njurfunktionspåverkan är ökad och patienterna bör kontrolleras (urinsticka, P/S-kreatinin och blodtryck) regelbundet med glesa intervall (vartannat till vart tredje år) (4). Barn med hematuri bör remitteras till barnnefrolog.

Övergående proteinuri vid till exempel feber eller efter kraftig fysisk ansträngning är relativt vanligt, men bör följas upp tills patienten lämnat ett par negativa kontrollprover. Ortostatisk proteinuri, som förekommer hos ungdomar, utesluts enklast med ett stickprov på morgonurinen. Albumin/kreatininkvoten ska då vara < 5 mg/mmol. Patienter med persisterande mikroalbuminuri (30–300 mg/dygn eller albumin/kreatininkvot 5–30 mg/mmol) bör ha regelbunden uppföljning, hos unga för att utesluta progress och att inte andra tecken på njursjukdom tillkommer. Hos främst diabetes- och hypertoni-patienter, men även generellt hos äldre, är mikroalbuminuri en riskfaktor för njursjukdom och kardiovaskulär sjukdom. Persisterande proteinuri (urinalbumin > 300 mg/dygn eller albumin/kreatininkvot > 30 mg/mmol) med, eller utan, hematuri ska som regel utredas för att klarlägga genesen. Främst hos barn och unga vuxna är njurbiopsi indicerad för diagnos och prognos.

Den kliniska bilden är avgörande för vilka kompletterande utredningar som är indicerade (se Tabell 7). Genesen till njursvikten är många gånger uppenbar, till exempel vid dehydrering eller postrenal obstruktion, vilket medför att ytterligare utredning inte är indicerad. Vilka fall som ska remitteras till njurmedicinare varierar beroende på de lokala resurserna. Geriatriska patienter med mild, långsamt progredierande kronisk njursvikt (GFR > 25 ml/minut) kan oftast skötas i primärvården.

Tabell 6.

Anamnes

- Hereditet
- Predisponerande sjukdomar
- Läkemedel
- Gnagarkontakt
- Svampintag
- Missbruk

Status

Hud	<ul style="list-style-type: none"> • Utslag • Turgor • Ödem
Cirkulation	<ul style="list-style-type: none"> • BT • Venfyllnad/-tryck • Hjärt-/lungstatus
Buk	<ul style="list-style-type: none"> • Njurloger • Blåsljud över njurartärer • Blåspalpation
PR	Prostataundersökning

Labb

Blod/plasma	<ul style="list-style-type: none"> • Hb • LPK • TPK • CRP • Glukos • Urat • Na • K • Kreatinin • Urea • Ca • Fosfat • Albumin • Koldioxid/standard-bikarbonat
Urin	<ul style="list-style-type: none"> • Urinstatus • Sediment • Kvoten mellan albumin och kreatinin i urin
Odlingar	Urin
Ultraljud urinvägar	Frågeställning: njurstorlek – parenkymreduktion, avflödeshinder, cirkulationi njurartär/-ven, urinretention i blåsan

Tabell 7. Exempel på undersökningar vid nyupptäckt njursjukdom

	Undersökningar	
Blod/ plasma	S-elfores	M-komponent, Ig-nivåer, komplementnivåer
	Serologi	ANA, ANCA (anti-MPO/-PR3), antikropp mot glomerulärt basalmembran, antikropp mot fosfolipas A2-receptor, hepatit B, hepatit C, hiv, Puumalavirus – antikroppsbestämning, stafylokock-, streptokockantikroppar. Kryoglobuliner
	Blödning/ hemolys	INR, APTT, bilirubin, LD, haptoglobin
Urin		Kvantitativt sediment, U-elfores (glomerulär/tubulär proteinuri, lätta kedjor)
Röntgen		Hjärt-lungröntgen, datortomografi, magnetisk resonanstomografi, njurskintigrafi med renogram, renal angiografi
Övrigt		Iohexolclearance, CrEDTA-clearance
		Njurbiopsi

Behandling av njursjukdomar

Glomerulonefrit

Immunsuppressiv behandling är framför allt av stort värde vid de extrakapillära glomerulonefritformerna. Pulsdos cyklofosfamid 0,5–1,0 g/m² kroppsytta initialt varannan till var 4:e vecka och prednisolon 1 mg/kg kroppsikt/dag är en vanlig förstahandskombination vid primär och sekundär (vaskulit, SLE, Goodpastures syndrom) snabbt förlöpande glomerulonefrit. Rituximab används i ökande omfattning vid flera typer av glomerulonefrit. Mykofenolsyra och azatioprin används mest vid underhållsbehandling av till exempel vaskulit med njurengagemang. (5) Om patienten har vaskulitsjukdom med uttalad njurfunktionsnedsättning, (kreatinivärden över cirka 500 mikromol/l) eller antibasalmembranantikroppar ges även plasmaferesbehandling. "Minimal change" nefropati behandlas vid skov med kortikosteroider, vanligen prednisolon 1 mg/kg kroppsikt/dag i avtrappande dos i minst 8 veckor. Vid andra glomerulonefrit är immunsuppressiv behandling avhängig den kliniska och morfologiska bilden. Vid all immunsuppressiv behandling av glomerulonefrit är avvägningen svår mellan eventuella positiva effekter på njurfunktionen och de välkända negativa långtidseffekterna.

Förutom den immunsuppressiva behandlingen eftersträvas vätskebalans och optimalt blodtryck (< 130/80 mmHg). Vid hypertoni och njursjukdom och samtidig vätskeretention används i första hand loopdiuretika. Patienterna bör även instrueras om en måttlig begränsning av saltintaget. Angiotensin converting-enzyme (ACE)-hämmare och angiotensin II (AII)-antagonister (ARB) har, förutom den antihypertensiva effekten, även en renoprotektiv antiproteinurisk effekt och är förstahandsval vid de flesta njursjukdomar. (6, 7)

Vid icke-diabetisk njursjukdom är den renoprotektiva effekten bäst dokumenterad för ACE-hämmare. (7) Förutom renoprotektion bör ofta kardioprotektiva åtgärder, som statinbehandling övervägas, mikroalbuminuri och förhöjt kreatinivärde är starkt associerade till ökad kardiovaskulär risk. Vid nefrotiskt syndrom och uttalad hypoalbuminemi bör profylaktisk behandling mot tromboemboliska komplikationer ges.

Uttalad hyperlipidemi är ett delfenomen av det nefrotiska syndromet och behandlas i första hand med statiner. Vid inledning av statinbehandling rekommenderas en låg initialdos då det vid njursjukdom föreligger en något ökad risk för statinutlöst myopati. Se även kapitlet Blodfettsubbningar, avsnittet Statiner.

Diabetesnefropati

Renoprotektion vid typ 1- och 2-diabetes mellitus har rönt ett ökande intresse sedan de första studierna på 70-talet visade att antihypertensiv behandling har stor betydelse för att fördröja progression av njursikt vid typ 1-diabetes.

Flera stora studier har visat att ACE-hämmare och ARB intar en särställning vad gäller den renoprotektiva effekten, som vid typ 1-diabetes är bäst dokumenterad för ACE-hämmare och vid typ 2-diabetes för ARB (6). Tillgängliga data talar för att skyddseffekten är likvärdig mellan ACE-hämmare och ARB vid båda diabetes typerna, men det är få studier där direkta jämförelser mellan dessa preparatgrupper har gjorts.

Redan vid mikroalbuminuri bör behandling med ACE-hämmare/ARB inledas. Oftast behövs dock kombinationsbehandling med flera antihypertensiva läkemedel för att uppnå målet för behandlingen, som är att uppnå optimalt blodtryck (< 130/80 mm Hg). Målvärdet för blodsockerkontroll varierar mellan HbA_{1c}-värden ≤ 53–69 mmol/mol. Hänsyn måste tas till pati-

entens motivation och egenvårdsförmåga, allmänna och kardiovaskulära status, övriga diabeteskomplikationer och risk för hypoglykemi med olika antidiabetika. Att uppnå dessa mål kräver stort engagemang från patient och behandlande vårdpersonal. Värdet av tidig statinbehandling av dyslipidemi vid diabetesnefropati är inte klarlagt, men många patienter har även andra tecken på angiopati som styrker indikationen för denna behandling.

Metforminbehandling har tidigare inte rekommenderats vid nedsatt njurfunktion (eGFR < 60 ml/minut per 1,73 m² kroppsyta), på grund av risken för laktatacidos. Enligt nya riktlinjer kan metformin användas vid lägre njurfunktion om adekvat dosanpassning görs (8). Av övriga perorala antidiabetika är sulfonylureapreparat, med undantag av glipizid, kontraindicerade vid avancerad njursvikt, framför allt på grund av ökad risk för hypoglykemi. Flera av de nyligen introducerade antidiabetika såsom DPP-4-inhibitorer kan användas i reducerad dos vid låg eGFR, men de är ännu andrahandspreparat efter metformin.

Symtomgivande kronisk njursvikt

Omhändertagandet av patienter med symtomgivande, kronisk njursvikt (CKD-stadium 4–5) är likartat, även om den kliniska bilden vid det uremiska syndromet varierar mycket (se Faktaruta 2). Behandlingen bör inriktas på att bevara livsuppehållande njurfunktion så länge som möjligt och att behandla de uremiska manifestationerna (se Terapirekommendation 1).

Vid kronisk njursvikt föreligger dessutom en uttalad risk för kardiovaskulära komplikationer och en markant överdödlighet i hjärtsjukdomar. Principen för behandling av kardiovaskulär sjukdom vid njursvikt skiljer sig inte från den gängse vid normal njurfunktion, förutom att läkemedelsbehandlingen ska anpassas efter njurfunktion och eventuell dialysbehandling.

Vätskebalans och hypertoni

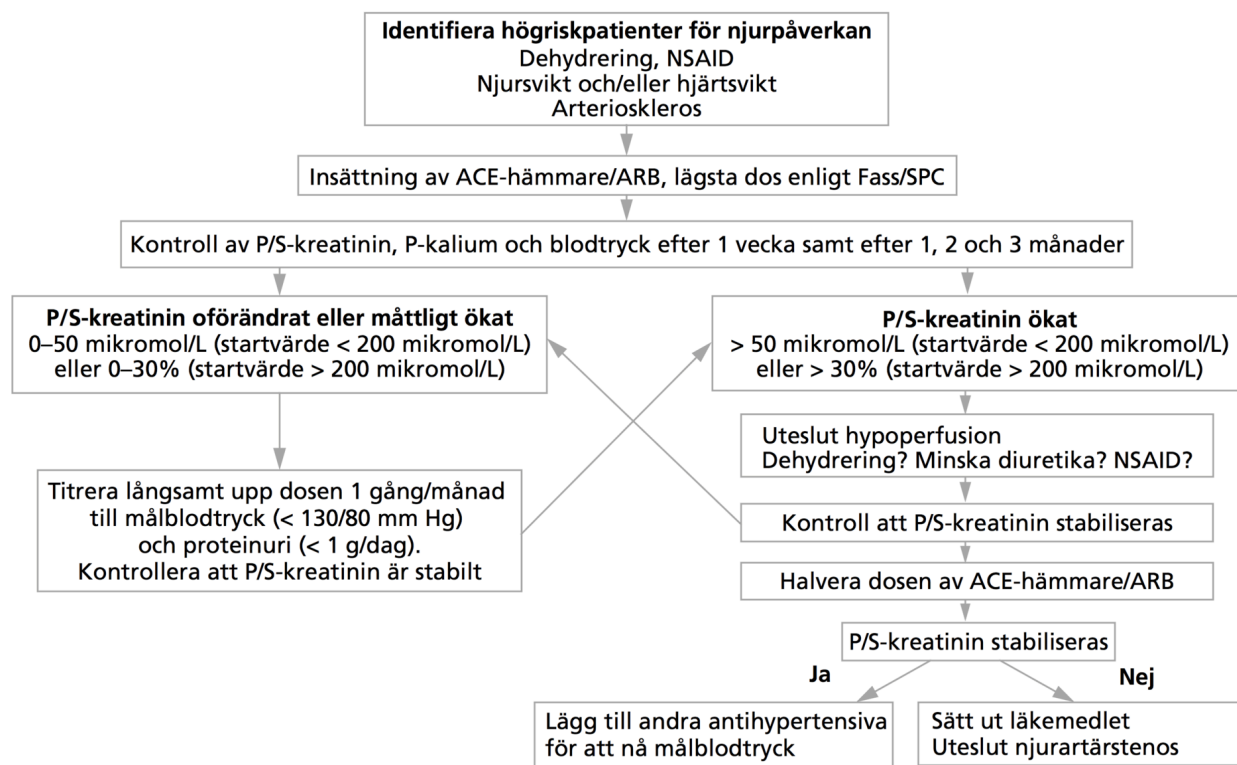
Vid avancerad njursvikt behöver blodtrycks- och diuretikabehandlingen modifieras, även om målblodtrycket är oförändrat < 130/80 mm Hg. Loopdiuretika rekommenderas i första hand vid GFR < 30 ml/minut och höga doser furosemid, upp till 1 000 mg/dag, kan användas. Vid uttalad diuretikaresistens kan metolazon kombineras med höga doser furosemid. ACE-hämmare och ARB måste användas med försiktighet, se Figur 1, och ofta får doserna av dessa preparat sänkas, eftersom de sänker filtrationstrycket i glomeruli mer än andra antihypertensiva. Patienter med njursvikt bör instrueras att vid dehydreringsepisoder (främst akuta gastroenteriter med kräkningar) tillfälligt göra uppehåll med ACE-hämmare och ARB.

Terapirekommendation 1. Behandling vid symtomgivande kronisk njursvikt (CKD-stadium 4-5).

Rubbning	Åtgärd
Vätskebalans	Optimering av saltintaget (2–5 g/dag), diuretikabehandling (furosemid 80–1 000 mg/dag)
Hypertoni	Vätskebalanskontroll, ACE-hämmare, ARB, betablockerare, kalciumantagonister
Hyperkalemi	Minskat intag av kaliumrika födoämnen, eventuellt jonbytare peroralt (natriumpolystyrensulfonat)
Metabolisk acidosis	Natriumbikarbonat 2–8 g/dag
Hyperfosfatemi	Minskat intag av fosfat med kosten (mjölk, ost, livsmedel med tillsatt fosfat), fosfatbindare (sevelamer, kalciumkarbonat 1 g/dag, lantan, antacida)
Hypokalcemi	Kalciumsalter, D-vitamin (initialt vitamin D ₃ , senare kalcitriol alternativt alfacalcidol)
Uremisymtom	Proteinreducerad kost (protein 0,6 g/kg kroppsvikt/dag, energi 35–40 kcal/kg kroppsvikt/dag, Aminess N, 1 tablett/10 kg kroppsvikt/dag)
Anemi	Erytropoesstimulerande läkemedel, järnbehandling
Läkemedelsbehandling	Undvikande av nefrotoxiska läkemedel, dosering av läkemedel med hänsyn till njurfunktionen, beakta interaktioner

Figur 1.

Behandlingsschema vid insättning av ACE-hämmare/ARB hos patienter med nedsatt njurfunktion (GFR 20–60 ml/minut)



Hyperkalemi

De viktigaste preventiva åtgärderna mot hyperkalemi är dietrådgivning om kaliumrestriktion (40–50 mmol/dag), korrigering av metabol acidosis och eventuellt regelbundet intag av natriumpolystyrensulfonat 15 g/dag.

Försiktighet med läkemedel som kan ge hyperkalemi är av största vikt. Kaliumsparande diuretika ska undvikas, men även risken för hyperkalemi vid behandling med ACE-hämmare, ARB och icke-selektiva betablockerare måste beaktas. Åtgärder vid hyperkalemi, se Terapirekommendation 2.

Terapirekommendation 2. Akut behandling av svår hyperkalemi (> 7 mmol/l)

Verkningsmekanism	Effekt	Åtgärd
Antagonism av membraneffekter	Effekt inom några minuter	Kalciumglubionat (Calcium-Sandoz), 10–20 ml intravenöst, ges om patienten har EKG-förändringar som vid hyperkalemi. Kan upprepas om EKG-förändringar kvarstår. Försiktighet vid samtidig digitalisbehandling, ökad arytmirisk vid digitalisintoxikation.
Redistribution	Effekt inom 15–30 minuter	Insulin samt glukos intravenöst, 10 E snabbinsulin/50 g glukos under 2–4 timmar. Följ blodsocker 1 gång/timme. Salbutamol 10–15 mg i inhalator under 10–15 minuter. Försiktighet vid arytmirisk. Vid uttalad metabol acidosis (standardbikarbonat/koldioxid < 15 mmol/l) har natriumbikarbonat effekt på hyperkalemi. 200–500 ml natriumbikarbonatlösning, 50 mg/ml, ges under 1–4 timmar. Kontroll av standardbikarbonat/koldioxid efter 4–8 timmar.
Bortförskaffande	Effekt inom 60–120 minuter	Kalcium- eller natriumpolystyrensulfonat (Resonium) 15–45 g peroralt eller som lavemang.
Hemodialysbehandling	Effekt inom några minuter efter dialysstart	Indicerat vid livshotande eller vid terapieresistent hyperkalemi.

Metabolisk acidosis

Måttlig acidosis (standardbikarbonat/totalalkolsyra 16–22 mmol/l) behandlas med natriumbikarbonat 2–8 g peroralt/dag. Vid uttalad grav acidosis ges infusion med natriumbikarbonatlösning, 50 mg/ml, 200–400 ml intravenöst under 1–3 timmar med åtföljande kontroll av standardbikarbonat/koldioxid och kalium.

Kalk-fosfatbalans

Redan vid lindrig njursvikt finns en tendens till fosfatretention, D-vitaminbrist och nedsatt kalciumabsorption. Om inte förebyggande behandling ges leder detta till en kompensatorisk ökad sekretion av bisköldkörtelhormon (PTH) och senare renal osteodystrofi. Hyperfosfatemi, hyperkalcemi och hög kalk-fosfatprodukt ökar risken för kärlförkalkningar hos patienter med kronisk njursvikt. Behandling med kalciumsalter och D-vitamin ges initialt i små doser för att hålla kalcium-, fosfat- och PTH-värdena normala. Överbehandling med kalciumsalter och D-vitamin kan leda till så kallad adynamisk bensjukdom med låg eller obefintlig benomsättning som följd. Man bör därför hålla PTH något över normalvärdet vid avancerad njursvikt.

Kalciumsalter har, om de intas till måltid, även en fosfatbindande effekt som utnyttjas vid behandling av hyperfosfatemi. På grund av ökad risk för kärlförkalkningar rekommenderas att undvika kalciumkarbonatdoser över 1 g/dag. Vid uttalad hyperfosfatemi eller hyperkalcemi kan aluminiumhaltiga antacida användas som fosfatbindare under en kortare period. Nya aluminiumfria fosfatbindare är sevelamer och lantan. Behandlingskostnaden är hög med dessa läkemedel och de bör, tillsammans med cinakalcet, betraktas som specialistpreparat. Cinakalcet är ett kalcimimetikum som vid behandling av sekundär hyperparatyreoidism direkt sänker PTH-nivån genom att öka de kalciumavkännande receptornas känslighet för extracellulärt kalcium.

Proteinreducerad kost

Vid GFR < 25 ml/minut bör behandling med proteinreducerad kost övervägas. Initialt brukar proteinintaget minskas till 0,6 g/kg kroppsvikt/dygn (cirka 40 g protein/dygn). Förutsatt att omkring två tredjedelar av proteinet är av högt biologiskt värde (ägg, kött, fisk) kan kvävebalansen vanligtvis upprätthållas vid detta proteinintag. För att kunna minska kravet på ett högt innehåll av högvärdigt protein bör dieten kompletteras med essentiella aminosyror (Aminess N; 1 tablett/10 kg kroppsvikt eller 1 dosgranulat/50 kg kroppsvikt). Samtidigt rekommenderas ett tillskott av B- och C-vitaminer. Patienten bör informeras om att undvika näringspreparat som innehåller A-vitamin och mineraler på grund av ackumulationsrisk.

Behandling med proteinreducerad kost kan vara ett alternativ till dialysbehandling, endast om ett gott näringstillstånd kan upprätthållas. Patientens kostintag och nutritionsstatus måste därför följas noga av behandlande läkare och dietist. Tyvärr finns ingen enskild parameter som kan fungera som indikator

på näringstillståndet. Genom regelbunden fysikalisk undersökning med bedömning av patientens muskelmassa samt uppföljning av kroppsvikt och S-albumin kan tecken på försämrat nutritionstillstånd oftast upptäckas på ett tidigt stadium. Om sådana tecken iakttas måste förutsättningarna för fortsatt kostbehandling noggrant övervägas.

Anemi

Järntillskott ges för att förhindra järnbrist och upprätthålla adekvata järnförråd hos patienter med kronisk njursvikt. Vanligen ges järn intravenöst vilket oftast leder till en förbättrad effekt av erytropoesstimulerande behandling. I öppenvård är en vanlig dosering 100–200 mg järnsackaros med 2–4 veckors intervall; alternativt ges järn(III)isomaltosid 1 000 eller dextransferon, som även kan administreras som infusion med en hög dos (500–1 000 mg). Se även kapitlet Anemier, avsnittet Parenteral järnbehandling. Till hemodialyspatienter kan mindre järndoser tillföras regelbundet vid dialysbehandlingarna.

Erytropoesstimulerande läkemedel (ESL) ges till patienter med renal anemi där minskade anemisymtom, förbättring av arbetsförmåga och/eller livskvalitet kan förväntas (9). Fem originalpreparat är godkända – epoetin alfa, epoetin beta, epoetin theta, darbepoetin alfa och metoxi-polyetylenglykol-epoetin beta. Dessutom finns biosimilärt epoetin zeta som är godkänt för behandling av renal anemi.

Vanliga epoetindoser är 3 000–6 000 E/vecka (darbepoetin 15–30 mikrog/vecka, metoxi-polyetylenglykol-epoetin beta 50 mikrog/2 veckor) vid initial behandling av renal anemi. Injektionerna ges 1–3 gånger varje till varannan vecka, företrädesvis subkutant. Intravenös behandling med epoetin medför i medeltal 20 % högre dosbehov – vid intravenös behandling med övriga mer långverkande ESL behöver dosen inte ökas. Målet för behandlingen är oftast stabilt hemoglobin i nivå 100–120 g/l. Vid inledning av behandling bör hemoglobinvärdena kontrolleras minst 1 gång/månad och noggrann blodtrycks kontroll är speciellt viktigt de första månaderna.

Läkemedelsorsakad njurfunktionspåverkan

Vanliga läkemedel som orsakar reversibel försämring av njurfunktionen vid njursvikt är NSAID-preparat, ACE-hämmare och AII-antagonister samt röntgenkontrastmedel. Vid röntgenkontrastundersökning av patienter med njursjukdom görs uppvätskning med infusion av Ringer-acetat, 1 ml/kg kroppsvikt och timme i profylaktiskt syfte före och efter undersökningen. Förutom Ringer-acetat har natriumbikarbonatinfusion och/eller tillägg av acetylcystein, 600 mg 2 gånger/dag i 2 dagar, med början dagen före undersökningen, föreslagits ha en viss skyddande effekt mot kontrastinducerad njurskada, men de protektiva effekterna av båda dessa läkemedel är omtvistade. Hemodialysbehandling direkt efter kontrastundersökning har ingen skyddande effekt på njurfunktionen.

Njurfunktionsorsakad läkemedelsbiverkning

En rad läkemedel måste dosanpassas vid akut och kronisk njurfunktionsnedsättning för att undvika ackumulation och biverkningar. Vid behandling med morfin och flera andra opioider ger ansamling av metaboliter vid njursvikt risk för medvetandepåverkan och försvårar en bra smärtbehandling.

Vid röntgenkontrastundersökning av diabetespatienter som behandlas med metformin kan en eventuell akut njurfunktionsförsämring leda till ackumulation av läkemedlet och utveckling av livshotande laktacidosis. Inför röntgenkontrastundersökning av dessa patienter ska P/S-kreatinin kontrolleras och metformin sättas ut. Om möjligt bör detta ske 48 timmar före undersökningen om eGFR är < 60 ml/min. Metformin kan återinsättas 48 timmar efter undersökningen om njurfunktionen inte påverkats.

Nefrogen systemisk fibros har observerats efter användning av gadoliniumbaserade kontrastmedel vid magnetkameraundersökningar hos patienter med njursvikt, främst dialyspatienter. Kliniska bilden karakteriseras av invalidiserande skleroserande hudförändringar som kan ge kontrakturer, men även andra organ kan drabbas. Gadoliniumkontrastmedlen klassificeras i tre grupper efter risken för denna biverkning, där de med hög risk ska undvikas vid GFR under 30 ml/min och de med måttlig och låg risk kan användas med försiktighet vid lägre njurfunktion.

Aktiv uremivård

Utredning och information kring dialys och njurtransplantation ska påbörjas i god tid så att patienten är väl förberedd när indikation för aktiv uremivård föreligger. Speciellt hos äldre med multipla komplicerande sjukdomar, är ställningstagandet om indikation för kronisk dialysbehandling föreligger ett grannliga arbete för den erfarna njurmedicinaren. Flera undersökningar har visat att risken för komplikationer av behandlingen är mycket stor och att effekt på överlevnad, jämfört med att fortsätta med konservativ behandling, är högst tveksam. Senast vid GFR 25 ml/minut bör en första bedömning göras och information ges om vilka behandlingsalternativ som kan bli aktuella.

Njurtransplantation

Njurtransplantation är förstahandsbehandling för patienter utan komplicerande sjukdomar som malignitet och måttlig/svår hjärt-kärlsjukdom. Hos äldre patienter föreligger ofta kontraindikationer och riskerna med den immunhämmande behandlingen är betydligt högre. Cirka 400 njurtransplantationer utförs årligen vid fyra centra i Sverige. Vid drygt en tredjedel av transplantationerna används en levande njurdonator.

Flera alternativa immunsuppressiva protokoll används idag. Basbehandling är oftast en kombination av en calcineurinhämmare (takrolimus), mykofenolsyra (alternativt azatioprin) och kortikosteroider. Risken för svåra avstöttningsreaktioner har av-

sevärt reducerats och resultaten har successivt förbättrats de senaste åren. Koncentrationsbestämningar görs rutinmässigt av ciklosporin A och takrolimus och de styr doseringen. Se vidare kapitlet Transplantationsimmunologi och organtransplantation, avsnittet Behandlingsprinciper.

Många läkemedel interagerar med de immunhämmande preparaten och doserna kan behöva justeras vid samtidig behandling med interagerande läkemedel. Framför allt vid nyinsättning av läkemedel måste detta beaktas och oftast bör behandlande njurmedicinare eller transplantationskirurg kontaktas.

Dialysbehandling

Dialysbehandling ges antingen som peritonealdialys eller hemodialys. Målsättningen är att den välinformerade patienten tillsammans med det njurmedicinska teamet i god tid kan besluta om dialysform och påbörja dialysbehandling i rätt tid.

Peritonealdialys

Vid peritonealdialys (PD) sköter patienten behandlingen själv i hemmet. Dialysen sker över bukhinnan när dialysvätska tappas in i buken via en PD-kateter. Dialysen är kontinuerlig och patienten har, förutom vid byte av vätska, 1–2,5 liter vätska i buken hela tiden. Vätskan kan antingen bytas manuellt 4 gånger/dygn (CAPD), eller så sköter en dialysmaskin vätskebytena nattetid (APD).

Hemodialys och hemodiafiltration

Vid hemodialys krävs tillgång till blodbanan, antingen via en operativt anlagd arteriovenös fistel på armen eller en tunneleerad central dialyskateter inlagd till vena cava superior via någon av halsvenerna. Dialysbehandlingen tar normalt 4–6 timmar 3 gånger i veckan och sker oftast på en dialysavdelning, men patienten kan lära sig att sköta hemodialysen i hemmet. Dialysen sker över ett dialysfilter som innehåller ett semi-permeabelt membran. Under dialysen dras patienten på över-skottsvätska genom ultrafiltration.

Hemofiltration innebär att rening av blodet sker genom filtrering av plasmavatten genom ett högpermeabelt membran. Samtidigt infunderas en motsvarande mängd ersättningsvätska till patienten.

Idag kombineras vanligen hemodialys och hemofiltration, så kallad hemodiafiltration.

Symtomatisk behandling och palliativ vård

Sömnsvårigheter och restless legs är vanliga uremisyttom och dessa är ofta svårbehandlade. Vid restless legs ska eventuell järnbrist behandlas i första hand. Vid otillräcklig effekt ges dopaminagonister (ropinirol eller pramipexol).

Klåda kan behandlas med mjukgörande krämer, antihistaminer och tillsats av olja vid bad. Neuropatisk smärta förekommer främst hos dialyspatienter med diabetes mellitus. Förstahandsmedel är sedan länge amitriptylin, men på senare år har även gabapentin tillkommit som förstahandsmedel (10). Se även kapitlet Smärta och smärtbehandling, avsnittet Neuropatisk smärta.

Vid terminal njursvikt där dialysbehandling inte är indicerad ges palliation genom att sköta den ovan beskrivna konservativa behandlingen så bra som möjligt. Vätsketillförseln måste anpassas till diuresen. Terminalt ges vid behov sederer med opioider och bensodiazepiner. Se även kapitlet Palliativ vård, avsnittet Palliativ sederer.

Referenser

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl*, 3 (2013), pp. 1–150
2. Rydén, LC, Hertzberg D, Sartipy U, Holzmann MJ: Akut njurskada är ett vanligt och allvarligt tillstånd. *Läkartidningen*. 2016;113:DXD3
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl*, 2 (2012), pp. 1–138.
4. Brown RS. Has the time come to include urine dipstick testing in screening asymptomatic young adults? *JAMA*. 2011;306:764–5.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerulonephritis Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Glomerulonephritis. *Kidney inter., Suppl*. 2012; 2: 139–274.
6. Ruggenti P, Cravedi P, Remuzzi G; Medscape. The RAAS in the pathogenesis and treatment of diabetic nephropathy. *Nat Rev Nephrol*. 2010;6:319–30.
7. Chiurciu C, Remuzzi G, Ruggenti P. Angiotensin-converting enzyme inhibition and renal protection in nondiabetic patients: the data of the meta-analyses. *J Am Soc Nephrol*. 2005;Suppl 1:S58–63.
8. Guideline development group. Clinical Practice Guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min). *Nephrol Dial Transplant*. 2015;30 Suppl 2:1-142.
9. Locatelli F, Bárány P, Covic A, De Francisco A, Del Vecchio L, Goldsmith D, Hörl W, London G, Vanholder R, Van Biesen W; ERA-EDTA ERBP Advisory Board. Kidney Disease: Improving Global Outcomes guidelines on anaemia management in chronic kidney disease: a European Renal Best Practice position statement. *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Jun;28(6):1346-59.
10. Farmakologisk behandling av neuropatisk smärta – Behandlingsrekommendation. Information från Läkemedelsverket. 2007;18(6):9-57.

För vidare läsning

1. Aurell M, Samuelsson O. *Njurmedicin*. 4:e upplagan. Liber AB: Stockholm; 2014. ISBN 9789147114320
2. Naomi Clyne, Bengt Rippe. *Njursjukdom. Teori och klinik*. Studentlitteratur; 2015. ISBN 9789144089256
3. Medscape reference. Nephrology articles. <http://emedicine.medscape.com/nephrology>
4. Nationella riktlinjer för diabetesvården 2015. Socialstyrelsen. www.socialstyrelsen.se
5. Hansson S, Swerkersson S, Åsling Monemi K, Herthelius M. Nefrotiskt syndrom – riktlinjer. Svensk barnnefrokologisk förening. 2012-11-20. www.blf.net
6. Nilsson-Ehle P, Berggren Söderlund M, Theodorsson E, et al. red. *Laurells Klinisk kemi i praktisk medicin*. 9:e upplagan. Studentlitteratur; 2012. ISBN 9789144047874

© Läkemedelsverket | Senast ändrad: 2017-04-04 10:41