

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

- Observera att referensområden kan förändras över tid och variera mellan laboratorium.
- För bedömning av prover vid njursvikt bör dessa ha tagits enligt följande:
  - Njursvikt utan dialys: fastande
  - HD: före dialysbehandling
  - PD: under behandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
Urea	<p><b>Referensvärde:</b> 3,5–8,2 mmol/L.</p> <p><b>Mål vid CKD:</b> Individuellt – hitta nivån som lindrar uremiska symtom.</p> <p><b>CKD utan dialys:</b> Unga tolererar ofta högre värden ca <math>\geq 25 - 30</math> mmol/L, äldre får ofta uremiska symtom vid värden runt 20 – 25 mmol/L)</p> <p><b>CKD med dialys:</b> HD: Urea ligger högt innan dialys, sjunker till låga (ibland normala) värden av dialysbehandlingen. PD/ HD: eftersträva nivå utan uremiska symtom</p>	<p>Urea är en restprodukt som bildas vid omsättning av protein, bl. a från maten. Vid njursvikt ansamlas dessa ämnen i blodet, vilket kan ge uremiska symtom. Symtom uppkommer vanligen vid GFR &lt;15-20ml/min (CKD 4–5) eller när urea närmar sig 25–30 mmol/L, men individuell variation kan ses. Proteinlåg kost kan lindra symtomen.</p> <p>Högt urea kan bero på låg njurfunktion och /eller högt proteinintag eller ökad endogen proteinnedbrytning.</p> <p>Lågt urea vid CKD 5 med eller utan dialys (dvs inom eller strax över normalvärde) kan vara ett tecken på lågt/otillräckligt protein- och energiintag).</p> <p><b>Symtom vid höga ureavärden:</b> Nedsatt aptit, illamående, kräkning/hulkning, klåda, trötthet (som inte går "att vila bort"), smak- och luktförändringar (till exempel metallsmak), "uremidoft" (anhöriga märker detta), GI-problem.</p> <p>Vid hemodialys (HD) ligger ureavärdet ofta högt innan dialys (&gt;20 mmol/L) och sjunker under dialysbehandlingen, ofta till normalvärde. Den procentuella reduktionen kan beräknas: urea reduction rate (URR, för detaljer, se URR). Ureavärdet innan HD kan användas för att bedöma om patientens proteinbehov tillgodoses.</p> <p>Successivt ökande ureavärde före dialys (ca &gt;25 mmol/L, ibland med uremiska symtom) kan orsakas av ett (för) högt proteinintag eller att dialysbehovet /tänkt dialyseffekten ej uppnåtts (gäller både vid HD &amp; PD). Urea <math>\leq 15</math> mmol/L före HD, kan bero på ett för lågt proteinintag.</p> <p><b>Faktorer som påverkar ureavärdet:</b> Proteinintag, endogen proteinnedbrytning / katabolism, läkemedel (till exempel metolazon, kortison), minskad GFR och urinproduktion, vätskebalans (t ex intorkning).</p> <p>OBS! För patient med urea ca &gt;30 - 35 mmol/L i behov av PN eller EN: överväg val av näring med högt energiinnehåll men lägre proteininnehåll. Ordinerar i samarbete med ansvarig läkare och enligt lokala rutiner. Följ prover regelbundet och justera näringstillförseln vid behov.</p>	<p>PR-kost kan lindra uremiska symtom mm</p>

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
<b>Kreatinin</b>	<p><b>Referensvärde:</b> 60–105 <math>\mu\text{mol/L}</math></p> <p>Ett högt /stigande värde tolkas som nedsatt/försämrad njurfunktion.</p> <p>Vid njursvikt ligger kreatininvärdet betydligt högre än normalvärde.</p>	<p>Kreatinin bildas vid nedbrytning av kreatinfosfat (muskulernas energireserv) och utsöndras via urinen. Högt kreatininvärde i blodet är en markör för nedsatt njurfunktion och används som ett indirekt mått på njurfunktionen.</p> <p>För att bedöma njurfunktionen med ett kreatininvärde, behövs ett uppmätt GFR, se nedan, (obs! inte estimerat) från samma mättillfälle. Det är ovanligt med förbättrad njurfunktion vid kronisk CKD. Vid akut njurskada förbättras njurfunktionen vanligtvis gradvis.</p> <p><b>Högt/stigande kreatinin:</b> försämrad njurfunktion? Intorkning /vätskebrist? Stor muskelmassa? Stort intag av kött, protein- eller kreatintillskott? Läkemedelsbiverkan?</p> <p><b>Lågt/sjunkande kreatinin:</b> försämrat intag och/eller förlust av muskelmassa /vikt, malnutrition, muskelatrofi?</p> <p><b>Faktorer som påverkar kreatinivärdet:</b> Njurfunktion, muskelmassa (män har ofta högre kreatininvärde än kvinnor), ålder och diabetes (äldre och diabetiker med njursvikt har ofta en lägre andel muskelmassa vilket ger lägre kreatininvärde trots låga GFR-värden), hög fysisk aktivitet 1–2 dagar före mätning. Läkemedel: till exempel trimetoprim, RAAS-blockad, diuretika, olika antibiotika, cytostatika och NSAID.</p>	
<p><b>CKD</b> (Chronic Kidney Disease)</p> <p><b>GFR</b> (Glomerulär filtrations-hastighet, mL/min)</p> <p><b>RRF</b> (Renal restfunktion, mL/min)</p>	<p><b>Referensvärde:</b> 80–120 ml/min</p> <p>Ett lågt /sjunkande värde tolkas som nedsatt/försämrad njurfunktion</p>	<p><b>Glomerulär filtrationshastighet (GFR)</b> beskriver njurfunktionen, mäts i mL/minut och bestäms genom att mäta hur snabbt ett tillfört ämne (vanligen iohexol) utsöndras (clearance). För beräkning av GFR, se nedan.</p> <p><b>Kronisk njursvikt (Chronic kidney disease, CKD)</b> delas in i stadier baserat på GFR och mäts i mL/min/1,73m<sup>2</sup>. 3 månaders duration krävs för diagnos.</p> <p>CKD 1: GFR <math>\geq 90</math>, normal njurfunktion            CKD 2: GFR 60–89, liten förlust av njurfunktion            CKD 3A: GFR: 45–59, mildt - måttligt nedsatt njurfunktion            CKD 3B: GFR 30–44 måttligt nedsatt njurfunktion            CKD 4: GFR 15–29, kraftigt nedsatt njurfunktion            CKD 5: GFR &lt;15, njursjukdom i slutstadium eller dialys</p> <p><b>GFR (mL/min) motsvarar ungefär procent (%) av normal njurfunktion.</b>            Det går att uppskatta (estimera) eller beräkna relativt GFR genom en nätkalkylator, se <a href="http://egfr.se">egfr.se</a> - <a href="#">Beräkning av eGFR med LMR18</a> . Denna uppskattning anges som <b>eGFR</b> eller <b>GFRKR</b> och finns ofta med på lablistor. För de flesta vuxna patientpopulationer är medelvärdet av estimaten, (eGFR<sub>cystatin C</sub> + eGFR<sub>kreatinin</sub>) /2, tillräckligt som skattat GFR i stället för iohexolclearance vid inte allt för låga värden.</p> <p><b>Faktorer som påverkar GFR:</b> Diabetes påverkar tolkning av eGFR (pga. lägre andel muskelmassa). Vid påtagligt låg eller hög kroppsmassa är eGFR mycket osäker och vid dialys oanvändbart. GFR avtar med åldern, det finns ett stort antal äldre patienter med njursvikt enbart pga. hög ålder. Försämringstakten är då ofta långsam och debuten av symtom samt rubbningar i laborationsvärdena sker senare.</p> <p><b>Renal restfunktion (RRF) mL/min</b> används för att ange kvarvarande filtrationshastighet efter dialysstart. Nivåerna ligger vanligtvis mycket lågt, ca 1–5 mL/min (dvs ca 1–5% av normal njurfunktion). Det är vanligt att RRF sjunker över tid. RRF bevaras ofta bättre i PD än HD. Kvarvarande RRF kan ha stor betydelse för bl. a vätskebalans, kalium- och fosfatbalansen.</p>	

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
<b>P-Cystatin C</b>	<b>Referensintervall påverkas av ålder.</b> <b>Mer info:</b> - <a href="#">Karolinska Universitetssjukhuset</a>	P-Cystatin C är ett litet protein som bildas i nästan alla kroppens celler och utsöndras via njurarna. Används som markör för skattning av GFR.  Påverkas inte av muskelmassans storlek och är oberoende av kön. Påverkas dock av höga doser kortikosteroider, hypo- och hypotyreos samt graviditet och skall inte användas vid akuta förändringar av njurfunktion, till exempel hos IVA-patienter.	
<b>Albumin</b>	<b>Referensvärde:</b> 36 - 45 g/L (>71 år 34-45)	Albumin är ett protein som bildas i levern. Huvudsaklig uppgift för albumin är att transportera olika ämnen och binda vatten till blodbanan. Vid lågt albumin förlorar blodkärlen sin förmåga att hålla kvar vatten i blodbanan. Det kan leda till ödem, vilket är viktigt att ta hänsyn till vid bedömning av kroppsvikt.  Hypoalbuminemi vid njursvikt (<35 g/L) medför en signifikant ökad risk för sjuklighet och dödlighet.  <b>Faktorer som påverkar albuminvärdet:</b> Inflammation med stigande CRP leder till sjunkande albuminvärde, bör beaktas vid tolkning av albuminvärdet. Vid njursjukdom kan albumin läcka ut i urinen i större mängd än normalt (mikro- eller makroalbuminuri).  En minskning på $\geq 3$ g/L mellan provtagningar vid sedvanlig uppföljning kan vara tecken på risk för undernäring. Värderas tillsammans med andra prover (CRP, urea, kalium, fosfat) + intag per os i förhållande till behov.	
<b>Bikarbonat</b>	<b>Referensvärde:</b> 22 - 26 mmol/L.  <b>Mål vid njursvikt:</b> inom referensvärde	Standardbikarbonat är ett mått på pH-balansen i blodet (blodets surhetsgrad, eller syra-basreglering). pH-regleringen sker i njurarna via utsöndring av väte- och retentionen av bikarbonatjoner. Vid sjunkande njurfunktion minskar både sekretionen av vätejoner och retentionen av bikarbonat. Det kan ge upphov till metabol acidosis och uppkommer som regel först vid CKD 4-5.  <b>Obehandlad acidosis:</b> Kan leda till ökad protein-katabolism, hyperkalemi, snabbare försämringstakt av njurfunktionen, benmineralförlust, ökad risk för kardiovaskulär sjuklighet samt kan vara tecken på dålig blodsockerkontroll hos diabetiker.  <b>Symtom vid acidosis:</b> Kramp (ofta på natten, särskilt i benen), malnutrition och nedbrytning av muskelmassa, muskelatrofi allmän sjukdomskänsla.	<b>Vid acidosis:</b> Natriumbikarbonat-tabletter  Ett minskat proteinintag kan lindra acidosis. Proteinjustering genomförs i samarbete med dietist.

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
<b>Kalium</b>	<p><b>Referensvärde:</b> 3,5–4,5 mmol/ L i plasma. 3,5 – 5,0 mmol/L i serum.</p> <p><b>Behandlingsmål vid njursvikt:</b> 3,5 – 5,5 mmol/L</p> <p><b>Hyperkalemi vid njursvikt:</b> &gt;5,6mmol/L <b>&gt;6 Larm!</b></p> <p><b>Hypokalemi:</b> &lt;3,5 mmol/L</p>	<p>Kalium har stor betydelse för alla kroppens celler, speciellt nerv- och muskelsystemets normala funktion. 98% av kroppens kalium finns intracellulärt. Njurarna reglerar kaliumnivån. Högt - men även lågt kaliumvärde kan orsaka rubbningar av hjärtrytmen, öka risk för arytmier är förenat med hög mortalitet. Hyperkalemi är vanligt vid CKD 3–5. Även hypokalemi förekommer, framför allt hos PD-patienter.</p> <p><b>Hyperkalemi:</b> Specifikt referensvärde för bedömning av hyperkalemi vid CKD utan och med dialys saknas. I praktiken efterföljs generella/lokala referensvärden vid CKD utan dialys, medan (något) förhöjda värden accepteras vid dialysbehandling. <b>Vid kraftigt förhöjda kaliumvärden finns risk för hjärtstopp.</b></p> <p><b>Faktorer som kan bidra till hyperkalemi:</b> Otillräckligt energiintag, uttalad katabolism, metabolisk acidosis, progress av njursvikt, otillräcklig dialys, hyperglykemi / insulinbrist vid diabetes, dehydrering trauma, kirurgi, feber, förstoppning, kaliumrik mat, behandling med kaliumsparande läkemedel (ACE-hämmare mm), uttalad stress.</p> <p><b>Symtom vid hyperkalemi:</b> Muskulär svaghet, arytmier, bortfall av senreflexer, förlamning, oro och konfusion kan förekomma.</p> <p><b>Hypokalemi</b> <b>Faktorer som kan bidra till hypokalemi:</b> Metabolisk alkalos, kräkning, diarréer, höga doser diuretika, vissa glukokortikoider, magnesiumbrist, långvarig okontrollerad hyperglykemi, högt intag av lakrits.</p> <p><b>Symtom vid hypokalemi:</b> Arytmier, svaghet, trötthet, apati, anorexi, illamående, obstipation, subileus/ileus, minskade senreflexer</p>	<p><b>Exempel på Kaliumbindare vid hyperkalemi:</b> Resonium Lokelma Veltassa</p> <p><b>Kaliumtillskott vid hypokalemi:</b> Kaleorid Kajos</p> <p><b>Kalium-låg/ hög kost</b>  Behandla acidosis</p>
<b>Fosfat</b>	<p><b>Referensvärde:</b> 0,75–1,5 mmol/L</p> <p>De internationella riktlinjerna KDIGO ger inte exakt målområde för fosfat utan rekommenderar en sänkning av förhöjda värden mot normal-området.</p> <p><b>Behandlingsmål vid dialys:</b> &lt;1,7 mmol/L</p>	<p>Fosfat behövs till många funktioner i kroppen, bland annat energiomsättning och benmineralisering. Det är en kemisk förening där grundämnet fosfor (P) ingår. Ämnet tillförs via mat, dryck, tablettsubstans och vid frisättning från skelett. Överskott utsöndras via njurarna och regleras via PTH.</p> <p>Vid nedsatt njurfunktion minskar utsöndringsförmågan då reglering via PTH är otillräcklig och fosfatvärdet stiger (hyperfosfatemi). Hyperfosfatemi är vanligen synlig vid CKD 4–5 i blodet då PTH reglerar utsöndringen vid lindrigare stadier. Helst ska patienten ligga inom normalspannet (se referensvärde), men det är svårt - särskilt vid dialys. Fosfat <math>\geq</math> 2.0 mmol/L är ett mycket högt värde.</p> <p>Vanligtvis behövs både kostråd och mediciner för att hålla fosfat i blodet på normal nivå. Den fosfatbindande medicinen skall tas tillsammans med fosforrik mat och/eller dryck för att göra nytta.</p> <p><b>Obehandlad hyperfosfatemi:</b> Långvarig hyperfosfatemi kan leda till benskörhet och inlagring av kalk och fosfat i blodkärl och muskler. Det ökar risken för hjärt-kärlsjukdom och försämrar sårhäkning.</p> <p><b>Symtom vid hyperfosfatemi:</b> Öftast inga, men kan ge klåda och röda ögon.</p>	<p><b>Exempel på fosfatbindare:</b> Osvaren Fosrenol Sevelamer Velphoro</p> <p><b>Kalcium-innehållande fosfatbindare</b> (ska undvikas enl. senaste rekommendationer): Calciugg Kalcidon Kalcipos Kalciumkarbonat</p> <p><b>Dietist kan ge råd om fosfatlåg kost</b></p>

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
<b>Hemoglobin (Hb)</b>	<p><b>Referensvärde:</b> ♂ 134–170 g/L ♀ 117–153 g/L</p> <p><b>OBS!</b> Vid renal anemi eftersträvas Hb-värden i intervallet 100 – 120 g/L</p>	<p>Hemoglobin (Hb) binder och transporterar syre. I njuren bildas hormonet erythropoietin (EPO) som har en viktig roll vid bildandet av röda blodkroppar (RBC). Vid försämrad njurfunktion uppkommer brist på detta hormon vilket leder till minskad produktion av RBC och ett sjunkande Hb-värde, s.k. renal anemi. Vidare föreligger en nedsatt förmåga att ta upp järn via mag-tarmkanalen varför vanligen ses primärt järnbrist.</p> <p>Hb-värde &gt;120 g/L är <u>inte</u> eftersträvansvärt vid njursvikt då det ökar risken för hjärtinfarkt och stroke. Hb-värde &lt;100 g/L är förenat med anemiska symtom.</p> <p>Ibland uppkommer frågor om järnrik kost kan hjälpa vid renal anemi. Orsaken till renal anemi är försämring av hormonbildning i njuren. Detta kan ej påverkas dietärt. Viktigt dock att utesluta andra möjliga orsaker till anemi, tex låga järndepåer, B12- eller folsyrabrist. Vid ESL-behandling samt vid dialys kan järnbehovet vara stort pga. ökad erythropoes, blodförluster och täta provtagningar. Järn kan också på läkares ordination behöva tillföras intravenöst och i enstaka fall kan järntabletter prövas.</p> <p>En ny form av per oral medicinering, HIF stabilisatorer, som kan ges till patienter utan och med dialys anses väl effektiv jämfört med järn och EPO-behandling.</p> <p><b>Symtom vid lågt Hb:</b> Trötthet, frusen och andfåddhet mm. Som dietist är det bra att följa Hb även om värdet inte påverkas av kosten. Patienter med lågt Hb har förmodligen sämre ork att omsätta givna kostråd i praktiken.</p>	<p><b>Exempel på Erythropoes-stimulerande läkemedel (ESL):</b> Neorecormon, Eporatio, Aranesp</p> <p><b>HIF-stabilisator:</b> Roxudastat (Evrenzo)</p> <p><b>Järn</b> (ges helst i.v, undantagsfall peroralt): Monofer, Ferinject m.fl.</p>
<b>Parathormon (PTH)</b>	<p><b>Referensvärde:</b> 1,6 – 6,9 pmol/L</p> <p>Exakt mål saknas. Värden inom 2–9 ggr övre normalvärde rekommenderas.</p>	<p>Redan vid CKD 3–4 kan produktionen av paratyreoideahormon (PTH) vara påverkad och leda till sekundär hyperparatyroidism (HPT). HPT beror på en rubbning i kalk- och fosfatbalansen relaterat till minskad produktion av aktivt vitamin D i njurarna (och därmed minskat kalkupptag via tarmen) och minskad förmåga att utsöndra fosfat. Detta leder till hypokalcemi och hyperfosfatemi vilket i sin tur stimulerar bisköldkörtlarna att öka produktionen av PTH. HPT ger skelettförändringar (renal osteodystrofi) och ökar risken för kärlförkalkningar.</p> <p>Vid svårare fall förekommer benämningen tertiär hyperpara där medicinering och kostråd är otillräckliga, varför operation av parathyriodea är ett alternativ.</p> <p>Vanligtvis behövs både kostråd för att minska intag av fosfor samt mediciner som fosfatbindare, tillskott av aktivt D-vitamin och ibland även kalcimimetika som ökar paratyreoideas receptorers känslighet för kalcium.</p> <p><b>Symtom vid sekundär HPT:</b> Skelettsmärter, anemi och ökad infektionsrisk.</p>	<p><b>Fosfatbindare</b>, se exempel ovan.</p> <p><b>Exempel på aktivt vitamin D:</b> Alfakalcidol Kalcitriol</p> <p><b>Kalcimimetika:</b> Mimpara Parsabiv</p> <p>Dietist kan ge råd om fosfattåg kost</p> <p>Operation av parathyriodea vid svåra fall</p>

## Njurspecifika laborationsvärden vid nutritionsbehandling

Prov	Referensvärde och njurvärde	Beskrivning, tolkning, symtom mm	Behandling och läkemedel
<b>Urea reduction rate (URR)</b>	Önskvärt värde: >65%	<p><b>Urea reduction rate (URR)</b> återger procentuellt den rening av urea som sker under en dialysbehandling. URR beräknas enligt följande:</p> $\text{Urea före dialys (mmol/L)} - \text{urea efter dialys (mmol/L)} / \text{urea före dialys (mmol/L)} \times 100$ <p>Låg dialyseffektivitet (URR &lt;65%) påverkar även andra ämnen som filtreras bort under en dialysbehandling, till exempel kalium och fosfat. Vid lågt URR, fråga ansvarig läkare eller sjuksköterska om dialyseffekten kan förbättras innan specifika kostråd ges för till exempel kalium – eller fosforfå kost. Det är bättre att öka dialyseffekten (om möjligt), än att ge kostråd som reducerar eller begränsar intaget av mat.</p>	

### Bra länkar för fördjupning:

- <http://www.egfr.se/> : Förklaring och beräkning av eGFR
- <https://www.medicinskordbok.se/> : För analysförteckning och medicinska termer
- <https://www.njurdagboken.se/prover-provsvsar/> : Prover & provsvar vid njursvikt + fördjupning.
- [Råd & riktlinjer - Svensk Njurmedicinsk Förening](#)
  - o Råd och riktlinjer (här finns bland annat DRF´s sektion i njurmedicins riktlinjer om nutritionsbehandling vid njursvikt)
- [Startsida - Praktisk Medicin](#)
- [1177.se](http://1177.se)
- [internetmedicin.se](http://internetmedicin.se) - en kunskapsdatabas för läkare
- [Njursjukdom – nedsatt njurfunktion och/eller albuminuri - Viss.nu](#)

Detta dokument är utarbetat av Leg Dietist Kerstin Nylander, Sahlgrenska Universitetssjukhuset och Leg. Dietist Sintra Eyre, Rehabiliteringskliniken, Hallands Sjukhus.

Granskat av Överläkare Oscar Bratt, Njurmedicin Hallands sjukhus, Varberg i **januari 2023**.