

## 1 Synonym

## 2 NPU-koder

NPU/SWE-kod	Fullständig svensk IFCC/IUPAC-definition	Måttenhet	Rekommenderat rapportnamn
NPU03230	Plasma—Kaliumjon;substanskoncentration	mmol/L	P—Kalium
NPU03787	Urin—Kaliumjon;substanskoncentration	mmol/L	U—Kalium
NPU03229	Patient(Urin)— Kaliumjon;substansflöde(procedur)	mmol/d	tU—Kalium

## 3 Tolkning

P-Kalium: Kalium 5,0-6,5 mmol/L betraktas som mild hyperkalemi, 6,5-8,0 mmol/L som moderat hyperkalemi och >8,0 mmol/L som uttalad hyperkalemi. Kalium >10 mmol/L kan anses vara oförenligt med liv. Dessa värden måste bedömas tillsammans med EKG.

Hypokalemi (<3,5 mmol/L) med undantag för insulintillförsel eller alkalos innebär en minskning av kroppens totala kalium. Härledning av orsaken till hypokalemin kan fås genom att tU-Kalium bestäms.

Kaliumvärdet bör alltid bedömas tillsammans med patientens syra-basstatus. Vid alkalos är P-Kalium lägre än normalt och vid acidosis högre. P-Kalium inom referensintervallet hos en patient med acidosis tyder på kaliumbrist.

Hemolys i provet leder till ökning av kalium. Mer än 1 g/L Hb innebär en höjning av P-Kalium med ca 10 %. Kraftig ökning av leukocyter kan också vara en orsak till falskt förhöjt kalium. Fynd av hyperkalemi kan vara falskt av olika anledningar t.ex. provet togs med stas, hemolys, leukocytos, trombocytos, för gammalt prov eller om provet efter centrifugering har förvarats för kallt.

U-Kalium: Hypokalemi som orsakats av minskat intag eller abnorma förluster via digestionskanalen visar en låg U-Kaliumkoncentration. Hypokalemi som orsakats av ökade förluster genom njurarna (diuretika, överskott på kortikoider etc) visar sig som förhöjda U-Kaliumkoncentrationer.

## 4 Indikation

Rutinprov vid alla typer av rubbningar i vatten/elektrolyt- och syra/bas balansen.

Utredning vid hypertension och njursvikt. Kontroll av diuretikabehandling.

Indikation för tU-Kalium: Utredning av hypokalemi. Används ofta tillsammans med tU-Natrium för att bedöma behovet av diuretikabyte hos t.ex. patienter med hjärtinsufficiens.

### Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är ej dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri. Utskrift på färgat papper signerad av kvalitetsmedarbetare är dokumentstyrd kopia.

## 5 Bakgrund

Kalium är den dominerande intracellulära katjonen. Endast 2 % av kroppens totala kaliummängd finns i extracellulärutrymmet och koncentration av kalium intracellulärt är 30-50 gånger högre än extracellulärt. Gradienten upprätthålls av Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPAs (natrium/kaliumpumpen). Den extracellulära kaliumkoncentrationen regleras huvudsakligen i njurarna. Kalium som filtreras genom glomeruli återabsorberas fullständigt i proximala tubuli. Natrium återabsorberas också i proximala tubuli men en del når även distala tubuli. Den aktiva absorptionen av natrium i distala njurtubuli skapar en spänning över membranet som neutraliseras av ett passivt flöde av kalium- och vätejoner in till tubuli. Natriumabsorptionen regleras här av aldosteron och andra steroider som följaktligen indirekt påverkar kaliumbalansen.

Hypokalemi ses hos patienter med primär och sekundär aldosteronism och Cushings syndrom. Vid acidosis tenderar vätejonerna att "neutralisera" återabsorptionen av natrium vilket medför att kalium blir kvar i cirkulationen med hyperkalemi som följd. Motsatta förhållandet gäller vid alkalos där kalium utsöndras mest och medför hypokalemi.

Kalium utsöndras i magsaften och återabsorptionen sker i tunntarmen. Ett visst utbyte av kalium mot natrium sker i tjocktarmen. Kaliumförluster från tarmen kan nå signifikanta värden hos patienter med fistlar, långvarig diarré eller kräkning. Andra viktiga orsaker till hypokalemi är diuretikabehandling och överdriven användning av laxeringsmedel. Kaliumupptaget till cellerna stimuleras av insulin och insulintillförsel kan orsaka hypokalemi.

Orsaker till hyperkalemi är ökat kaliumintag (oralt, parenteralt, blodtransfusioner), frigöring av intracellulärkalium (cellskada, katabola tillstånd, acidosis) eller minskade förluster (njursvikt, kaliumsparande diuretika, mineralokortikoidbrist).

Kliniska symptom av hypokalemi är svaghet, lågt blodtryck, nedstämdhet och förvirring. EKG-förändringar förekommer och arytmier är vanliga.

Hyperkalemi kan åstadkomma hjärtarytmier (även ventrikulär-fibrillering med hjärtstillestånd) utan förvarning. Hyperkalemi ger upphov till karakteristiska EKG-förändringar som tillsammans med kaliumvärdet används för att bedöma graden av hyperkalemin.

## 6 Preanalys (patientförberedelse, provmaterial, förvaring av prov, alternativa provrör)

Ingen speciell patientförberedelse. Kaliumprov är hemolyskänsligt.

Li heparin med gel. I särskilda fall, se [Alternativa rör](#)

Ocentrifugerat 3 h

Centrifugerat men ej avskilt 30 h i kyl

Avskilt 5 d i kyl

Det är viktigt att det centrifugerade röret inte blir för kallt under förvaring eller transport. Det kan leda till falskt för höga resultat utan hemolys.

Urinprov samlas utan tillsats, kan sparas upp till 1 dygn i rumstemperatur och 7 dygn i kyl.

### Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är ej dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri. Utskrift på färgat papper signerad av kvalitetsmedarbetare är dokumentstyrd kopia.

## 7 Medicinskt larmvärde

- < 2,8 mmol/L
- > 5,9 mmol/L (ej barn < 2 d)

Åtgärd vid resultat >9,9 mmol/L:

Dagtid: Ring omgående och meddela resultatet.

Jourtid: Om patient är inläggande eller befinner sig på akutmottagning: Ring omgående och meddela resultatet.

Om patient finns i öppenvård (t ex vårdcentral eller sjukhusmottagning): Ring nästkommande vardag och meddela resultatet (resultatet anses orimligt högt och måste bero på en artefakt).

## 8 Referensintervall

P-Kalium

Vuxna  $\geq 18$  år 3,5 – 4,8 mmol/L

Referens Simonsson et al (NORIP 2014) modifierad (se nedan)

Barn 1v – 12 mån 4,1 – 5,1 mmol/L

1 – 17 år 3,7 – 4,8 mmol/L

Referens Ridefelt 2012, modifierad Ridefelt 2013

S-Kalium: 3,5 - 5,0 mmol/L

Referens: Laurell 2012

U-Kalium: tU –Kalium 30 – 120 mmol/d

Kostberoende

Referens Curcio 2016

Ett korrekt svar förutsätter att urinsamling skett under 24 timmar.

För U-Kalium finns inget referensintervall.

Det ursprungliga NORIP referensintervallet för P-Kalium är 3,5 – 4,4 mmol/L. Ur en praktisk klinisk synvinkel accepterar vi en hemolysindex för kalium av 1 g/L. 1 g/L innebär en ca 10 % ökning av P-Kalium. För att inte försvåra den kliniska vardagen höjer vi övre gränsen av P-Kalium med 0,4 mmol/L som motsvarar ungefär en 10 % ökning orsakat av tillåten hemolys.

## 9 Referenser

- Laurells Klinisk Kemi i praktisk medicin 10th ed. Lund; Studentlitteratur 2018. p. 65-7.
- Laurells Klinisk Kemi i praktisk medicin 9th ed. Lund; Studentlitteratur 2012. p. 70.
- Lindberg et al. Kalium, P; Kalium, U. In: Najsonal Brukerhåndbok i Medicinsk Biokjemi. prosedyr.no (accessed 2020-04-16)
- Simonsson P, Mårtensson A, Rustad, P. Nya gemensamma nordiska referensintervall inom klinisk kemi. Läkartidningen 2004;101:901-905.
- Ridefelt P, Aldrimer M, Rödö P et al. Population-based pediatric reference intervals for general clinical chemistry analytes on the Abbott Architect ci8200 instrument. Clin Chem Lab Med 2012;50:845-851.

### Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är ej dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri. Utskrift på färgat papper signerad av kvalitetsmedarbetare är dokumentstyrd kopia.

- Ridefelt P et al. Nya referensintervall för barn, samt ändring för blodlipider för både barn och vuxna från 24 september 2013. Nyheter från Klinisk kemi och farmakologi, Akademiska laboratoriet. 2013-09-18
- A-LYTE Multisensor (IMT Na K Cl). Siemens Atellica CH. 11109447\_EN Rev.03.2019-09.
- Curcio R et al. Reference intervals for 24 laboratory parameters determined in 24-hour urine collections. Clin Chem Lab Med 2016;54(1):105-116.

**DOKUMENTHISTORIK****Förändring i aktuell utgåva**

Sida	Förändring
	Justerat NPU-koder. Justerat dU till tU. Lagt till text punkt 8.

**Pappersutskrift**

Dokument som skrivits ut på vitt papper är ej dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri. Utskrift på färgat papper signerad av kvalitetsmedarbetare är dokumentstyrd kopia.