

1 Synonym

Kalcium
Joniserat calcium

2 NPU-koder

NPU/SWE-kod	Fullständig svensk IFCC/IUPAC-definition	Måttenhet	Rekommenderat rapportnamn
NPU01443	Plasma—Calcium(II);substanskoncentration	mmol/L	P—Calcium
NPU04144	Plasma— Calciumjon(fritt);substanskoncentration(pH 7,40-procedur)	mmol/L	P—Calciumjon, fri (pH7,4)
NPU01446	Plasma—Calciumjon(fritt);substanskoncentration	mmol/L	P—Calciumjon, fri
NPU03929	Urin—Calcium(II)/Kreatinin;substanskvot		U—Calcium/Kreatinin
NPU04160	Urin—Calcium(II);substanskoncentration	mmol/L	U—Calcium
NPU01442	Patient(Urin)— Calcium(II);substansflöde(procedur)	mmol/d	tU—Calcium
NPU28835	Njure—Calcium-clearance/Kreatinin-clearance;volymflödeskvot		Pt—Calcium/Krea clearance

3 Tolkning

Hypercalcemi.

Symptomen vid hypercalcemi är varierande och beror delvis på calciumkoncentrationen och dels på hastighet av calciumkoncentrationens ökning. CNS-symptomen varierar mellan trötthet och koma. Hjärt- och njurpåverkan (bl.a. njursten) förekommer.

P-Calcium >3,00 mmol/L (fritt Ca 1,33 – 1,5 mmol/L) betraktas som mild hypercalcemi; P-Calcium 3,00 – 3,38 mmol/L (fritt Ca 1,51 – 1,70 mmol/L) som intermediär och P-Calcium >3,38 mmol/L (fritt Ca >2,0) som allvarlig. Det sistnämnda betraktas som hypercalcemisk kris, och kräver omedelbar behandling även om patienten inte har symptom.

Hypercalcemi har många orsaker men hyperparatyroidism är den vanligaste, i synnerhet hos äldre kvinnor. Den näst vanligaste orsaken är maligna tumörer som utsöndrar PTH relaterade peptider (PTHrp). Bestämning av PTH brukar skilja hyperparatyroidism från hypercalcemi orsakad av malignitet.

Hypocalcemi

Typiska symptom är tetani, spontana muskelkontraktioner, hypotension. Hjärt-arytmier förekommer och gråstarr är vanligt.

Hypocalcemi med fritt Calcium 1,00 – 1,15 mmol/L betraktas som mild, 0,80 – 0,99 moderat och <0,8 som allvarlig hypocalcemi. Lägsta värdet som kan ses vid

Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är inte dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri.

patologiskt tillstånd är 0,4 mmol/L. Gällande P-Calcium kan symptomen uppträda vid nivå <1,88 mmol/L om minskning sker snabbt.

Hypocalcemi är mindre vanligt än hypercalcemi. De vanligaste orsakerna är: D-vitaminbrist, hyperparatyroidism och njursvikt (olika etiologier).

Vid tveksamhet i tolkningen av P-Calcium föreslås att S-Ca, fritt, tas. Falsk förhöjt P-Calcium kan ses med för mycket stas vid provtagning, hyperalbuminemi pga dehydrering, calciumbindande paraprotein. Falsk lågt P-Calcium ses vid hypoalbuminemi och kronisk acidosis.

Hypercalciuri syns med alla former av hypercalcemi men är endast lätt förhöjt med hyperparatyroidism jämfört med andra former av hypercalcemi. Hos idiopatisk hypercalciuri förekommer hypercalciuri med normal P-Calcium och hos dessa patienter är det vanligt med njurstensbildning. Hypocalciuri förekommer med hypocalcemi och med familjär hypocalciurisk hypercalcemi.

Urin calcium är kostberoende och referensintervallet anses gälla normal kost. Personer som utesluter mejeriprodukter ur sin kost har en normal utsöndring av <5 mmol calcium/dygn.

Calcium/Krea-clearance

Kallas även CCCR (calcium creatinine clearance ratio). Används för att differentiera mellan familjär hypocalciurisk hypercalcemi (FHH) och primär hyperparatyroidism. Beräkningsformel där analyserna tU-Calcium, tU-Kreatinin, P-Calcium och P-Kreatinin ingår:

$$CCCR = \frac{tU - Calcium \text{ mmol/d} \times 0,001 \times P - Kreatinin \text{ } \mu\text{mol/L}}{P - Calcium \text{ mmol/L} \times tU - Kreatinin \text{ mmol/d}}$$

Calcium/Krea-clearance <0,01 talar för FHH. Calcium/Krea-clearance >0,02 talar för primär hyperparatyroidism. Intervallet däremellan utgör en gråzon. Svar åtföljs av fast analyskommentar med hjälp kring tolkning av gränserna <0,01 och >0,02.

4 Indikation

P-Calcium tas som screeningundersökning på vida indikationer vid misstanke om sjukdom i skelettet och parathyreoideakörtlar, vid njursten, uremi, tetani, D-vitaminbrist, recidiverande duodenalsår, pankreatit, myelom, sarkoidos, oklara buksmärtor, psykiska besvär och huvudvärk. Laboratoriet har i många år kompletterat svaren på P-Calcium med att även ge svar på albumin-korrigerat calcium, detta förfaringssätt avslutades april 2026.

Bestämning av S-Calcium, fritt används i oklara fall där resultat av total-calcium är tvetydigt.

Hos svårt sjuka patienter är bestämning av fritt Ca nödvändigt för att få en riktig bild av calciumstatus t ex större kirurgiskt ingrepp med transfusionsbehov, övriga kritiskt sjuka patienter, patienter med syra-basrubbingar, misstankar om hypo- eller hypercalcemi hos nyfödda, hemodialyspatienter m.m.

Bestämning av tU-Calcium används oftast för att utreda patienter med njursten och för utvärdering av behandlingen.

U-Calcium/kreatinin kvot används som screeningprov som ingår i hematuriutredning vid misstanke om hypercalcuri och njursten hos barn. Den ska inte användas för vuxna där tU-Calcium gäller (Jones et al). Användning av U-Calcium/Krea kvot hos barn har också sina kritiker men Barbro Hedin-Skogman, överläkare på barnkliniken, Falu lasarett anser att den har fortfarande en roll att spela som screeningsprov.

5 Bakgrund

Kroppens calcium finns huvudsakligen i skelettet (ca 99 % eller 25 000 mmol). 22,5 mmol calcium finns i extracellulärvätskan, därav 9 mmol i plasma. Calciums funktioner är bl.a. strukturella i skelettet och tänderna, neuromuskulära (t.ex. initiering av muskelkontraktion) samt enzymatiska (t.ex. cofaktor i koagulationssystemet och hormonellt som en intracellulär "second messenger"). Regleringen av den extracellulära calciumkoncentrationen hålls inom smala gränser. Det är skelett, njurar och tarm som är huvudaktörer i calcium-homeostasen. PTH (parathormon) som utsöndras från paratyreoidea-körtlarna upprätthåller calciumkoncentrationen i blodet genom benresorption, ökning av återabsorption av calcium i njurtubuli samt ökning av aktivitet hos njurenzymet 1- α -hydroxylas (som omvandlar 25-hydroxikolekalciferol till det aktiva 1,25-dehydroxikolikalciferol, D-vitamin).

D-vitamin kan också höja calciumkoncentrationen i blodet genom att befrämja benresorption och absorption av calcium från tarmen. Den extracellulära calciumpoolen lär omsättas 30 gånger per dygn.

Hormonet kalcitonin från tyreoideakörteln C-celler har en calciumsänkande effekt men den fysiologiska betydelsen av detta är okänd. Det finns en rad andra faktorer som har effekter på calciumhomeostasen bl.a. flera cytokiner, glukokortikoider och tyreoideahormoner.

I plasma finns calcium bundet till albumin (ca 46 %), som komplex med citrat och fosfat (ca 7 %) och som fritt calcium (ca 47 %).

Ett sätt att bestämma halten fria calciumfria joner är med blodgasinstrument. Det bestäms rutinmässigt för svårt sjuka patienter där rubbning av syrabas och albuminkoncentrationen i blod gör det omöjligt att bestämma vanlig P-Calcium. Hos dessa patienter används det aktuella värdet vid patientens pH. För bestämning av S-Calcium hos ambulerande patienter görs en pH-korrigerig (till pH 7,4) för att kompensera för in vitro-ändringar. Det finns smärre skillnader mellan provmaterialen serum resp helblod (aB, vB, kB). En mätning i serum kan ge några hundradelar högre värden, men skillnaderna har bedömts vara så små att gemensamma referensintervall används för fritt calcium, oavsett provmaterial och rörtyp.

6 Preanalys (provmaterial, patientförberedelse, förvaring av prov, alternativ provrör mm)

P-Calcium, Li-heparinplasma. I särskilda fall, se [Alternativa rör](#)

Centrifugeras inom 3 h efter provtagningen. Förvaras på gel 30 h i kyl, avskilt 5 d i kyl och därefter frys.

Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är inte dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri.

S-Calcium, fritt. Rör utan tillsats med gel. Centrifugeras inom 2 h av provtagning och analyseras inom 48 h. Proppen till röret får ej avlägsnas innan analys med blodgasinstrument.

aB-, vB- och kB-calcium, fritt är en del av blodgasundersökning (se Metodinformation Blodgas).

tU-Calcium samlas i kärl utan tillsats. 6 ml av blandad, mätt dygnsmängd urin. Hållbarhet: 3 dygn i rumstemperatur, 4 dygn kylt.

U-Ca/Krea kvot som stickprov. Hållbarhet: 3 dygn i rumstemperatur, 4 dygn kylt.

7 Medicinskt larmvärde

<1,70 mmol/L och >3,40 mmol/L för P-Ca.

<0,85 mmol/L och >1,65 mmol/L för S-Ca, fritt (aktuellt värde, ej pH-korrigerat).

8 Referensintervall

P-Calcium

Vuxna från 18 år: 2,18 - 2,60 mmol/L

Referens: Siemens, Atellica, bipacksedel

Barn

1v – 5 mån	2,30 – 2,75 mmol/L
------------	--------------------

6 – 12 mån	2,45 – 2,75
------------	-------------

1 – 17 år	2,32 – 2,67
-----------	-------------

Referens Ridefelt 2012 och med modifikationer från Akademiska laboratoriet (Ridefelt 2013).

S-Calcium, fritt (pH 7,4) samt aB-, vB- och kB-Calcium, fritt (aktuellt värde)

Vuxna \geq 18 år	1,15 – 1,33 mmol/L
--------------------	--------------------

Referens Tietz (2018)

Barn

0 – 6 dagar	1,19 – 1,43 mmol/L
-------------	--------------------

1 vecka – 5 månader	1,24 – 1,43 mmol/L
---------------------	--------------------

6 mån – 23 mån	1,17 – 1,34 mmol/L
----------------	--------------------

2 – 17 år	1,14 – 1,30 mmol/L
-----------	--------------------

Referens Chung 2021. Beräkning av indirekta referensintervall enligt Zierk (2020) användes.

tU-Calcium 2,5 – 8,0 mmol/d

Ett korrekt svar förutsätter att urinsamling skett under 24 timmar.

Kostberoende. Referensintervallet anses normalkost, intag av ca 20 mmol, motsvarande 800 mg, calcium per dygn.

Referens Laurell 2012.

U-Calcium/Kreatinin Kvot (endast barn)

Screening-beslutsgränser

<1 år	<1,5
-------	------

Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är inte dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri.

Metodinformation

1-2 år	<1,25
2-5 år	<1,00
5-10 år	<0,7
10-18 år	<0,6
Ref Metz.	

9 Referenser

- Bipacksedel Siemens Atellica CH Calcium CA_2 11111651_EN Rev. 03, 2019-03
- Simonsson P, Martensson A, Rustad P. Nya gemensamma nordiska referensintervall inom klinisk kemi. Bättre bas för klinisk bedömning och samarbete. Läkartidningen 2004;101(10):901-5.
- Ridefelt P, Aldrimer M, Röddö 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.
- 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
- Carlsson M, Becker C. Sjukdomar i skelett och kalcium- och fosfatomätningen. In: Theodorsson E, Söderlund Berggren M, editors. Laurells Klinisk Kemi i praktisk medicin 10th edition. Lund: Studentlitteratur; 2018. p. 553-568.
- Lindberg M, Hov GG, Hardang IM, Momsen A-L B. editors. Kalsium, U, Kalsium P, Kalsium, fritt, P. In: Najsonal Brukerhåndbok i Medicinsk Biokjemi. prosedyr.no (accessed 2019-05-27)
- Barth JH, Fiddy JB, Payne, RB. Adjustment of serum total calcium for albumin concentration: effects of non-linearity and of regression differences between laboratories. Ann Clin Biochem 1996;33:55-58.
- Metz MP. Determining urinary calcium/creatinine cut-offs for the paediatric population using published data. Ann Clin Biochem 2006;43:398-401
- Jones AN et al. Fasting and postprandial spot urine calcium to creatinine ratios to not detect hypercalciuria. Osteoporosis Int. 2012;23:553-562
- Chung JZY. Paediatric reference intervals for ionised calcium – a data mining approach. Clin Chem Lab Med 2021; 59(7): e271 – e273
- Zierk, J., Arzideh, F., Kapsner, L.A. et al. Reference Interval Estimation from Mixed Distributions using Truncation Points and the Kolmogorov-Smirnov Distance (kosmic). Sci Rep 10, 1704 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58749-2>
- Rifai N, Horvath AR, Wittwer CT. Editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics 6th Edition. Elsevier 2018. p 1752
- https://vardpersonal.1177.se/globalassets/nkk/nationell/media/dokument/kuns_kapsstod/vardprogram/nationellt-vardprogram-for-primar-hypertyreoidism.pdf (senast besökt 2026-02-11 s.18, 53-54)
- Kouri T, Hofmann W et al. The EFLM European Urinalysis Guideline 2023. Clin Chem Lab Med 2024; 62(9): 1653–1786

Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är inte dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri.

DOKUMENTHISTORIK**Förändring i aktuell utgåva**

Sida	Förändring
	Lagt till om Calcium/Krea-clearance, CCCR. Tagit bort albuminkorrigerat calcium. Justerat NPU-koder. Bytt dU till tU. Tagit bort saltsyra som tillsats.

Pappersutskrift

Dokument som skrivits ut på vitt papper är inte dokumentstyrd kopia och ska före användandet kontrolleras mot original i Centuri.