

1 Synonym

SHBG: Könshormonbildande globulin, Sexualhormonbindande globulin

2 NPU-Koder

NPU/SWE-kod	Fullständig svensk IFCC/IUPAC-definition	Måttenhet	Rekommenderat rapportnamn
NPU03543	Plasma—Testosteron; substanskoncentration	nmol/L	P-Testosteron
NPU59225	Plasma—Sexualhormonbindande globulin; substanskoncentration(IS 08/266;procedur);	nmol/L)	P-SHBG
NPU18893	Plasma—Testosteron/Sexualhormonbindande globulin; substanskvot;		P-Testosteron/SHBG

3 Tolkning

Testosteronnivån behöver i regel värderas tillsammans med könshormonbindande globulin (SHBG) hos kvinnor och ibland även hos män, framförallt vid bedömning av låga testosteronkoncentrationer. Den biologiska aktiviteten av testosteron korrelerar till den fria samt lågaffinitetsbundna fraktionen (bioaktivt testosteron) snarare än till den SHBG-bundna fraktionen. Vid oförändrad total testosteronkoncentration kommer ökning respektive minskning av SHBG-koncentrationen att innebära sänkning respektive ökning av bioaktivt testosteron.

Den immunkemiska metoden mäter den totala mängden testosteron. Det går inte att mäta fritt testosteron direkt som rutinprov men det finns flera olika sätt att uppskatta den bioaktiva fraktionen genom olika formler som inkluderar serumnivån av SHBG och ibland även albumin. Kvoten Testosteron/SHBG, även kallat "Fritt Androgenindex", kan vara kliniskt användbar hos kvinnor för att bedöma om ett hyperandrogent tillstånd föreligger. Det finns också ett flertal olika beräkningsformler för så kallat "Bioavailable testosteron" (BAT) där SHBG och albumin (uppmätt eller estimerat) inkluderas, som anges vara användbara för män vid bedömning av eventuell hypogonadism. Vid utredningar där man förväntar sig värden under 3-5 nmol/L kan användning av mer specifik metod baserat på kromatografi-masspektrometri vara av värde (se *Testosteron, känslig, S-* i provtagningsavisningarna).

Hos män ses högre nivåer av testosteron vid pubertas praecox och vid användning av dopning med en del testosteronpreparat. Lägre nivåer förekommer vid primär (testikulär brist) och sekundär (hypofysär) hypogonadism samt vid så kallad icke-klassisk hypogonadism, vilket associeras med sjukdomar och tillstånd som exempelvis fetma, diabetes typ 2, kroniska njur- och lungsjukdomar. Låga nivåer förekommer också vid bruk av anabola steroider i höga doser som inte medbestäms i testosteronmetoden.

Hos kvinnor syns en ökning av testosteronnivån vid polycystiskt ovariesyndrom (PCOS), kongenital adrenal hyperplasi och vid viriliserande tumörer i ovarier eller binjurar. Karaktäristiskt vid PCOS är framförallt lågt SHBG snarare än patologiskt

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.

förhöjt testosteron. Förhöjd Testosteron/SHBG-kvot talar för biokemisk hyperandrogenicitet.

4 Indikation

Mätning av testosteron används hos kvinnor främst vid utredning av virilisering, polycystiskt ovariesyndrom (PCOS) och kongenital binjurebarkshypoplasi. Hos män används mätning främst vid misstanke om hypogonadism, vid erektil dysfunktion, vid utredning av onormal pubertetsutveckling och för uppföljning vid testosteronbehandling.

Kompletterande mätning av SHBG används för bedömning av den bioaktiva fraktionen, som vid bedömning av hyperandrogenism hos kvinnor. SHBG kan också användas som indikator på ändrad östrogen-androgenbalans när denna förändras till följd av tillförsel av könshormon samt som biomarkör för nedsatt insulinkänslighet och metabolt syndrom.

5 Bakgrund

Testosteron är ett steroidhormon som hos mannen bildas i testiklarnas Leydigceller och syntesen stimuleras av luteiniserande hormon (LH). Hos kvinnan bildas testosteron i samband med syntesen av kortikosteroider och östrogener i binjurar respektive äggstockar. Här saknas reglering från hypofysen. Testosteron omvandlas till 5 α -dihydrotestosteron i perifer vävnad och det är denna metabolit som utövar biologisk aktivitet till stor del, men vissa effekter utövas även av testosteron själv. I några organ aromatiseras testosteron till östrogen som i sin tur utövar effekt.

I plasma är hos män cirka hälften av mängden testosteron starkt bundet till SHBG medan resterande är lösare bundet till albumin förutom cirka 2% som är fritt. Hos kvinnor är en något högre andel bundet till SHBG. Metabolismen av testosteron sker framförallt i levern. Metaboliterna utgörs dels av glukuronider som snabbt urskiljs med urinen och dels av andra produkter som androsteron och etiokolanolon som inte har någon betydande androgen effekt. Metaboliterna binds inte heller till SHBG.

SHBG binder testosteron och 5 α -dihydrotestosteron med hög affinitet och östradiol med något lägre affinitet. Proteinet är en dimer av två identiska peptidkedjor, har en molekylvikt på cirka 90 kDa och kan binda två mol steroid/mol. SHBG fungerar tillsammans med albumin som en cirkulerande depå för testosteron och östradiol och hindrar dem från snabb metabolisering i levern.

SHBG syntetiseras huvudsakligen i levern vilket regleras av hormonella, metabola och nutritionella faktorer. Det är inte helt klarlagt vilka faktorer som har mest betydelse. Förhöjda östrogennivåer och östrogentillförsel samt hypertyreos ökar SHBG-nivåerna. Insulin, IGF-1, androgener, anabola steroider och övervikt sänker SHBG-nivåer. Det sker också en viss åldersberoende ökning av SHBG hos män.

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.

SHBG ses vanligen i ungefär dubbelt så höga koncentrationer hos kvinnor som hos män, då östrogener stimulerar syntesen av SHBG. Av samma anledning kan SHBG-nivåer i sen graviditet eller efter östrogentillförsel vara särskilt förhöjda. Det populationsbaserade referensintervallet är brett som en följd av betydande interindividuell variation. Den intraindividuell variationen är förhållandevis lägre.

6 Preanalys

6.1 Patientförberedelse

På grund av betydande dygnsvariation gällande testosteron rekommenderas provtagning av män kl. 07-10 efter normal nattvila. Testosteronnivån är som lägst på kvällen och som högst på morgonen. Patienten rekommenderas att vara fastande då lägre nivåer kan ses efter födointag. Provtagningsstid samt om patienten varit fastande eller ej bör anges, vilket kan göras vid elektronisk beställning.

För patienter som behandlas med höga biotindoser (>5 mg/dag) bör varken prov för testosteron eller SHBG tas tidigare än 8 timmar efter senaste biotindosen.

Mätning av testosteron ska inte utföras på patienter som intar Nandrolon dekanolat, 11 β -hydroxytestosteron eller 11-keto-testosteron pga risk för uttalad korsreaktivitet som då ger felaktigt för höga mätresultat.

Vid användning av steroidbaserade läkemedel (analoger) med liknande kemisk struktur som testosteron finns också risk för korsreaktivitet och felaktigt för höga resultat.

6.2 Provmaterial

Serum. Rör utan tillsats med gel.

6.3 Förvaring av prov

Generell hantering tillämpas. För analys-specifik hållbarhet se dokument 20638, Hållbarhet analyser.

6.4 Alternativa provrör

Serumrör utan gel. Li-heparin kan också användas.

7 Medicinskt larmvärde

Anges inte.

8 Referensintervall

	S-Testosteron nmol/L	S-SHBG nmol/L	Testosteron/SHBG-kvot
Kvinnor 18-<50 år	<1,3	18-138	0,003-0,044
Kvinnor \geq50 år	<1,3	24-111	0,003-0,025

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.

Män 18-<50 år	6,9-23	12-54	0,262-1,07
Män ≥50 år	6,5-24	17-72	0,174-0,609
Barn:			
Pojkar			
Tannerstadium			
1	≤0,45	42-162	≤0,007
2	<2,8	27-146	≤0,068
3	≤17	14-108	≤0,562
4	2,7-26	12-64	0,081-0,997
5	7,8-23	13-49	0,309-0,989
Flickor			
Tannerstadium			
1	≤0,35	30-161	≤0,008
2	≤1,0	16-109	0,001-0,035
3	<1,1	16-136	0,003-0,038
4	≤1,2	18-100	0,004-0,050
5	<1,4	20-141	0,004-0,053

Källa till samtliga referensintervall; Siemens bipacksedel. Vuxna män och kvinnor är inlagt i Analytix. För barn hänvisas till provtagningsanvisningen.

Referensintervall enligt bipackssedel anges enligt 90:e percentilen istället för 95:e percentilen som brukar vara norm. Så är fallet även i Roche:s metoddatablad och Atellicas senare utgåvor. Enligt Siemens bulletin från 2020 anges som svar på varför 90% intervall används att: "The 90% reference intervals are presented to meet current market expectations". Med tanke på att metodskillnader föreligger för testosteron och indirekt även för kvot görs valet att använda Siemens eget referensintervall.

9 Referenser

- Testosteron II (TSTII) Siemens bipacksedel 10995435_EN Rev.07 2023-03
- Introducing the Atellica IM Restandardized Testosterone II (TSTII) Assay. Customer Bulletin, Siemens Healthcare Diagnostics Inc. September 2020. 1153662, Rev. A.
- Könshormonbindande globulin (SHBG) Siemens bipacksedel 10995421_EN Rev.07 2023-03
- Laurells Klinisk kemi i praktisk medicin, redaktörer Theodorsson E, Berggren Söderlund M., 10:e ed. Lund: Studentlitteratur; 2018. s. 339-343.
- Endokrinologi, under redaktionen av Sigbritt Werner, 3:e upplagan. Liber; 2015. S 279-305.
- Bjerner J et al. Reference intervals for serum testosterone, SHBG, LH and FSH in males from the NORIP project. Scand J Clin Lab Invest. 2009;69:873-879
- Polycystiskt ovarialsyndrom (PCOS), Svensk förening för obstetrik och gynekologi. Arbetsgrupp och referensgrupp för endokrin. Rapport nr 58. 2008. Hämtat från [PCOS \(Polycystiskt ovarialsyndrom\)](#) besökt 2025-07-18

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.

DOKUMENTHISTORIK**Förändring i aktuell utgåva**

Sida	Förändring
3-4	Uppdaterat hur åldrar skrivs i ref intervall enl ny lokal praxis och hänvisat till dokument för analyspecifik hållbarhet under 6.3

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.