S -Testo (2735)

Ks. myös Testosteroni, massaspektrometrinen S-TestoMS (12593) ja Testosteroni, massaspektrometrinen, vapaa laskettu, S-TestoMS-VL (12594).

Miehillä yli 90 % testosteronista muodostuu kiveksissä, naisilla n. 25 % muodostuu munasarjoissa, 25 % lisämunuaisissa ja loput erilaisista esiasteista maksassa ja lihaksissa. Seerumissa testosteroni on voimakkaasti sitoutunut SHBG:hen (sex hormone binding globulin) ja heikosti albumiiniin. Vain 1–2 % on vapaana. SHBG:n pitoisuudella on keskeinen vaikutus testosteroniarvoihin. Yleensä vapaan testosteronin määritys antaa luotettavamman kuvan androgeenistatuksesta. Testosteroniarvoilla on voimakas vuorokausivaihtelu.

Indikaatiot Miehillä hypogonadismin ja spermatogeneesin häiriöiden selvittely, testosteronihoidon tai antiandrogeenihoidon (prostata CA) monitorointi. Naisilla hirsutismin, virilismin, amenorrean ja kuukautishäiriöiden sekä PCO-oireyhtymän diagnostiikka. Androgeeneja tuottavien kasvainten diagnostiikka. Synnynnäisen lisämunuaiskuoren steroidihormonisynteesin häiriöiden (CAH) selvittely.

Näyte

Potilaan esivalmistelu:
- Miehillä näyte tulee ottaa klo 7–12 välillä ja naisilla kierron 5.–8. vrk
- Potilaan käyttämät suuret biotiini-annokset yli 5 mg/vrk voivat häiritä immunokemiallista menetelmää.
- Laskimoverinäytettä ei saa ottaa ihoalueelta tai käsivarresta, jolle on levitetty testosteronikorvaushoitoon tarkoitettua voidetta. Voiteen sisältämät korkeat testosteronipitoisuudet voivat kontaminoida näytteenottovälineet sekä näytteen, mikä johtaa virheellisen korkeisiin testosteronituloksiin.

Näyte:
1 ml seerumia. Sormenpääverinäytteissä riittää 200 µl seerumia.

Säilytys ja lähetys Näyte säilyy 5 vrk huoneenlämmössä, 14 vrk jääkaappilämpötilassa. Huoneenlämpölähetys. Pidempiaikainen säilytys ja lähetys pakastettuna.

Menetelmä Elektrokemiluminometrinen (ECLIA)

Toimitusaika 1 työpäivä

Viitearvot

Miehet

19 – 39 v	9.2 – 31.8 nmol/l
40 – 49 v	8.1 – 32.2 nmol/l
50 – 79 v	7.6 – 32.2 nmol/l
yli 80 v	5.4 – 31.7 nmol/l

Naiset 0.4 - 2.1 nmol/l

Miesten viitearvojen lähde:
Travison TG, ym. Harmonized Reference Ranges for Circulating Testosterone Levels in Men of Four Cohort Studies in the United States and Europe. J Clin Endocrinol Metab. 2017;102(4):1161-1173.

Tulkinta Testosteroni on tärkein androgeeni ja miehellä se saa aikaan sekundaariset sukupuoliominaisuuksien kehittymisen. Miehillä suurin osa testosteroni syntetisoituu LH-stimulaation seurauksena kivesten Leydigin soluissa ja pieni osa erittyy lisämunuaisen kuorikerroksesta (ACTH). Naisilla sen sijaan noin puolet testosteronista muodostuu perifeerisissä kudoksissa ja loput munasarjoissa sekä lisämunuaisen kuorikerroksessa. Verenkierrossa miehillä noin 40 % testosteronista kulkeutuu sitoutuneena spesifiseen kantajaproteiiniin (sukupuolihormoneja sitova globuliini, SHBG), 50-70%

sitoutuneena albumiiniin ja noin 1-3 % on vapaana hormonina. Naisilla testosteronista on SHBG:n sitoutuneena on noin 70%. Testosteroni metaboloituu perifeerisissä kudoksissa (5-alfa-DHT:ksi ja androstendioleiksi) ja maksassa ja erittyy munuaisten kautta virtsaan osin glukuronidikonjugaattina.
Testosteronilla on aikuisilla merkittävä vuorokaudenaikavaihtelu, arvot ovat matalammat illalla ja kohoavat yön aikana ja ovat korkeammat aamulla. Testosteronin viitearvot on määritetty aamunäytteistä kerätyistä arvoista. Pitkäaikainen uni-valverytmin muutos voi vaikuttaa vrk-vaihteluun. Lisäksi ruokailu voi vaikuttaa hieman miesten testosteronipitoisuuteen. Miesten aterian jälkeiset pitoisuudet ovat 5-10% prosenttiyksikön matalampia (1-2 nmol/l) kuin paastotilassa. Tällä ei ole useimmissa tapauksissa merkitystä diagnostiikan kannalta.
Kantaproteiinin muutokset vaikuttavat kokonaistestosteronin pitoisuuteen, mutta vapaan, biologisesti aktiivin testosteronin pitoisuus ei yleensä muutu. Estrogeenit ja e-pillerit nostavat SHBG:n ja kokonaistestosteronin pitoisuuksia, samoin maksakirroosi, hypertyreoosi sekä maksan mikrosomaalisia entsyymejä indusoivat lääkkeet (epilepsialääkitys), ikääntyminen ja HIV, kun taas glukokortikoidien käyttö laskee SHBG pitoisuutta, samoin kilpirauhasen ja munuaisen vajaatoiminta (nefroottinen syndrooma), kasvuhormonin liikatuotanto, tyyppi 2 diabetes ja anaboliset steroidit.
Miehillä kokonaishormonin määrä antaa melko luotettavan arvion testosteronin synteesistä ja sen häiriöistä. Yli 8 nmol/l oleva testosteronin kokonaispitoisuus on yleensä osoitus normaalista kivesten toiminnasta, mutta viitealarajalla oleva arvo voi liittyä hypoandrogenismiin, mikäli SHBG on koholla. Alentunut testosteronin taso (S –Testo alle 7 nmol/l) miehillä viittaa hypogonadismiin yhdessä kliinisten oireiden ja löydösten kanssa (alentunut lipido, gynekomastia, aamuerektioiden poistuminen, karvoituksen ja parrankasvun heikentyminen, infertiliteetti, gynekomastia, pienet kivekset, ärtyneisyys, masennus , lievä anemia, lihasmassan väheneminen ja painon nousu, kuumat aallot, hikoilu, mm.). Kivesperäisessä hypogonadismissa S-testosteroni on alentunut ja S-LH ja S-FSH ovat koholla, kun taas sentraalisesta syystä johtuvassa hypogonadismissa yhdistyvät matala S-Testo (jopa alle 5 nmol/l) ja hyvin matalat S-LH ja -FSH-pitoisuudet. Hyperprolaktinemia aiheuttaa hypogonadismia vähentämällä testosteronin synteesiä kiveksissä.
Miehillä S-Testo pitoisuudet laskevat iän myötä ja SHBG vastaavasti kohoaa. Yli 40 vuotiailla miehillä seerumin kokonaistestosteronin ja vapaan testosteronin laskevat noin 1-1,5% vuodessa. Tämän vuoksi ikääntyneiden miesten testosteronitasot ovat selvästi keskimäärin matalammat kuin nuorilla miehillä. Yli 80 vuotiailla miehillä testosteronin keskimääräinen pitoisuus seerumissa on enää noin 13 nmol/l, kun nuorilla miehillä se on tasoa 20 nmol/l ja lähes 1/6 osalla terveistä 60-79 vuotiaista miehistä S-testosteronin pitoisuus on alle 11 nmol/l ja kyseisessä ikäryhmässä vapaan testosteronin mediaaniarvo on samaa tasoa kuin nuorten miesten viitealaraja.
Naisilla pelkkä S –testosteronin kokonaispitoisuus on kohtalaisen epäluotettava hyperandrogenismin mittari, sillä valtaosa testosteronista on sitoutunut kantajaproteiiniin (SHBG), jonka muutokset vaikuttavat kokonaishormonitasoon. Naisilla tulisikin aina arvioida S-testosteronin ohella SHBG:n pitoisuus ja vapaan testosteronin määrä (S -TestoVL). Naisilla korkeat testosteronitasot voivat viitata munasarjakasvaimiin ja PCO-syndroomaan. Naisilla voidaan saada immunologisilla menetelmillä poikkeavan korkeita testosteronituloksia, jotka eivät sovi kliiniseen kuvaan. Tämä johtuu immunomenetelmiä häiritsevistä tekijöistä (potilaan sisäsyntyiset vasta-aineet, lääkitys ja anti-hiiri-vasta-aineet, näytteen matriksivaikutukset mm.). Näissä tapauksissa takia suositellaan poikkeavan tuloksen varmistamista massaspektrometrisillä menetelmillä (Ks. S-TestoL, no 9001).
Korkeita testosteronipitoisuuksia esiintyy molemmilla sukupuolilla lisämunuaiskasvainten, synnynnäisen adrenogenitaalisyndrooman sekä hypofyysi- ja hypotalamuskasvaimien yhteydessä.

Konsultointi

Sairaalakemisti, FT Mikko Helenius
Puh.040 922 5301
mikko.helenius@vita.fi