

0224 242 30 00

 **Biyotıp**
Laboratuvarları



BIO-RAD
EQAS

ISO 9001:2000 belgeli
Biyotıp Laboratuvarları, hizmetlerini
'Uluslararası Kalite Kontrol Güvencesi'
ile sunmaktadır.

www.biyotip.com
bilgi@biyotip.com

F.S.M Bulvarı, Derya sok, Akagündüz Apt, No 1/11, Nilüfer / BURSA
Tel: 0224 242 30 00 Fax: 0224 242 81 00

Testosteron (Erkeklik Hormonu)

- **Kolesterol'**den bir dizi aşamada sentezlenir.
- Erkeklerde **sekonder seks karakterlerinin** (penis büyümesi, vücut kılları- erkek tipi ses ve kasların gelişmesi), sperm oluşmasını sağlayan steroid (androjen) bir hormondur.
- **Erkeklerde** başlıca **testisin Leydig hücreleri** ve **bir miktar adrenal (böbreküstü)** bezinden, **Kadınlarda** çok az **over (yumurtalık)** ve **adrenal bezden**, % 50-60'ı oranında ise periferde **androstenedion, DHEA ve DHEAS' dan dönüşümle** oluşur ve daha sonra "aromataz" enzimi ile kadınlık hormonu olan **E2 (estradiol)' e dönüştürülür**.
- Testosteron salınımı hipofiz (beyinde bir salgı bezi) hormonu olan **LH (Lüteinizan hormon) tarafından kontrol edilir** (testosteron artarsa LH baskılanır, azalır ise LH artar)
- Testosteron seviyesi diüurnal değişim gösterir (**sabah 04:00-08:00 maksimum, akşam 16:00-20:00 arası minimumdur**)
- **Egzersizle seviyesi artarken, yaşlandıkça düşer.**
- Testosteron kanda ortalama % 35-75 oranında SHBG (seks hormon bağlayıcı globulin) ye, % 25-65 oranında albümine bağlı taşınır, **sadece % 0.01- 3 oranında serbesttir** (bağlanmamış).

- Puberte genellikle erkeklerde 10 yaşlarından itibaren başlar. **Gecikmiş yada yavaş puberte şüphesinde** (kasların gelişmemesi, sesin kalınlaşmaması, sperm sayısında düşüklük, kılların uzamaması, testis ve penisin büyümemesi..) **testosteron istenir**. Neden ya testosteron ya da hipofizden LH eksikliğidir.
- Bazende **erkenden puberteye** girilir, bu durumda testosteron seviyesi testis tümörleri veya konjenital adrenal hiperplazi gibi bir nedenle artmıştır.
- **Düşük testosteron** seviyeleri ile yine **erkeklerde infertilite (kısırlık), meme büyümesi (jinekomasti), erektil disfonksiyon (penis sertleşmemesi)** görülür.

Kadınlarda testosteron normalde düşüktür.

Kadınlarda Testosteron düşüklüğü-Başlıca;

- Kortikosteroid ve estrogen kullanımı
- Hipotalamus ve hipofiz yetmezlikleri
- Adrenal bez yetmezliği (addison hastalığı)
- Over yetmezliği

Kadınlarda Testosteron yüksekliği - Başlıca;

- PCOS (Polikistik over sendromu)
- Over ve Adrenal bez tümörleri
- Cushing hastalığı
- Konjenital adrenakortikal hiperplazi
- Gebelikte trofoblastik hastalıklar
- Antikonvülzanlar, barbitüratlar, estrogenli ilaçlar ve klomifen kullanımı

Kadınlarda testosteron fazlalığı ile;

Adet düzensizliği veya adet görememe (amenore)

İstenmeyen bölgelerde kıllanma

Sivilce

Saç dökülmesi

Ciltte yağlanma

Ses kalınlaşması

Göbek bölgesinde yağlanma

Kısırlık

Takıntılı, hırçın ruh hali oluşur.

Erkeklerde düşük testosteron (hipogonadizm)- Başlıca :

- Hipotalamus veya Hipofiz hastalıkları
- Genetik hastalıklar (Kallman sendromu, Klinefelter sendromu, prader-willi sendromu)
- Down sendromu
- Hipotiroidizm (SHBG azalışıyla)
- Miyotonik ve Müsküler Distrofiler
- Testis yetmezlikleri
- Testis hasarı (alkolizm, travma, kabakulak, orşiektomi)
- Adrenal yetmezlik (addison hastalığı)
- Siroz
- Androjen ve steroidli ilaç kullanımı

Erkeklerde artmış testosteron - Başlıca;

- Testis tümörleri
- Androjen rezistansı (Testiküler feminizasyon)
- Adrenal tümörler
- Cushing hastalığı
- Androjen (anabolik steroidler) kullanımı
- Nedeni bilinmeyen erken puberte
- Hipertiroidizm (SHBG artışıyla)
- Konjenital Adrenal Hiperplazi

** Aşırı testosteronlu ilaç alma ile prostat kanseri riski artar.

** Saçta farklı olarak **testosteron** kötü etki yapar (genetik olarak 5-Alfa Redüktaz enzimi yüksek olanlarda testosteron dihidrotestosrona dönüşür, bu da **erkek tipi saç dökülmesi yapar**).

Free (serbest) Testosteron ve Bioavailable Testosteron (testosteron biyoyaralanımı) Nedir ?

Testosteronun kandaki serbest kısmı aktiftir. Ayrıca albümine bağlı testosteron da kolay ayrıldığından fonksiyon görür. İşte **Serbest (% 0.01 - 3) ve albümine bağlı (% 25 - 65) testosteronun toplamına bioavailable testosteron**, orana da testosteron biyoyaralanımı denir. Başka bir deyişle SHBG'ye bağlanmamış (NSBT) testosterondur. **SHBG'deki değişiklikler total testosteron ölçümünü etkilerken bioavailable testosteron ölçümü ile bu durum bertaraf edilir** ve daha sağlıklı sonuç elde edilir.

Numune: Serum. **Kanın sabah 07:00 gibi alınması ideal** olmalıdır.

Referans Değerler : Testosteron seviyeleri erkeklerde matürite ve yaşa göre geniş dağılım gösterir ve yaş arttıkça düşer (40 yaşından sonra düşüşe geçer)

Total Testosteron :

Erkek		Kadın	
Yaş	Referans Aralık (ng / dl)	Yaş	Referans Aralık (ng / dl)
7 ay - 9 yaş	< 30	1 ay- Puberte	< 10
10-13 yaş	1 - 619	7-9 yaş	1-12
14-15 yaş	100-540	10-13 yaş	2-53
16-19 yaş	200-970	14-17 yaş	8-53
20-39 yaş	270-1,080	Premenopozal	10-70
40-59 yaş	350-890	Postmenopozal	7-40
> 60 yaş	350-720		

Gebeler: Gebe olmayan kadınlardan 3 – 4 kat daha yüksek

Serbest testosteron :

Erkek: 50-210 pg/mL

Kadın: 1.0-8.5 pg/mL

Erkek çocuk : 0.1-3.2 pg/mL

Kız çocuk : 0.1-0.9 pg/mL

Puberte erkek: 1.4-156 pg/mL

Puberte kız: 1.0-5.2 pg/mL

- Postmenopozal (menopoza girmiş) kadınlarda testosteron seviyeleri normal bir kadının ortalama yarısı kadardır.
- **Kadınlarda total testosteron > 200 ng/dl ve hirsutizm de varsa akla adrenal veya over tümörleri gelir.**

SHBG (Sex Hormon Binding Globulin)

- Karaciğerde üretilir
 - Testosteron, Dihidrotestosteron ve estradiol'ü taşır.
 - Çocuklarda yüksektir. Puberteden sonra düşer.
 - Yaşlılığa doğru testosteron düşer, SHBG artar.
 - Postmenopozal kadında SHBG, testosteron ve estradiol düşer.
 - **SHBG seviyesi artarsa free ve total testosteron seviyesinin azalması beklenir.**
 - **SHBG seviyesi azalırsa bioavailable testosteron (aktif kısım) artar.**
-
- Karaciğer hastalıkları (siroz,hepatit)
 - Hipertroidi
 - Anoreksiya
 - Estrojen alımı (HRT, oral kontraseptif) SHBG'yi artırır.
-
- Obezite
 - Hipotroidi
 - Androjen alımı
 - Cushing hastalığı
 - Nefrotik Sendrom SHBG'yi azaltır.

Serbest Testosteron İndeksi (Testosteron biyoyararlanımı, Free Androjen Index, FAI, FTI)

Gerçek testosteron aktivitesini gösteren orandır.

Direkt olarak serbest testosteronu ölçerek yada **Total Testosteron / SHBG X 10** (veya 100 veya 1000) ile hesaplanır. Formulde her iki parametrenin birimi de nmol/L olmalıdır.

FAI genellikle **şiddetli akne (sivilce)** de, **erkek tipi kellikte, hirsutizm** ve SHBG'nin düşük ama total testosteronun normal olduğu diğer durumlarda yüksektir. Erken foliküler fazdaki bir bayanda **obezite ve hirsutizm yok ve FAI yüksekse Polikistik over sendromu (PCOS)** düşünülmelidir.

FAI de referans değerler laboratuvara göre değişir. Genel olarak **sağlıklı erkeklerde 30-150** normal kabul edilebilir. **FAI < 30 ise testosteron yetmezliği** (yorgunluk, erektil disfonksiyon, kilo alma, osteoporoz, sekonder seks karakterlerinde gerileme) kabul edilir.

Kadınlarda ise FAI < 7 olması istenir.

FAI kadınlarda free testosteronun iyi bir göstergesi iken erkeklerde o kadar iyi değildir (erkeklerde SHBG değişimleri free testosteronu da değiştirir ve feedback düzenlemeyle total testosteron sentezi yeniden ayarlanır oysa kadınlarda bu kadar düzenleme olmaz. Ayrıca kadınlardaki testosteronun çoğu periferik adrenal DHEA ve DHEAS'ın testosterona dönüşümünden gelir ve bunlar feedback kontrolden etkilenmezler. Kadınlarda SHBG konsantrasyonları erkekten 10-100 kat daha çoktur, yani free testosteron seviyeleri kadınlarda başlıca SHBG ile belirlenir.

Cholesterol

StAR ↓ P450scc

Pregnenolone

↓ 3 β-HSD

Progesterone

↓ P450c17

17 α-Hydroxyprogesterone

↓ P450c17

Androstenedione

↓ 17 β-HSD

Testosterone

↓ Aromatase

Estradiol

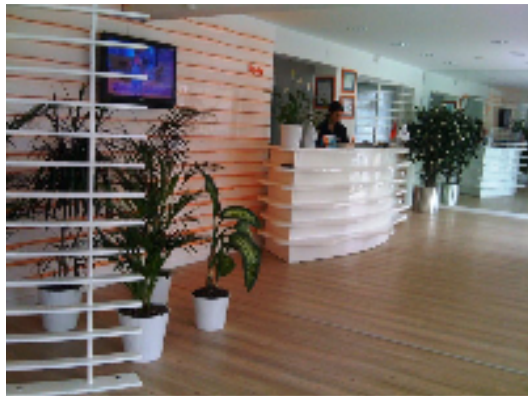
**Testosteron Kolesterol'den sentezlenir.
(Solda)**

**Kolesterol görüldüğü gibi sadece kalp krizi
yapmaz 😊**

**Testosteron
fazlalığı
bayanlarda
hirsutizm
(erkek tipi
kılınma)
yapar**



Sağlıkla Kalın...



**Uz.Dr.Kemal ASLAN
Biyokimya ve Klinik Biyokimya Uzmanı**

BİYOTIP LABORATUVARI

✉ : bilgi@biyotip.com

✉ : kaslanaslan@yahoo.com

🌐 : www.biyotip.com

☎ : 0224 242 30 00