



Labordiagnostik des Testosterons bei Männern

In den letzten Jahren hat sich bei den Möglichkeiten der Testosteron-Messung einiges verändert. Um den neuen Entwicklungen gerecht zu werden und Ihnen weiterhin eine Diagnostik nach neuestem Stand der Wissenschaft zu ermöglichen, haben wir unser Methodenspektrum zur Testosteron-Messung erweitert. Grundlage hierzu ist die Clinical Practice Guideline der Endocrine Society von Mai 2018 [1].

Zur Begriffsbestimmung:

Da Testosteron in verschiedenen Formen im Plasma transportiert wird, wurden verschiedene Definitionen etabliert.

1. Gesamt-Testosteron (Methode ECLIA, Einheit: ng/dl):

Das Gesamt-Testosteron bildet die Summe aus dem freien Testosteron (ca. 2 %), dem an Albumin- (ca. 38%) und dem SHBG-gebundenen Testosteron (ca. 60%) [2].

Gesamt-Testosteron = Testosteron (SHBG) + Testosteron (Albumin) + Testosteron (frei)

Präanalytik:

- Blutentnahme morgens zwischen 8 und 10 Uhr (20 - 40% niedrigere Spiegel am Nachmittag)
- Blutentnahme unter nüchternen Bedingungen (mindestens 8 Stunden)
- mindestens 2 Blutentnahmen an 2 verschiedenen Tagen

2. FAI = Freier Androgen Index (Methode: Berechnung, dimensionslos)

Der FAI ist das einfache Verhältnis von Testosteron zu SHBG. Dabei wird die Fraktion des an Albumin gebundenen Testosterons außer Acht gelassen. Der FAI spiegelt somit nur inkomplett den Anteil des freien, biologisch wirksamen Testosterons wieder.

FAI = Gesamt-Testosteron (ng/dl) x 3,47 / SHBG (nmol/l)

3. Freies Testosteron:

Die Fraktion des freien Testosterons spiegelt den Anteil des freien, komplett ungebundenen Teils des Gesamt-Testosterons wieder. Dieser Teil des Gesamt-Testosterons kann gemessen oder berechnet werden.

- a. freies Testosteron, gemessen (Methode: ELISA, Einheit: pmol/l)
 - i. gute Korrelation mit dem berechneten freien Testosteron [3]
 - ii. Beachte: Unterschiede in der Größenordnung der Ergebnisse und der Referenzbereiche zum freien berechneten Testosteron (siehe unten)
- b. freies Testosteron, berechnet (Methode: Berechnung nach Sartorius [4], Einheit: pmol/l)
 - i. benötigte Parameter: Gesamt-Testosteron, SHBG
 - ii. Guidelines on Male Hypogonadism 2015 [5]: Cut-Off für das evtl. Vorliegen eines Testosteronmangels: < 243 pmol/l



Neues in der Diagnostik des Hypogonadismus bei Männern:

Bisher bietet unser Labor die Bestimmung des Gesamt-Testosterons, sowie die direkte Messung des freien Testosterons zur Beurteilung des Hormonstatus der Patienten an. Zusätzlich wird im Zusammenhang mit einer Messung des SHBG der Freie Androgen-Index (FAI) automatisch berechnet.

Die aktuellen Leitlinien empfehlen bei Verdacht auf Hypogonadismus die zweimalige* Bestimmung des Gesamt-Testosterons, welches bei erniedrigtem Ergebnis die Diagnose bestätigt. Im Falle eines normwertigen Gesamt-Testosterons bei bestehender klinischer Symptomatik eines Hypogonadismus wird die zusätzliche Bestimmung des SHBG zur Berechnung des freien Testosterons empfohlen.

Die direkte Messung des freien Testosterons korreliert sehr gut mit dem berechneten freien Testosteron sowie dem Hormonstatus des Patienten ($r = 0,937$, [3]). Allerdings unterscheiden sich die absoluten Zahlen der Ergebnisse und Referenzbereiche des berechneten und gemessenen freien Testosterons trotz gleicher Einheit (pmol/l) methodenbedingt (ELISA vs. empirische Kalkulation) in ihren Größenordnungen.

Beispiel:

Patient X.Y.

	<u>Messwert</u>		<u>Referenzbereich</u>
Gesamt-Testosteron	335,4	ng/dl	225,0 - 634,0 **
SHBG	29,45	nmol/l	11,1 - 55,3 **
Testosteron, frei (gemessen)	16,57	pmol/l	19,3 - 78,9 **
Testosteron, frei (berechnet)	183,93	pmol/l	> 243
FAI	39,5		23,9 - 104 **

Da sich die Leitlinien auf das berechnete freie Testosteron als Cut-Off für die Feststellung eines Testosteronmangels beziehen, bieten wir ab sofort die Berechnung des freien Testosterons auch in unserem Labor an.

Bei weiteren Fragen stehen wir jederzeit zur Verfügung. Die unten aufgeführte Literatur kann gerne bei uns angefragt werden.

* Es sollte eine Bestimmung an zwei verschiedenen Tagen erfolgen, da eine alleinige Messung aufgrund der tageszeitlichen Schwankungen des Testosterons nicht aussagekräftig genug ist.

** Es handelt sich um altersspezifische Referenzbereiche.

Quellen:

[1] *Testosterone Therapy in Men With Hypogonadism: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline*, J Clin Endocrinol Metab 2018; 103: 1715 - 1744

[2] *Diagnostik und Therapie des Hypogonadismus bei erwachsenen Männern*, Urologe 2004; 43: 1563 - 1583

[3] *A Critical Evaluation of Simple Methods for the Estimation of Free Testosterone in Serum*, J Clin Endocrinol Metab 1999; 84: 3666 - 3672

[4] *Predictive accuracy and sources of variability in calculated free testosterone estimates*, Annals of Clinical Biochemistry 2009; 46: 137 - 143

[5] *Guidelines on male hypogonadism 2015*, European Association of Urology