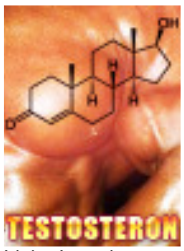
Suchbegriff hier eingeben

Testosteron I – Das Hormon

18. Mai 2012 | Von **webmaster** | Kategorie: **Aktuelles**, **Blogger: Holger Gugg**

0



Liebe Leserinnen und Leser, liebe PEAK-Kundinnen und -Kunden, Testosteron steht gleichbedeutend für Männlichkeit und Stärke. Wir verbinden damit Kraft, ein gutes Sexleben aber auch Gesundheit. Sportler verbinden mit Testosteron hauptsächlich Leistungsfähigkeit. Leider schwebt hinter dem Wort Testosteron besonders im Bodybuilding auch immer der Schatten des DOPINGs. Bodybuilding wird gerne mit der Einnahme von Testosteron und sonstigen Dopingsubstanzen assoziiert weil der Bodybuilder an sich ein Riesenproblem hat:
Man sieht ihm seine sportliche Entwicklung an!!!

Würde ich wagen zu behaupten, dass in einer Vielzahl an weiteren Sportarten AUSSER Bodybuilding auch anabole Substanzen wie Testosteron zur Leistungssteigerung verwendet werden, hätte ich es zunächst einmal schwer, dass nicht ganz so offensichtliche zu argumentieren. Warum sollte ein Fußballer Testosteron nehmen? Was hätten Leichtathleten, Schwimmer oder Turner davon? Sie benötigen doch keine derart großen Berge an Muskeln?

Diese wenigen Sätze geben leider die öffentliche Meinung größtenteils wieder und stellen ein großes Problem unseres Sports dar, nämlich die Akzeptanz sowie die Würdigung sportlicher Leistungen ohne diese allein auf die Verabreichung anaboler Substanzen zurückzuführen.

Erschwert wird das Ganze noch durch all die unzähligen schwarzen Schafe, Breiten- und Freizeitsportler, junge Knaben denen es mit dem Muskelaufbau nicht schnell genug gehen kann, aber auch sog. „Pumper“ die in angeberischer Pose durch die Straßen laufen, nur weil deren Arm etwas dicker ist als der vieler anderer. Sie alle kratzen am Ruf des Bodybuildings.

Ich habe mir dieses Mal zur Aufgabe gemacht, ein wirklich umfassendes Werk zum Thema Testosteron zusammenzustellen, welches grundlegende Informationen zum Hormon selbst, Beeinflussungsmethoden des körpereigenen Hormonaufkommens aber auch die Einnahme von exogenem Testosteron mit einer Gegenüberstellung von Wirkung und Nebenwirkung thematisiert.

Ich hoffe damit allgemein großen Anklang zu finden, hoffe aber auch darauf, Aufklärungsarbeit betreiben zu können und das Denken einiger Leserinnen und Leser mit meinen Artikeln zu beeinflussen.

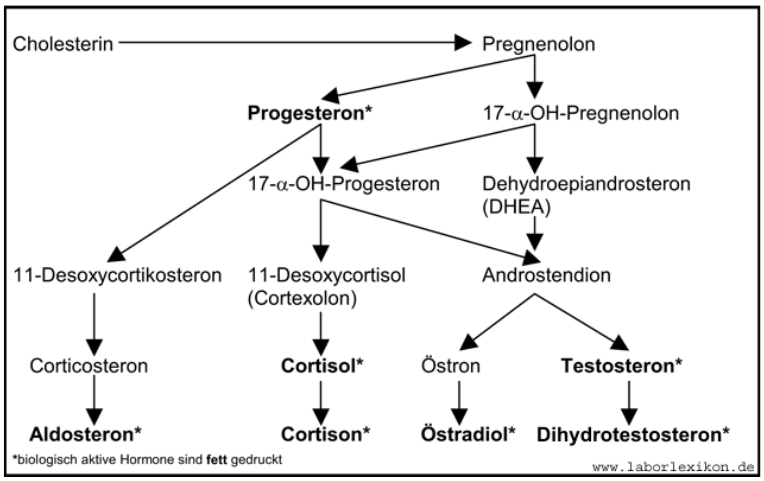
Allgemein
Testosteron, auch betitelt als 17β-Hydroxyandrost-4-en-3-on oder 4-Androsten-17β-ol-3-on, besitzt die Summenformel $C_{19}H_{28}O_2$. Es besteht also prinzipiell aus Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatomen. Der Name Testosteron leitet sich von der Bezeichnung für Hoden (Testis) ab. Namensgeber der Verbindung was unter anderem ein gewisser „van Swanenberg“, seines Zeichens Gründer der Firma Organon. Testosteron ist ein Sexualhormon (Androgen) welches sowohl im männlichen als auch im weiblichen Körper präsent ist, jedoch in unterschiedlichen Konzentrationen. Das Grundgerüst des Testosterons besteht aus Androstan (C19). Testosteronvorläufer sind Gestagene (C21) bzw. DHEA.

Synthese
Für die Synthese von Testosteron und andere Steroidhormone wird Cholesterin (Cholesterol) benötigt. Den entscheidenden Schritt im Cholesterintransport von der äußeren zur inneren Mitochondrienmembran ermöglicht das sog. „Steroigenic-acute-regulatory-Enzym“ (StAR).

Fünf enzymatisch gesteuerte Schritte verwandeln Cholesterin in Testosteron. Im diesem Verlauf wird aus Cholesterol Pregnenolon, ein Prohormon der Steroidhormone welches im Laufe des Synthesewegs weiter zu 17-Hydroxypregnolon und dann weiter zu DHEA konvertiert. DHEA ist das am häufigsten im Menschen vorkommende Steroidhormon und dient als Vorstufe für sowohl männliche als auch für weibliche Geschlechtshormone. Aus DHEA wird im weiteren Verlauf Androstendion, ein weiteres Zwischenprodukt bei der Testosteron- und

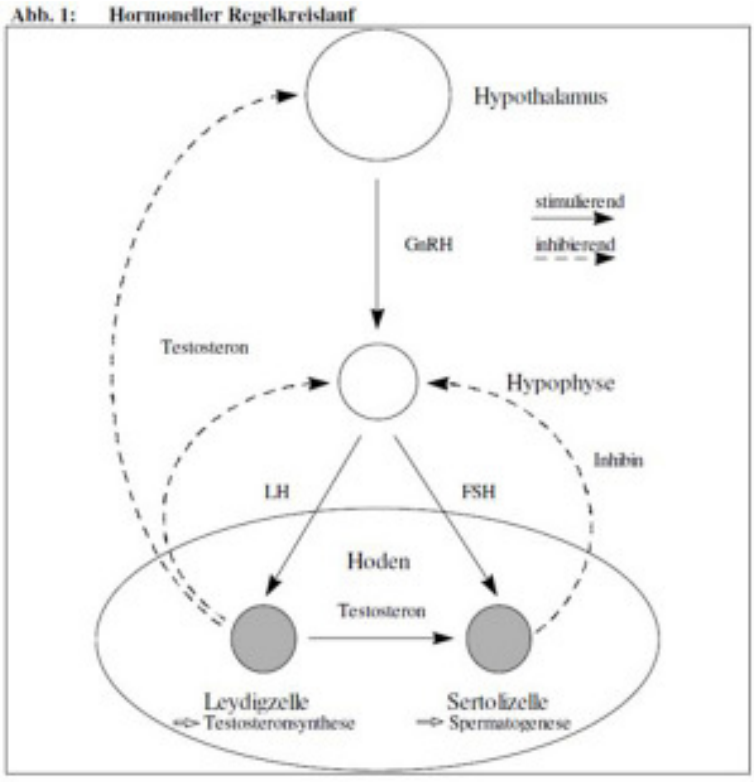
Estradiolbiosynthese aus welchen dann im Körper Estron (natürlichem Östrogen) oder Testosteron entsteht. Androstendion ist auch in der Dopingszene als sog. Prohormon bekannt.

Darstellung des Syntheseverlaufs von Steroidhormonen inkl. Testosteron



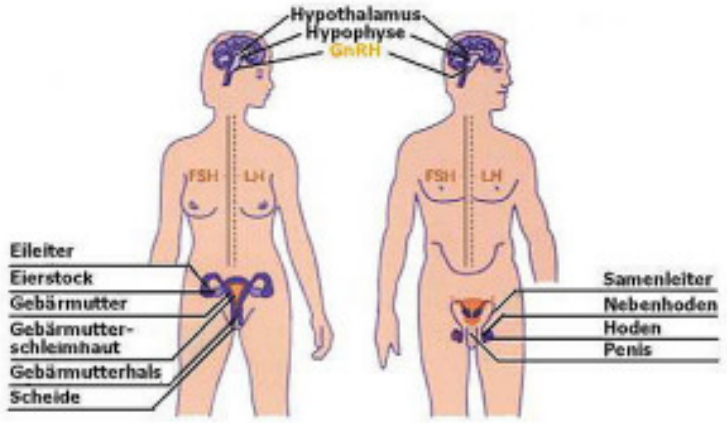
Fazit:
Für die Synthese von Testosteron wird Cholesterin benötigt. Zwischenprodukte der Entstehung sind DHEA und Androstendion

Produzierende Einrichtungen
Männer produzieren Testosteron größtenteils unter Einfluss von LH (Luteinisierendes Hormon) und FSH (Follikelstimulierendes Hormon) in den Hoden über die sog. leydigschen Zwischenzellen. (95%) Kleine Mengen (5%) werden von der Nebennierenrinde produziert. Insgesamt produziert der Mann täglich etwa 6-7mg Testosteron. In den Hoden wird nur ein sehr geringer Teil des Testosterons gespeichert. Der hauptsächliche Teil wird ständig sezerniert. Erwachsene Männer haben einen Blutspiegel von etwa 10,4-34,7nmol/l (abhängig von der Tageszeit)



Die Hoden sind der wichtigste Produktionsort für Testosteron beim Mann

Bei Frauen sind es die Eierstöcke und die Nebennierenrinde, welche Testosteron produzieren und in den Blutkreislauf abgeben, allerdings in wesentlich geringerer Menge als dies beim männlichen Geschlecht der Fall ist. Erwachsene Frauen haben einen Blutspiegel von 0,2 – 3,0nmol/l der jedoch auch variiert.



Die Eierstöcke sind der wichtigste Produktionsort für Testosteron bei der Frau

Hypothalamus-Hypophyse-Hoden-Achse
Die Hypothalamus-Hypophyse-Hoden-Achse steuert die Testosteronproduktion des Mannes. Zur Synthese von Testosteron produziert der Hypothalamus zunächst GnRH, das sog. Gondatropin-Releasing-Hormon. GnRH wird pulsatil (schubweise) in das Pfortadersystem abgegeben.

Rückkoppelungsmechanismus
Wann in welcher Menge GnRH produziert wird hängt vom aktuellen Aufkommen an Testosteron im Blut ab. Ein hohes Aufkommen drosselt die Pulsationsfrequenz und senkt so das GnRH Aufkommen im Plasma. Niedrige Testosteronspiegel hingegen fördern die Sekretion und Abgabe.

Von Pfortadersystem aus gelangt GnRH zur Hypophyse und stimuliert dort die Sekretion der Gondatropine LH (Luteinisierendes Hormon) und FSH (Follikelstimulierendes Hormon) im Hypophysenvorderlappen. Beide werden nach der Synthese in der Granula der Hypophyse gespeichert und durch die Stimulation über GnRH freigesetzt. Die Stimulationsschwelle für FSH scheint niedriger zu sein als die von LH, d.h. FSH wird schon bei einem geringeren GnRH-Aufkommen freigesetzt. Auch LH und FSH werden pulsatil freigesetzt.

LH wandert seinerseits zu den Leydigzellen der Hoden und fördert dort die Testosteronsynthese. FSH wirkt an den Sertolizellen der Hoden und stimuliert hier die Spermatogenese. Unter Einfluss von Testosteron, welches über ABP (Androigenbindungsprotein) der Sertolizellen zu den Samenkanälchen transportiert wird, reifen Spermatiden zu Spermien heran.

Rückkoppelungsmechanismus
Auch Gondatropine und in den Sertolizellen gebildetes Inhibin unterliegen einer negativen Rückkopplung in Verbindung mit einem hohen Testosteronaufkommen.

Testosteronaufkommen und Bindungsproteine

Bindungsproteine
Beim Mann liegen 2% des Gesamttestosterons in freier Form vor. 54% sind an das Transportprotein Albumin und 44% an das Transportprotein SHBG (Sexualhormonbindendes Globulin) gebunden. SHBG stammt aus der Leber oder den Hoden und korreliert negativ mir der Testosteronkonzentration. Ein hohes Aufkommen an SHBG bedeutet zwangsläufig auch einen Abfall der Menge verfügbaren freien Testosterons. SHBG stimuliert seinerseits bei hohem Aufkommen den Hypothalamus und die Hypophyse was wiederum die Leydigzellen der Hoden zur Produktion von Testosteron stimuliert.

SHBG fungiert als Transportprotein von Testosteron und bringt es zur jeweiligen Zielzelle. In den Kapillaren angekommen, trennt es sich vom Testosteronmolekül, welches seinerseits dann in die Zelle diffundiert.

Interessant
Die Bindungsaffinität von SHBG ist 100fach höher als die von Albumin darum ist es auch das wichtigere Bindungsprotein obwohl es in geringerer Menge vorkommt

Zielzellen von Testosteron
Testosteron kann nur in Organen wirken, die auch über einen Androgenrezeptor verfügen. Dies ist der Fall bei Muskeln, Prostata, Samenblasen, Nebenhoden und Hoden sowie in geringerem Maße bei fast allen anderen Geweben. Neben dem für ein freiwerdendes Testosteronmolekül vorgesehenen Rezeptor scheint es auch für den SHBG-Testosteronkomplex einen spezifischen membrangebundenen Rezeptor zu geben, an welchem Testosteron eine biologische Wirkung entfalten kann. Im weiteren Verlauf ist Testosteron wiederum Prohormon für zwei weitere Hormone:

Testosteron als Prohormon

DHT
In bestimmten Zielzellen wird das Testosteronmolekül durch das im endoplasmatischen Retikulum lokalisierte Enzym 5-a-Reduktase in Dihydrotestosteron (DHT) umgewandelt. DHT ist um den Faktor 2,5 biologisch aktiver als Testosteron. 5-a-Reduktase kann in allen androgenabhängigen Organen nachgewiesen werden und teilt sich in 2 Untergruppen auf.

Typ-2 der Enzymgruppe befindet sich in Hoden und Prostata.

Typ 1 befindet sich in Haut, Leber und Hirn. Beide Hormone, DHT und Testosteron binden an den intrazellulär, cytoplasmatischen Rezeptor (Androgenrezeptor) und induzieren so die Synthese androgenabhängiger Gene.

Östrogen
Die zweite Möglichkeit ist, dass Testosteron durch den Vorgang der Aromatisierung mit Hilfe des Enzyms Aromatase in Östradiol konvertiert und so den Charakter des weiblichen Geschlechtshormons annimmt.

Fazit:
Testosteron verfügt über eigene Bindungsproteine. Deren Aufkommen beeinflusst die Testosteronnachproduktion. Angekommen an der Zielzelle fungiert Testosteron als Prohormon für die Bildung des biologisch aktiveren DHT oder Östrogens

Funktion

Testosteron wirkt spezifisch und in Abhängigkeit der jeweiligen Lebensphase.

Vor der Geburt
Im Embryonalstadium ist DHT an der sexuellen Differenzierung des Ungeborenen beteiligt. Bereits in der 8-ten Schwangerschaftswoche werden die männlichen Sexualorgane angelegt.

Entwicklung
In der Pubertät ist Testosteron für die Ausprägung der männlichen Charakteristika verantwortlich. Dazu gehört unter anderem das Peniswachstum, das Wachstum der akzessorischen Geschlechtsorgane (Nebenhoden, Samenblase oder Prostata) aber auch das Längenwachstum. Das Wachstum der Haare an der Achselhöhle und dem Geschlechtsteil reagiert schon bei einem sehr niedrigen Testosteronaufkommen. Für Bartwuchs sind höhere Konzentrationen nötig. Mit steigendem Testosteronaufkommen verschwindet die frontotemporale Behaarung (an Stirn und Schläfe) Die Kopfbehaarung ist nicht abhängig vom Testosteronaufkommen. Testosteron übt außerdem einen Einfluss auf die Ausbildung der Stimmlage aus, indem es dabei hilft, den Kehlkopf sowie Größe und Länge der Stimmbänder in der Pubertät auszubilden.

Im Erwachsenenalter erfüllt Testosteron dann den Zweck der Aufrechterhaltung dieser Ausprägungen.

Muskulatur
Testosteron beeinflusst die Muskulatur in dem es die Hypertrophie glatter und quergestreifter Myofibrillen auslöst. Die Zahl der Muskelfibrillen wird durch Testosteron nicht verändert. Muskelzellen besitzen im Gegensatz zu Geschlechtsorganen eine niedrige 5-a-Reduktase-Aktivität, folglich findet dort keine starke Konvertierung in DHT statt. Testosteron übt erwiesenermaßen auch am Herzmuskel einen starken anabolen Effekt aus, ein Punkt den wir im weiteren Verlauf meines Gesamtwerks noch genauer betrachten werden, wenn es um die Verwendung exogenen Testosterons geht.

Knochen
Testosteron erhöht die Dichte der Knochen und sorgt so für mehr Festigkeit (ähnlich dem Thyroxin). Auf den Osteoblasten (Knochenaufbauer) und Osteozyten (Teile der Knochenmatrix) befinden sich Testosteronrezeptoren. Dockt ein Testosteronmolekül wirkt dort sowohl anregend auf den Knochenaufbau als auch hemmend auf den Knochenabbau und kann so Osteoporose verhindern.

Talgdrüsen
Testosteron fördert das Wachstum der Talgdrüsen vor allem im Gesicht, im Bereich des oberen Rückens und der Brust. Auch kommt es zum vermehrten Auftreten von Hauttalg (Sebum) oder Acne vulgaris.

Nervensystem
Am zentralen Nervensystem bewirkt Testosteron eine Steigerung der Leistungsfähigkeit. Es beeinflusst die Stimmungslage, das Selbstwertgefühl, die Sexualität, das Durchhaltevermögen aber auch die Aggressivität. Nicht bewiesen aber vermutet sind Zusammenhänge von Testosteron und der Fähigkeit für räumliche Vorstellungen, mathematische Begabung oder Kompositionstalent.

Blut
Testosteron ist auch beteiligt an der Hämatopoese (Blutzellbildung) und nimmt direkten Einfluss auf hämatopoetische Stammzellen. Unter Testosteronmangel kommt es zur Beeinträchtigung der Erythrozytenkonzentration im Blut und einer verringerten Erythropoetinsynthese. Weitere Einflüsse auf das vaskuläre System sind Gegenstand laufender Diskussionen.

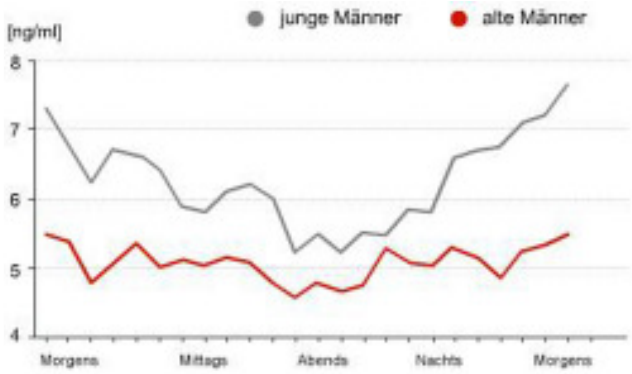
Interessant
Nach der Pubertät geht die Anzahl der Testosteronrezeptoren am Penis zurück! Spätere Hormonschwankungen haben dann kaum mehr einen Einfluss darauf d.h. ein Penis kann durch Testosteronmangel oder –überaufkommen weder wachsen noch schrumpfen! Anders gestaltet sich dies bei einem Überaufkommen an Östrogen wie es beispielsweise im Transsexualismus künstlich hergestellt wird.

Fazit:
Testosteron ist grundlegend an der körperlichen Entwicklung beteiligt und erbringt seine Dienste bereits im Mutterleib. Es begleitet uns bis ins hohe Alter indem es bestimmte Ausprägungen aufrechterhält. Außerdem erfüllt es wichtige Funktionen für unsere Gesundheit und auch die Leistungsfähigkeit.

Testosteron und Alter

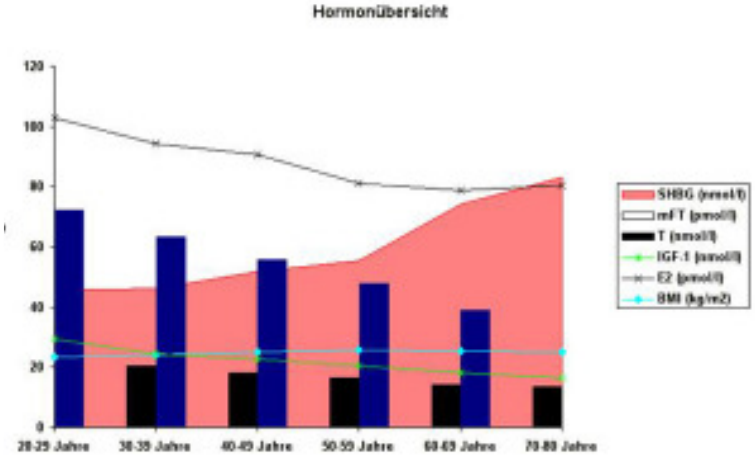
Ungeborenes, Frühgeborene
Wie wir gesehen haben werden, Androgene bereits beim Fötus gebildet. Der Höhepunkt des DHT-Aufkommens tritt in der 9-14 Schwangerschaftswoche auf. Bei männlichen Neugeborenen kann man Testosteronwerte feststellen, die der Konzentration eines Erwachsenen ähneln. Bis zum 6. Lebensmonat fallen diese aber wieder ab. Ab dem 7. Lebensjahr setzt die Adrenache (Nebennierenreifung) und damit die DHEA-Bildung ein. Ab dem 10. Lebensjahr lassen sich die ersten LH-Pulse feststellen.

Jugendliche und Erwachsene
Der „normale“ Erwachsene Mann produziert 10,4-34,7nmol/l Testosteron pro Tag. Das Aufkommen unterliegt wie so vieles andere in unserem Körper der zirkandianen Rhythmik, also einem 24 Stunden Rhythmus. Höchste Werte sind in den Morgenstunden zu erwarten.



Alter
Etwa ab dem 40. Lebensjahr vermindert sich das Testosteronaufkommen um jährlich etwa 1%. Im gleichen Zeitraum steigt auch die Menge an SHBG und vermindert die Konzentration an freiem Testosteron weiter. Das Resultat dieser Entwicklung nennt sich PADAM (partielles Defizit des alternden Mannes) und wird gerne auch als „Wechseljahre des Mannes“ oder „Manopause“ betitelt. Es kommt dabei zum Funktionsverlust und zur Atrophie von Organen und Organsystemen. Zurückzuführen ist die Reduzierung des Aufkommens an freiem Testosteron neben dem o.g. vermehrten Aufkommen an SHBG auch auf arteriosklerotische Veränderungen der Hodengefäße oder einer zunehmenden Degeneration von Keimzellen in den Hoden. Die Gesamtzahl der Leydigzellen reduziert sich, die endokrine Reservekapazität nimmt ab. Auf die Ausschüttung von GnRH folgt eine geringere Produktion von LH aus der Hypophyse. Dennoch bleiben Männer, anders als die Frau, auch im hohen Alter meist noch zeugungsfähig.

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-80 Jahre
BMI (kg/m2)	23,30	23,97	25,02	25,66	25,54	25,13
T (nmol/l)	22,46	20,45	18,22	16,57	14,20	13,65
mFT (pmol/l)	72,27	63,20	55,73	47,96	38,76	34,80
E2 (pmol/l)	102,90	94,17	90,76	81,02	78,82	80,37
IGF-1 (nmol/l)	29,33	24,35	22,74	20,48	18,02	16,38
SHBG (nmol/l)	45,54	46,20	51,92	55,34	74,21	83,11



PADAM
Das Erscheinungsbild des erworbenen Testosteronmangels hängt mit einer Reduzierung der Testosteronproduktion, einem erhöhten SHBG-Aufkommen aber auch einer Abnahme an Estradiol und Wachstumshormon zusammen. Ein Testosteronspiegel unter 10-12 nmol/l gilt als behandlungsbedürftig. 30% aller Männer über 40 sind vom sog. Late-Onset-Hypogonadismus betroffen.

Treten Symptome auf, wird nach dem aktuellen Stand der Androgenforschung der Versuch unternommen, den Androgenspiegel auf 20nmol/l und die Konzentration bei freiem Testosteron auf über 70pmol/l anzuheben.

Erreichbar ist dies durch eine adäquate Substitutionstherapie. Sie ermöglicht das Erlangen einer zufriedenstellenden Lebensqualität, ein Wiedererlangen der Libido und sexueller Appetenz. Damit die Auswirkungen der Substitution jedoch voll zu tragen kommen muss parallel auch für regelmäßige körperliche und geistige Aktivität gesorgt werden.

Gegenstudie
Eine Studie der Universität Manchester stellte KEINEN direkten Zusammenhang zwischen der Höhe des Testosteronaufkommens und Wechseljahresbeschwerden beim Mann fest. Generell wird über Hormonsubstitutionstherapien im Alter kontrovers diskutiert. In den USA ist sie bereits gang und gäbe.

Anwendungsformen einer Substitution mit Testosteron

Testosteron kann prinzipiell über mehrere Arten verabreicht werden:

Oral
Das Problem mit oralem Testosteron ist der sog. „First-Pass-Effekt" der Leber. Nachdem das Präparat mühselig den Magen-Darm-Trakt überstehen muss, gelangt es zur Leber. Dort wird das Hormon umgewandelt und damit für das Zielorgan unwirksam gemacht. Es existiert nur noch ein Präparat im Handel, welches versucht den First-Pass-Effekt zu umgehen, indem über die Abwandlung des Testosteronmoleküls eine Aufnahme über die Lymphe angestrebt wird. Es zeigt sich jedoch eine enorme Individualität hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit.

In der Dopingszene kursieren zudem sog. 17-a-alkylierte orale Steroide. Sie überstehen den First-Pass-Effekt unbeschadet und können so ihre Wirkung entfalten. Der Nachteil an derartigen Präparaten ist jedoch deren stark lebertoxische Wirkung.

Bukkal
„Bukkal" bezeichnet eine Aufnahme über die Mundschleimhaut. Das Hormon wird dazu in einen Zucker eingebaut um die Aufnahme ins Blut zu gewährleisten. Eine bukkale Aufnahme sorgt für rasch ansteigende Testosteronkonzentrationen bei gleichzeitig aber sehr kurzer Halbwertszeit. Das Hormon muss mehrmals täglich zugeführt werden. Versuche, das Testosteronmolekül in eine schwer abbaubare Matrix einzubinden oder die Anwendung als Lutschpastille, gestalten sich in der Praxis relativ problematisch.

Halbwertszeit = Zeit in der die Hälfte einer Wirkstoffkonzentration im Blut wieder abgebaut ist.

Intramuskulär
Die Injektion natürlichen Testosterons in den Muskel zeugt von einer kurzen Halbwertszeit. Es wurden aus diesem Grund Veränderungen am Testosteronmolekül vorgenommen, um eine verlangsamte Abbauzeit zu gewährleisten. Der Nachteil der Injektionstherapie ist, dass das entstehende sog. Sägezahnprofil. Es kommt anfänglich zu stark überhöhten und später rasch abfallenden Konzentrationen im Blut. In der Folge können Stimmungsschwankungen, Stimulation der Prostata und Veränderungen der Libido auftreten.

Transdermal
Die Anwendung von Testosteron über die Haut gewinnt zunehmend an Popularität. Das Problem bei Männern gegenüber Frauen ist der, dass für Sie eine wesentlich höhere Dosis erforderlich ist und die Aufnahmefähigkeit der Haut generell limitiert ist. Klebt man „Testosteronpflaster" auf die Haut des Hodensacks ist die Resorption zwar sehr gut, es erfolgt aber eine rasche Konvertierung in DHT, welches sich ungünstig auf das Prostatawachstum auswirken kann. Klassische Testosteronpflaster können an jeder beliebigen Hautstelle verwendet werden, allerdings werden Beschleunigersubstanzen benötigt, die in vielen Fällen zu Hautrötungen oder ekzemartigen Reaktionen führen können.

Testosterongel ist eine weitere Form der transdermalen Aufnahme. Zur Absorption müssen größere Hautpartien bestrichen werden. Das Gel erzeugt einen konstanten Testosteronspiegel. Der Nachteil hieran ist, dass nicht alle Hautpartien Testosteron gleich gut absorbieren und dass es bei Körperkontakt zur Übertragung des Wirkstoffs kommen kann.

Testosteron-Cremes ahmen den Tagesrhythmus nach. Sie werden im Regelfall morgens aufgetragen.

Implantate
Testosteron-Implantate wurden bereits klinisch getestet und eingesetzt, jedoch aufgrund der schlechten Steuerbarkeit und des hohen Aufwands weitestgehend wieder verworfen.

Nasal
Mit der Darreichungsform über Nasensprays ist eine angenehme, wirksame und gut steuerbare Alternative gefunden worden Testosteron exogen zu substituieren. Auch eine Resorption über die Bronchial-Schleimhaut via Inhalationssprays war bereits Bestandteil in Versuchsreihen

Wichtig
Zu jeder Behandlung mit exogenem Testosteron sollte eine PSA-Kontrolle gemacht werden. Dieser Wert steht in Zusammenhang mit der Prostata und deren Wachstum. Steigt er an, muss die Medikation unter Umständen geändert oder abgebrochen werden.

ABER

Testosteron führt nicht zwangsläufig zu einem höheren Risiko für Prostatakrebs, im Gegenteil, ein normaler Testosteronspiegel schützt die Prostata sogar davor

Psychobiograpischer (komplexer) Mangel
Neben einem altersbedingten Testosteronmangel kann sich auch bei jüngeren Männern bereits eine defizitäre Situation ergeben. Ursächlich ist hier oftmals Stress in Beruf, Familie oder mit dem sonstigen Umfeld. In ausgeprägten Fällen kann eine solche Situation im sog. „Burn-Out-Syndrom" enden. Untersuchungen zeigen, dass derartige Fälle inzwischen leider keine Ausnahme mehr darstellen. Klarheit kann man sich im Zweifelsfall über einen Bluttest verschaffen, den man jedoch leider ohne Diagnose oder Anordnung eines Arztes selbst bezahlen muss.

Zusammenfassung
In Teil 1 habe ich versucht eine Menge Basiswissen über Testosteron so ausführlich wie nötig und dennoch so einfach wie möglich darzustellen. Wir wissen jetzt, dass wir es mit einem äußerst vielfältigen Hormon mit unzähligen Funktionen zu tun haben. Testosteron macht quasi aus einem Embryo einen Jungen und aus einem Jungen einen Mann. Wir haben erfahren aus welchen Substanzen sich Testosteron zusammensetzt und konnten voller Erstaunen feststellen, dass das ach so verteufelte Cholesterin essentiell zu dessen Synthese ist. Weiter konnten wir sehen, welche Vorstufen der Testosteronsynthese es gibt und sind auch hier auf einige vielen bereits bekannte Vertreter wie DHEA oder Androstendion gestoßen.

In Teil 2 möchte ich mich mit Testosteron und dem weiblichen Geschlecht beschäftigen.

Außerdem soll es um Einflussfaktoren gehen, die unser tägliches Testosteronaufkommen verändern können und das sowohl zum positiven als auch zum negativen. Teil 2 befindet sich immer noch in der Welt des endogenen (körpereigenen) Testosteronaufkommens. Die exogene Verabreichung soll dann erst in einem späteren Teil thematisiert werden.

Bis dahin verbleibe ich mit den besten Wünschen für Sie liebe Leserinnen und Leser,

Sportliche Grüße

Ihr

Holger Gugg

www.body-coaches.de

Bewerten Sie diesen Beitrag

Rating: 6.0/**6** (8 votes cast)

Print

PDF

Drucken

Schreibe einen Kommentar

Du musst **eingeloggt sein** um einen Kommentar zu schreiben