

4.2 Männliche Sexualität und Hormone

Michael J. Mathers & Carl-Philipp Meyer

Zusammenfassung

Die männliche Sexualität und Hormone stehen in ständiger Wechselwirkung, der individuelle Lebensstil beeinflusst beides maßgeblich. Ernährung, körperliche Aktivität, (Berufs)-Stress, Alkohol- und Nikotinkonsum, aber auch Noxen (z. B. Medikamente), sind hierbei als die entscheidenden Faktoren zu nennen, die Sexualität und Hormone – im Positiven wie im Negativen – entsprechend bedingen. In einer aufgeklärten Gesellschaft sollten diese zum Teil individuell beeinflussbaren Faktoren bekannt sein, damit jeder Mann die Möglichkeit hat, hierauf Einfluss zu nehmen. Der Beitrag gibt eine Übersicht über die Zusammenhänge zwischen männlicher Sexualität und Hormonen unter Berücksichtigung einer selektiven Literatursuche, die im Dezember 2015 über PubMed ohne rückwirkende zeitliche Beschränkung erfolgte.

Summary: Male sexuality and hormones

Male sexuality and hormones can influence each other, but an individual lifestyle can affect both. Nutrition, physical activity, (occupational)-stress, alcohol and nicotine consumption but also noxes (e.g. medical drugs) are to be mentioned as the decisive factors that influence sexuality and hormones – both positive and negative. In an informed society these individually modifiable factors should be known, so every man has the opportunity to influence his circumstances. The article gives an overview of relationships of male sexuality and hormones taking a selective literature search

into account, which took place in December 2015 in PubMed without a retrospective time limit.

Einleitung

Die normale männliche Sexualität ist sehr komplex und erfordert neben psychischen Faktoren ein kompliziertes Zusammenspiel von Körperfunktionen und Hormonen. Sowohl für die Libido als auch für die erektile Funktion sind die hierbei beteiligten Hormone von entscheidender Bedeutung. Zusammengefasst nennt man sie Androgene. Durch Beeinflussung der Androgene, beispielsweise durch den Lebensstil (körperliche Aktivität, Ernährung, Stress, Umweltnoxen), wird häufig auch die Sexualität verändert.

Androgene

Androgene, ein Oberbegriff für die männlichen Sexualhormone, sind vornehmlich für die männliche Entwicklung und Sexualität (mit-)verantwortlich. Der wichtigste Vertreter ist Testosteron, welches zum größten Teil (ca. 95%) von den Leydig-Zwischenzellen im Hoden aus Cholesterin gebildet wird. Im Wesentlichen wird der restliche Anteil in der Nebenniere produziert. Am Ende der Pubertät ist die Testosteronkonzentration am höchsten und sinkt mit dem Älterwerden um ca. 0,4–2,0% pro Jahr ab [1].

Initial ist Testosteron hauptsächlich für die sexuelle Differenzierung und Entwicklung

zwischen Frau und Mann verantwortlich, im weiteren Lebensverlauf allerdings auch für eine Unterscheidung des Geschlechterverhaltens.

Testosteron ist bedeutend für die Entwicklung der Reproduktionsorgane (Nebenhoden, Samenbläschen und -leiter, Penis und Prostata). Zusätzlich sind Androgene eine Voraussetzung für die Pubertätsentwicklung, die männliche Zeugungsfähigkeit, die Entwicklung und Aufrechterhaltung der sexuellen Funktion, für den Muskel- und Knochenaufbau, den Fettstoffwechsel sowie die geistigen Fähigkeiten [2].

Testosteron beeinflusst die Freisetzung von bestimmten Botenstoffen (Neurotransmittern) vor allem aus verschiedenen Hirnstrukturen und leitet beispielsweise eine Erektion ein. Voraussetzung hierfür ist die Bindung des Testosterons an spezifische Rezeptoren, die selbst von den männlichen Geschlechtshormonen beeinflusst werden. Grundsätzlich ist für eine normale erektil Funktion ein Zusammenspiel von männlichen Hormonen und deren Wirkung an spezifischen Rezeptoren sowie eine Interaktion mit Botenstoffen aus dem zentralen Nervensystem notwendig.

Die Produktion von Testosteron im Hoden wird von der Hypophyse und dem ihr übergeordneten Hypothalamus gesteuert. Das rhythmisch ausgestoßene Gonadotropin-releasing-Hormon (GNRH) aus dem Hypothalamus regt die Produktion und Sekretion von luteinisierendem Hormon (LH) und follikelstimulierendem Hormon (FSH) an. LH bindet an spezifischen Rezeptoren in den Leydig-Zwischenzellen und bewirkt die Produktion von Testosteron. Beim Mann beträgt die tägliche Produktion ca. 6–7mg pro Tag [3].

Des Weiteren wird Testosteron mithilfe des Enzyms der Aromatase in Östradiol umgewandelt. Östradiol spielt nicht nur beim Knochenstoffwechsel eine entscheidende Rolle, sondern auch als Gegenspieler zum Testosteron bei der männlichen Sexualität.

Kontraproduktive Hormone

Das Endokrine System ist sehr komplex und wirkt stimulierend, aber gleichermaßen auch inhibierend auf Körper- und Organfunktionen. Das heißt, es gibt zu jedem Hormon auch einen Gegenspieler, in der Regel ist es das Hormon oder das Produkt, welches durch das Hormon stimuliert wird. Wie oben bereits erläutert, stimuliert Luteinisierendes Hormon (LH) die Produktion von Androgenen, vor allem Testosteron, welches dann, nach dem Prinzip der negativen Rückkopplung, die Freisetzung von LH und Follikel-stimulierendes Hormon (FSH) in der Hypophyse inhibieren. Gleichermaßen können aber auch Hormone und hormonähnliche Substanzen die Produktion und Sekretion, das heißt die Freisetzung, modulieren. Dies gilt zum Beispiel für Hormone wie Dopamin, Serotonin sowie Adrenalin und Noradrenalin. Somit können auch Medikamente in direkter Form in die Regelkreise eingreifen, so zum Beispiel im Fall von Katcholamine, Glukokortikoide oder Dopamigonisten, die sich auf die Sekretion des Gonatropin-Releasing-Faktors (GnRH) auswirken und somit die Libido und die Spermatogenese reduzieren. Aber auch indirekt kann es zu einer Beeinflussung der Sexualhormone kommen, wenn zum Beispiel exogene Einflüsse, wie Stress, dazu führen, dass Glukokortikoide (beim Menschen vorwiegend Kortisol) freigesetzt werden. Betrachtet man die für das weibliche Geschlecht relevanten Hormone, wie Östrogen, so zeigt sich beim Mann, dass diese ebenfalls eine entscheidende Rolle spielen, auch wenn sie eigentlich nur in geringen Mengen im männlichen Organismus vorhanden sind.

Östrogene

Östrogen ist das Hormon, das bei der Frau für die Ausbildung der weiblichen sekundären Geschlechtsmerkmale von größter Bedeutung

ist. Es ist aber auch für den Mann von großer Relevanz und wird auch vom männlichen Organismus synthetisiert. Es konnte nachgewiesen werden, dass Östrogen bei niedrigem Testosteronspiegel die Libido steigert [4]. Das heißt, dass Östrogen bei absolutem Testosteronmangel notwendig ist, um das sexuelle Interesse zu wecken [5]. Auch Finkelstein untersuchte 2013 den Zusammenhang zwischen Testosteron und Östrogen in Bezug auf die Sexualfunktion, indem er einer Versuchsgruppe Medikamente gab, die die Aromatase, also die Umwandlung von Androgenen in Östrogene, hemmen [6]. Ergebnis war eine deutliche Abnahme ihrer Sexualfunktion im Vergleich zur Kontrollgruppe. Eine weitere 2014 durchgeführte Studie von Ramasamy et al. unterstützt dieses Ergebnis in umgekehrter Situation: Sie untersuchten zwei Versuchsgruppen mit normalem bzw. erhöhtem Testosterongehalt, von denen die eine Gruppe einen Östrogengehalt unter 5ng/dl-1, die zweite Gruppe jedoch einen höheren Östrogengehalt aufwies [7]. Auch hierbei zeigte sich, dass der Sexualtrieb bei korrektem Verhältnis von Östrogen und Testosteron deutlich gesteigert war. Ebenfalls wirkt sich Östrogen im männlichen Gehirn aus und wirkt dabei Serotonin-unterstützend. Binden sich Östrogen und Serotonin an die dafür vorgesehenen Rezeptoren im Gehirn, so sinkt der Sexualtrieb. Dieser Effekt ist sehr komplex und beeinflusst auch die Stimmung und Wahrnehmung [8].

Es gibt zahlreiche Hinweise, dass von außen zugeführtes Östradiol die Testosteronproduktion hemmt. Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit Östrogene an Sexualstraftäter verabreicht. Hierdurch ließ sich eine verminderte Libido, Masturbationshäufigkeit und erektiler Funktion erzielen [9]. Vor allem im Tiermodell scheinen Östrogene wichtig für die Vermittlung der Testosteronwirkung im Zentralnervensystem zu sein [10]. Ob dies für Menschen zutrifft und es einen Unterschied zwischen endogen oder exogen zugeführtem Östrogen gibt, bleibt umstritten, erst recht,

wenn endogenes Östradiol durch die Aromatisierung von Testosteron im Gehirn gebildet wird.

Auch bei Erektionsstörungen sollte eine Erhöhung des Östrogenspiegels in Betracht gezogen werden, wenn sonst keine Ursache ausfindig gemacht werden kann. In einer Studie zeigte sich, dass der Unterschied zwischen Männern mit und ohne erektiler Dysfunktion lediglich auf einem erhöhten Östrogenspiegel beruhte. Der Autor zog die Schlussfolgerung, dass Östrogen die venöse vaskuläre Durchlässigkeit erhöht [11]. Auch im Gehirn zeigt Östrogen seine Wirkung in Bezug auf den Sexualtrieb und die Libido, indem es die Hypothalamus-Hypophysen-Achse hemmt und infolgedessen FSH und LH, was schließlich dazu führt, dass das frei zirkulierende Testosteron abnimmt [12–14]. Für eine normale erektilen Funktion ist Testosteron unabdingbar, jedoch ist Östrogen in der Lage, durch Hemmung die Testosteronproduktion zu reduzieren, sodass es zu erektilen Dysfunktionen kommen kann. Eine Substitution von Testosteron hilft in diesem Fall jedoch nicht, solange der Östrogenspiegel hoch bleibt [15]. Auch bei der Spermatogenese, also der Reifung der Spermien, galt Testosteron als der ausschlaggebende Faktor, was mit Sicherheit auch weiterhin der Fall ist. Hinzu kommt aber, dass Östrogenrezeptoren des Typs Alpha und Beta im Parenchym des Hodens, also im funktionellen Gewebe, vorkommen und somit nicht nur Östrogen durch Aromatase in den Leyding-Zellen produziert wird, sondern auch im funktionalen Hodengewebe, entsprechend in den Sertoli-Zellen seine Wirkung entfaltet [16]. Auch wenn die genaue Funktion der Östrogenrezeptoren in den Leyding- und Sertoli-Zellen nicht geklärt ist, lässt sich dennoch mit ziemlicher Gewissheit sagen, dass Östrogen Einfluss auf die Spermatogenese hat [17]. Somit hat sich gezeigt, dass Östrogen, auch wenn es gegenüber Testosteron in vernachlässigbaren Konzentrationen im männlichen Organismus vorkommt, eine entscheidende Rolle sowohl im Testosteron-

haushalt – und daraus folglich für die erektilen Funktionen, die Libido und den Sexualtrieb – als auch auf die Entwicklung und Reifung der Spermien, also die Spermatogenese Auswirkung hat. Letztlich ist entscheidend, wie es zu erhöhten oder erniedrigten Konzentrationen kommt und wie man dies beeinflussen kann [18].

Prolaktin

Prolaktin ist ein Hormon, das ebenfalls im weiblichen Organismus eine wichtige Rolle spielt und dort für das Einschießen der Milch in die Brustdrüse kurz nach der Schwangerschaft verantwortlich ist. Aber auch beim Mann kann zumindest ein erhöhter Prolaktinspiegel Auswirkungen haben. Welche Funktion Prolaktin im männlichen Organismus hat, ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht vollständig geklärt, jedoch lassen sich für die Hyperprolaktinämie verschiedenste Genesen ausfindig machen. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass jede Form von Stress und Belastung auf den männlichen Organismus, sei es psychischer oder physischer Natur, eine Erhöhung des Serumprolaktinspiegels hervorruft. Körperliche Belastung, Stress, Alkoholkonsum, eiweißreiche Nahrung, Hypoglykämie, Koitus, Schlaf, aber auch Östrogene, das Gonadotropin-releasing Hormon GnRH und Serotonin lassen den Serumspiegel von Prolaktin ansteigen. Wobei auch hierbei in der Regel keine Serumkonzentrationen erreicht werden, die sich in irgendeiner Form negativ auf den Organismus auswirken. Die häufigste pathologische Ursache für einen erhöhten Prolaktinspiegel wird durch ein Prolaktinom, also einen Tumor in der Hypophyse des Gehirns, hervorgerufen. Hier sei jedoch erwähnt, dass diese Art von Tumoren relativ selten ist. Deutlich häufiger findet sich ein erhöhter Prolaktinspiegel infolge von medikamentösen Behandlungen, in erster Linie mit Neuroleptika, Antidepressiva und Antihypertensiva. Eine signifikante Erhöhung des Serumprolaktinspiegels

führt zu einer gestörten GnRH-Ausschüttung, die bereits weiter oben beschrieben wurde. Daraus folgt eine LH- und FSH-Suppression, was bei 50–73% der Patienten zu einem Testosteronmangel führt. Ein Verlust der Libido, ebenso wie eine erektilen Dysfunktion können die Folge sein (etwa 50–54%). In der Reifungsphase, also der Pubertät, kann es hierdurch auch zum verzögerten Eintreten dieser kommen. Im Extremfall führt es zur Gynäkomastie, also der Ausreifung einer weiblichen Brust [19].

Beeinflussungsfaktoren

Allgemein bekannt ist, dass sich ein gesunder Lebensstil positiv auf den Menschen auswirkt. Sport und ein körperlich aktiver Lebensstil kann die Konzentration von männlichen Sexualhormonen und damit die Sexualität positiv beeinflussen [20]. Andererseits kann übermäßige sportliche Aktivität (länger als zwei Stunden) zur Reduktion von Testosteron führen und damit zu einer gedämpften Libido.

Bei einem inaktiven Lebensstil und hyperkalorischem Ernährungsverhalten können die Alterungsvorgänge die Entstehung der heutigen Zivilisationserkrankungen wie metabolisches Syndrom, erektilen Dysfunktion, Diabetes mellitus und koronare Herzerkrankung begünstigen oder sogar verursachen.

Kortisol

Kortisol, auch häufig als Kortison bezeichnet, gehört zu den Glykokortikoiden und wird (wie Testosteron) aus Cholesterin metabolisiert. Dieser Prozess findet in der Nebenniere, genauer gesagt in der Nebennierenrinde statt. Es unterliegt somit auch der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse und hemmt die GnRH-Sekretion im Hypothalamus, indem durch negative Rückkopplung das Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) und das Adrenocortikotropes Hormon (ACTH) ge-

hemmt werden [21]. Kortisol wird in der Regel vermehrt in Stresssituation freigesetzt und hat die Aufgabe, Energiereserven zu mobilisieren. Dabei stehen schnell verfügbare Energieträger im Vordergrund. Des Weiteren hemmt es die Umwandlung von Glucose in Fettsäuren und regt gleichermaßen die Fettverbrennung zur kurzfristigen Energiegewinnung an [22]. Um diesen Mechanismus zu verstärken, werden andere Stoffwechselprozesse verlangsamt oder temporär vollständig eingestellt. Dass hiervon auch die Hodenfunktion, also die Synthese von Testosteron, betroffen ist, konnte Contreras 1996 nachweisen [23]. Seine Studie sollte zeigen, dass bei chronischer Therapie mit Glykokortikoiden die Synthese von Testosteron eingeschränkt ist, nicht aber übergeordnete Hormone. Um diese These auf allen Ebenen zu prüfen, wurde parallel zur Glykokortikoidgabe, GnRH injiziert und in regelmäßigen Abständen dann das luteinisiierendes Hormon (LH), sexualhormonbindendes Globulin (SHBG) sowie das gesamte, freie und bioaktive Testosteron gemessen. Ergebnis war, dass der Testosteronspiegel signifikant niedriger war als in der Kontrollgruppe, aber SHBG und LH ihren normalen Verlauf aufwiesen. Etwa 58% der Probanden gaben eine Abnahme der Libido an und 52% klagten sogar über Impotenz. Somit konnte deutlich gezeigt werden, dass vor allem das freie Testosteron für eine potente Libido sowie für eine erktile Funktion von entscheidender Bedeutung ist. Glykokortikoide wie etwa Kortisol, das primär in Stresssituationen aller Art vermehrt zirkuliert, beeinflusst den Testosteronspiegel merklich. Hierbei führt allerdings kurzzeitiger Stress nicht zu messbaren Veränderungen der Libido sowie zu einer erktilen Dysfunktion.

Ernährung

Ernährung spielt in unserer heutigen Zeit eine immer größere Rolle. Zum einen steht uns

Nahrung unbegrenzt zur Verfügung, zum anderen wird immer mehr auf eine ausgewogene und gesunde Ernährungsweise geachtet. Es ist ein gerne propagiertes Klischee, dass beispielsweise Meeresfrüchte, insbesondere bestimmte Muschelgattungen, die Libido des Mannes merklich beeinflussen sollen, doch ist dem wirklich so? Des Weiteren spielt seit einigen Jahren auch Adipositas, also ein starkes Übergewicht, eine immer größere Rolle in unserer Gesellschaft. Durch das oben bereits erwähnte Überangebot an Nahrungsmitteln, kommen wir auch immer mehr in die Situation, den Überblick über das zu verlieren, was und vor allem wie viel wir davon konsumieren.

Die Anzahl von übergewichtigen Männern nimmt in unserer Gesellschaft zu. Zwar wird in einigen Teilbereichen der Medizin das Positive und Negative von Übergewicht und Fettleibigkeit kontrovers diskutiert, aber im Gesamten betrachtet scheinen die Nachteile von Übergewicht zu überwiegen. Zumindest gibt es keine allgemeine offizielle Empfehlung, Übergewicht zu propagieren. Im Allgemeinen hat sich die Meinung durchgesetzt, dass Übergewicht eher zu gesundheitlichen Problemen führen kann. Monteagudo [24] untersuchte, inwieweit sich Fettleibigkeit auf die Funktionsfähigkeit des Hodens auswirkt und kam zu dem Ergebnis, dass mit zunehmendem Übergewicht, bei einem Body-Mass-Index (BMI) zwischen 30–50 kg/m², die Hormonspiegel deutliche Veränderungen aufweisen [24]. Daraus lässt sich ableiten, dass Fettleibigkeit durchaus Ursache des Hypogonadismus mit vermehrter Aromatase, also Östrogenproduktion sein kann (metabolisches Syndrom). Gleichermaßen gibt es aber auch Männer, die zunehmend gesünder leben möchten und versuchen, dies durch Ernährung und intensiven Sport zu erreichen. Hier steht vor allem bei Männern immer noch Krafttraining und Muskelaufbau im Vordergrund. Fleisch wird mehr und mehr durch proteinhaltige Pulver ersetzt. Da auch immer mehr Menschen vollständig auf tierische Produkte verzichten, untersucht

te die Universität von Connecticut den Effekt von Soja und Molkeproteinen auf den Hormonhaushalt beim Mann [25]. Es zeigte sich, dass Sojaproteine den Testosteronspiegel senken und der Kortisolspiegel hingegen steigt. Die Sojaproteine haben keinerlei Einfluss auf den Östrogenspiegel, was zunächst verwundert, weil die im Soja enthaltenen Isoflavone bisher in der Kritik standen, eine Feminisierung des Mannes zu induzieren. Dies konnte jedoch widerlegt werden [26].

Stress

Der Begriff »Stress« begegnet uns gegenwärtig in vielen Situationen, sei es im Beruf, zu Hause oder in unseren Selbstzuschreibungen. Stress assoziieren wir oft vor allem mit psychischem Stress, also einer Situation, der wir vom Kopf her nicht gewachsen sind und die unseren Körper in Unruhe versetzt. Gleichermassen kann aber auch eine physiologische Ursache zu Stress führen, sei es extreme Hitze oder Kälte, Operationen oder schwere Verletzungen. Eines ist aber immer gleich: Die Homöostase des Körpers gerät aus dem Gleichgewicht. Der Körper versucht diesem Ungleichgewicht entgegenzuwirken, indem er Stresshormone, wie das bereits oben angesprochene Kortisol, freisetzt. Energiereserven werden mobilisiert, der Blutdruck steigt, die Gefäße werden eng gestellt. Stoffwechselprozesse, die zu diesem Zeitpunkt weniger wichtig sind, wie Verdauung oder auch die Produktion von Sexualhormonen werden reduziert oder gar ganz ausgesetzt [22]. Betrachtet man den hormonellen Regelkreis, der bei Stress angeschoben wird, so zeigt sich, dass stressbedingt zuerst Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) freigesetzt wird, dies zur Sezernierung von ACTH führt und schließlich Glykokortikoide ausgeschüttet werden, die zu den oben erwähnten Regulationen führen [27]. Anhaltender Stress führt häufig zu Folgeerscheinungen, die sich vor allem aus daraus resultierenden psychi-

schen Störungen entwickeln können. Angst, Unsicherheit, und Schlafmangel (siehe Schlafstörungen) vermindern die Produktion von Sexualhormonen, was in eine Verminderung der Libido münden kann.

Eine interessante Studie untersuchte die Auswirkung von psychosozialem Stress auf die Sexualhormone, sowohl bei Frauen als auch bei Männern [28]. Als Referenzwerte wurden hier bei den Männern Kortisol und Testosteron gemessen und die Probanden dem Trier Social Stress Test (TSST) 28 unterzogen. Im Vergleich zeigten sich Männer weniger anfällig für psychosozialen Stress als Frauen. Ein Grund hierfür könnte Testosteron sein. Brann und Mahesh [21] sprachen sich bereits 1991 für die Annahme dieses Zusammenhangs aus.

Depressionen

Probleme im Beruf, Geldnot oder Differenzen mit Freunden und Familie, all diese Faktoren können Auslöser einer Depression sein. Halten diese Probleme über längere Zeit an, so kann sich eine Depression (Burn-out) manifestieren. Eine Studie untersuchte bei fettleibigen Männern, ob und inwieweit sich die durch die Fettleibigkeit hervorgerufene Unterfunktion der Hoden in depressiven Symptomen widerspiegelt [24]. Dazu wurden luteinisierendes Hormon (LH), freies und gesamtes Testosteron sowie der Östrogenspiegel untersucht. Beim Hypogonadismus, also einer Unterfunktion des Hodens, kommt es zur vermehrten Aromatase und somit zu erhöhten Konzentrationen an Östrogen. 80% der Probanden zeigten einen deutlich erniedrigten Gesamttestosteronspiegel, 28% hatten eine erhöhte Östrogenkonzentration. Über die Hälfte, das heißt 56% zeigten eine deutliche depressive Symptomatik, 28% hatten eine ausgeprägte Depression. Die Ergebnisse zeigen, dass das Auftreten einer Depression mit einem erhöhten Östrogenspiegel korrelieren kann. Je größer das Ungleichgewicht zwischen Östrogen

und Testosteron ist, desto deutlicher zeigten sich auch die depressiven Symptome [24]. Jedoch sei an dieser Stelle nicht nur erwähnt, was zu Depression führen kann und diese begünstigt, sondern auch welche Folgeerscheinungen nicht außer Acht zu lassen sind. Tully untersuchte über fünf Jahre, ob erniedrigte Testosteronkonzentrationen und eventuell daraus resultierende depressive Symptome, das Risiko an Typ-II-Diabetes zu erkranken, erhöhen [29]. Von den 688 Probanden erkrankten im Verlauf der fünf Jahre 112 (~16%) an Diabetes, wobei die Wahrscheinlichkeit an Diabetes zu erkranken bei Patienten mit depressiver Symptomatik ca. das 2,5-fache betrug [29]. Die Studien zeigen, dass nicht nur Depressionen zu erniedrigten Gesamttestosteronspiegeln führen können, sondern auch daraus weitere Konsequenzen entstehen, die unter Umständen Langzeitschäden, wie etwa Diabetes, hervorrufen.

Schlafstörungen

Das Schlafstörungen eine Folge von Stress sein können, ist bereits weiter oben erläutert, doch inwiefern sich der gestörte Schlafrhythmus auf den männlichen Organismus und damit auf den Hormonhaushalt auswirkt, ist noch offen. Die Plasmatestosteronkonzentration unterliegt rhythmischen Schwankungen, die sich durch die gesamten Schlafphasen ziehen. Um den Testosterongehalt im Plasma zu erhöhen, benötigt der männliche Organismus mindestens drei Stunden Schlaf mit normalen Schlafphasen und ohne Unterbrechung [30]. Jegliche Störung des Schlafes, sei es geringere Schlafqualität, Länge, Rhythmus oder Probleme mit der Atmung können als Ergebnis zu einem reduzierten Testosteronspiegel führen. Obstruktive Schlafapnoe, die bei Männern über 50 Jahre gehäuft auftritt, hat keinen direkten Einfluss auf den Testosteronspiegel. Schlafstörungen, die hingegen durch Übergewicht und Fettleibigkeit hervorgerufen werden

und sich negativ auf den Testosteronhaushalt auswirken, können durch Gewichtsreduktion vermindert oder gar vollständig beseitigt werden. Dabei verbessert sich die Schlafqualität äquivalent zur Gewichtsreduktion [30]. Experimentelle Daten lassen auch vermuten, dass durch geringe Gaben von Testosteron in ersetzenden Dosen die Schlafstörungen gemindert werden können und dies wiederum zu einem normalen Schlaf führt. Große Dosen von Testosteron und Anabolika ziehen hingegen Negativkonsequenzen nach sich, denn der Effekt ist genau entgegengesetzt wie der Effekt der therapeutischen Dosen, sodass es zu verkürzter oder verlängerter Schlafdauer und Phasenrhythmus kommt [28]. Schlafstörungen führen durch reduzierten Testosteronspiegel – zumindest in Experimenten an männlichen Ratten – ebenfalls zu verkürzter Lebensfähigkeit der Spermien [31]. Das lässt die Vermutung nahelegen, dass dies auch beim Mann zu Infertilität führen kann.

Medikamente

Dass Medikamente den Sexualhormonhaushalt einschließlich dem Blutplasmaspiegel und die physiologische Aktivität sowie die Sexualität (Libido-Verlust, erektiler Dysfunktion, Ejakulationsstörungen) beeinflussen können, ist hinlänglich bekannt. Hier werden lediglich einige beeinflussende Medikamente bzw. Substanzgruppen erwähnt und auf die einschlägige Literatur [32] verwiesen: ACE-Hemmer, Angiotensin-II-Antagonisten, Alpha-1-Rezeptorenblocker, Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer, Calcium-Antagonisten, Diuretika, Psychopharmaka.

Alkohol und Nikotin

Alkohol und Zigaretten gehören zu den legalen »Drogen«. Nahezu jeder Mann konsumiert eines oder gar beides. Eine chinesische Studie hat herausgefunden, dass nikotin- und

teerfreier Zigarettenrauch bei Ratten Auswirkungen auf den Testosteronspiegel haben kann und somit eventuell zu erktiler Dysfunktion fñhrt [33]. Die Autoren fñhren das Problem auf oxidativen Stress zurñck, der durch den Rauch hervorgerufen wird. Antioxidantien kñnnen im Fall einer Erekptionsstörung zur Besserung fñhren, die Prñvention durch Antioxidantien scheint jedoch begrenzt. Gleiches ergibt sich auch für den Konsum von Alkohol. Bereits nach einem Alkoholkonsum über fünf Tage infolge, sinkt der Testosteronspiegel merklich [35] – mit deutlichen Auswirkungen auf die sexuelle Lust [36]. Auch ist durch das entstandene Missverhältnis von Testosteron und Östrogen langfristig eine »Verweiblichung« möglich, die sich etwa in Brustwachstum zeigt [37].

Handlungsempfehlungen

Der Lebensstil, das heißt die Ernährung, das Berufsleben, die körperliche Aktivität, vornehmlich in Form von Sport, aber auch der Alkohol- und Nikotinkonsum, hat einen entscheidenden Einfluss auf die Hormone und die männliche Sexualität. Hinzu kommt, dass die zunehmenden gesellschaftsrelevanten Krankheiten, zum Beispiel das metabolische Syndrom (Bluthochdruck, abdominelle Fettleibigkeit, Stoffwechselstörung von Fett und Blutzucker), die sich bisher vor allem beim männlichen Geschlecht manifestieren, auch dazu führen, dass die Anzahl der eingenommenen Medikamente zunimmt. Wie bereits sicher belegt, haben viele Medikamente Nebenwirkungen, die mit Verlust der männlichen Sexualität, Libido und erktilen Funktionsstörungen einhergehen.

Zu empfehlen ist vor allem ein bewussterer Umgang mit Medikamenten. Um jedoch der Einnahme generell vorzubeugen, wäre eine Empfehlung, sich bereits frühzeitig und intensiv mit seinem Lebensstil auseinanderzusetzen und eventuelle Anpassungen vorzunehmen. Eines der größten Probleme von Männern in

der heutigen Zeit ist die Zunahme des metabolischen Syndroms, das vornehmlich durch eine gesunde und ausgewogene Ernährung maßgeblich beeinflusst werden kann. Das soll jedoch nicht heißen, dass der Mann in Zukunft auf »sein Fleisch« verzichten muss: Trotzdem sollte beim täglichen Konsum eine Reduktion der grundsätzlichen Menge in Betracht gezogen werden. Gleiches empfiehlt sich natürlich ebenfalls für den Konsum von Alkohol und Zigaretten.

Was unstrittigerweise an Wichtigkeit gewinnt, ist der mentale Zustand des Mannes. Dies äußert sich sowohl im beruflichen als auch im privaten Bereich. Hieraus kann sich eine Zunahme von seelischem Stress ergeben, die auch durch Hormonschwankungen zum Ausdruck kommt. Es zeigt sich, dass auch dies eine Auswirkung auf die Sexualität des Mannes haben kann. Möglichkeiten, den Hormonschwankungen entgegenzuwirken oder zum Teil vorzubeugen, sind möglichst regelmäßige Zubettgezeiten und eine individuelle ausreichende Schlafdauer einzuhalten [34].

Das Verhalten von jugendlichen und erwachsenen Männern positiv zu verändern ist zwar letzten Endes eine individuelle Entscheidung jedes Einzelnen, aber gesellschafts- und gesundheitspolitisch sicherlich erstrebenswert. Ein gutes Beispiel ist eine Verringerung des Nikotinkonsums in den USA. Hier zeigt sich sehr deutlich, dass durch Aufklärungskampagnen, eine veränderte gesellschaftliche Bewertung von Nikotinkonsum und nicht zuletzt durch politische Maßnahmen erhebliche Fortschritte erzielt werden konnten. Dies funktioniert allerdings nur, wenn kontinuierlich und über einen längeren Zeitraum dieses Ziel verfolgt wird.

Schlussfolgerungen

Der Zusammenhang zwischen der männlichen Sexualität und Hormonen ist sehr vielfältig und eindeutig belegt. Nicht nur Testosteron ist diesbezüglich ein Schlüsselhormon, sondern

auch andere Hormone wirken als Verstärker oder Gegenspieler und können sowohl absichtlich als auch unbewusst beeinflusst werden.

Es zeigt sich, dass letzten Endes durch Maßnahmen des Lebensstils der Hormonhaushalt verändert werden kann; hierdurch kann es auch zu einer Veränderung der Sexualität kommen. Gesellschaftlich könnte es erstrebenswert sein, diese Zusammenhänge öffentlich zu thematisieren. Die aktuelle gesundheitliche Entwicklung zeigt, dass viele Männer wahrscheinlich noch nicht ausreichend über die zu beeinflussenden Faktoren informiert sind. Die Situation könnte man verbessern, zum Beispiel durch Aufklärungskampagnen, um hierdurch einen gesunden und positiven Lebensstil von Männern zu fördern. Der Lebensstil wird zumindest bis zu einem gewissen Grad bereits im Kindesalter entwickelt, wobei die Eltern häufig als Orientierung dienen. Es erscheint sinnvoll, dass Eltern vermehrt darauf achten, einen gesunden Lebensstil frühzeitig zu fördern und zu unterstützen.

Literatur

- 1 Kaufman JM, Vermeulen A. The decline of androgen levels in elderly men and its clinical and therapeutic implications. *Endocr Rev* 2005 Oct;26(6):833–76.
- 2 Nieschlag E, Behre H, Nieschlag S. Testosterone: action, deficiency, substitution. Cambridge: Cambridge University Press; 2004.
- 3 Coffey DS. Androgen action and the sex accessory tissues. In: Knobil E, Neill J (Hrsg.), *The physiology of reproduction*. New York: Raven Press; 1988:1081–1119.
- 4 Wibowo E, Schellhammer P, Wassersug, R. Role of estrogen in normal male function: clinical implication for patients with prostate cancer on androgen deprivation therapy. *J Urol*. 2011;185:17–23.
- 5 Carani C, Granata AR, Rochira V, Caffagni G, Aranda C, Antunez P, Maffei LE. Sex steroids and sexual desire in a man with novel mutation of aromatase gene and hypogonadism. *Psychoneuroendocrinology*. 2005;30(5):413–7.
- 6 Finkelstein J, Yu E, Burnett-Bowie, S. Gonadal steroids and body composition, strength, and sexual function in men. *New England Journal of Medicine*. 2013;369:2457.
- 7 Ramasamy R, Scovell J, Kovac J, Lipshultz, L. Elevated serum estradiol is associated with higher libido in men on testosterone supplementation therapy. *Eur Urol*. 2014;65:1224–5.
- 8 Amin Z, Canil T, Epperson, C. Effect of estrogen-serotonin interactions on mood and cognition. *Behav Cogn Neurosci Rev*. 2005;4:43–58.
- 9 Bancroft J, Tennent G, Lucas K, Cass J. The control of deviant sexual behaviour by drugs: Behavioural changes following oestrogens and anti-androgens. *British Journal of Psychiatry*. 1974;125:310–315.
- 10 Lindzey J, Korach KS. Estrogen action in males: insights through mutations in aromatase and estrogen-receptor genes. In: Bagatell CJ, Bremner WJ (Hrsg.), *Androgens in Health and Disease*, Totowa: Humana Press; 2003:89–102.
- 11 Mancini A, Milardi D, Bianchi A, Summaria V, De Marinis, L. Increased estradiol levels in venous occlusive disorder: a possible functional mechanism of venous leakage. *Int J Impot Res*. 2005;17:239–42.
- 12 Santen R. Is aromatization of testosterone to estradiol required for inhibition of luteinizing hormone secretion in men? *J Clin Invest*. 1975;56:1555–63.
- 13 Marshall JC, Case GD, Valk TW, Corley KP, Sauder SE, Kelch RP. Selective inhibition of follicle-stimulating hormone secretion by estradiol. Mechanism for modulation of gonadotropin responses to low doses pulses of gonadotropin-releasing hormone. *J Clin Invest*. 1983;71:248–57.
- 14 Bagatell C, Dahl K, Bremner W. The direct pituitary effect of testosterone to inhibit gonadotropin secretion in men is partially mediated by aromatization to estradiol. *J Androl*. 1994;15:15–21.
- 15 Kataoka T, Hotta Y, Ohno M, Maeda Y und Kimura K. Limited effect of testosterone treatment for erectile dysfunction caused by high-estrogen levels in rats. *Int J Impot Res*. 2013;25:201–5.
- 16 Carreau S, Bourguiba S, Delalande C. Estrogen, a female hormone involved in spermatogenesis. *Adv Med Sci*. 2012;57:31–6.
- 17 Carreau S, Bourguiba S, Lambard S, Galeraud-Denis I, Genissel C, Levallet J. Reproductive system: aromatase and estrogens. *Mol Cell Endocrinol*. 2002;193:137–43.
- 18 Schulster M, Bernie MA, Ramasamy R. The role of estradiol in male reproductive function. *Asian Journal of Andrology*. 2016;18,1–6.
- 19 Costamoling W, Plas E. Leitlinie Hyperprolaktinämie des Mannes. *Journal für Urologie und Urogynäkologie*. 2008;6:17–18.
- 20 Wood RI, Stanton SJ. Testosteron and sport: current perspectives. *Horm Behav*. 2012;61(1):147–55.
- 21 Brann DW, Mahesh VB. *Neuroendocrinology*. 1991;53:107.
- 22 Bierbaumer N, Schmidt RF. *Biologische Psychologie*. Heidelberg: Springer; 2010.

- 23 Contreras L, Masini A, Danna M, Kral M, Bruno O, Rossi M und Andrade J. Glucocorticoids: their role on gonadal function and LH secretion. *Minerva Endocrinol.* 1996;43–6.
- 24 Monteagudo P, Falcão A, Verreschi I, Zanella M. The imbalance of sex-hormones related to depressive symptoms in obese men. *Aging Male.* 2015;1–7.
- 25 Kraemer WJ, Solomon-Hill G, Volk BM, Kupchak BR, Looney DP, Dunn-Lewis C, Comstock BA, Szivak TK, Hooper DR, Flanagan SD, Maresh CM, Volek JS. The Effects of Soy and Whey Protein Supplementation on Acute Hormonal Responses to Resistance Exercise in Men. *Journal of the American College of Nutrition.* 2013;32: 66–74.
- 26 Meassina M. Soybean isoflavone exposure does not have feminizing effects on men: a critical examination of the clinical evidence. *Fertil Steril.* 2010;93(7):2095–104.
- 27 Henry J. Psychological and physiological responses to stress: the right hemisphere and the hypothalamo-pituitary-adrenal axis, an inquiry into problems of human bonding. *Integr Physiol Behav Sci.* 1993;28(4):369–87; discussion 368. Review.
- 28 Stephens M, Mahon P, McCaul M, Wand G. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis response to acute psychosocial stress: Effects of biological sex and circulating sex hormones. *Psychoneuroendocrinology.* 2005;66:47–55.
- 29 Tully P, Baumeister H, Martin S, Atlantis E, Jenkins A, Januszewski A, O'Loughlin P, Taylor A, Wittert G. Elucidating the Biological Mechanisms Linking Depressive Symptoms With Type 2 Diabetes in Men: The Longitudinal Effects of Inflammation, Microvascular Dysfunction, and Testosterone. *Psychosom Med.* 2016;78(2):221–32.
- 30 Wittert G. The relationship between sleep disorders and testosterone in men. *Asian J Androl.* 2014;16(2):262–265.
- 31 Alvarenga T, Hirotsu C, Mazaro-Costa R, Tufik S, Andersen M. Impairment of male reproductive function after sleep deprivation. *Fertil Steril.* 2015;103(5):1355–62.
- 32 Rote Liste® Service GmbH (Herausgeber und Verlag), Rote Liste® 2014 – Arzneimittelverzeichnis für Deutschland (einschließlich EU-Zulassungen und bestimmter Medizinprodukte), Frankfurt/M: 2014.
- 33 Liu S, Wu T, Duan Q, Liu L, Song C, Liao W, Yang S. Nicotine- and tar-free cigarette smoke extract reduces the penile erectile function of rats. *Zhonghua Nan Ke Xue.* 2015;21(12):1071–6.
- 34 National Sleep Foundation. Sleep: how much do you need? Find out if your sleep hygiene is up to snuff. *Health After 50 Sci Am Consum Health.* 2015 Sep;27(8):4–5.
- 35 Gordon GC, Altman K, Southren AL, Rubin E, Lieber CS. The effects of alcohol (ethanol) administration on sex hormone metabolism in normal men. *New England Journal of Medicine.* 1976;295:793–797.
- 36 Bartke A. Chronic disturbances of the hypothalamic-pituitary-testicular axis: Effects on sexual behavior and fertility. In: Zakhari S (Hrsg.). *Alcohol and the Endocrine System.* National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism Research Monograph No. 23. NIH Pub. No. 93-3533. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 1993, S. 69–87.
- 37 Bannister P, Lowosky MS. Ethanol and hypogonadism. *Alcohol and Alcoholism.* 1987;22(3):213–217.