

Journal für

# Reproduktionsmedizin und Endokrinologie

– Journal of Reproductive Medicine and Endocrinology –

Andrologie • Embryologie & Biologie • Endokrinologie • Ethik & Recht • Genetik  
Gynäkologie • Kontrazeption • Psychosomatik • Reproduktionsmedizin • Urologie



**Systemische Therapien und männliche Fertilität:  
Steroidhormone // Systemic pharmacotherapy and male  
fertility: steroid hormones**

Schuppe HC, Köhn FM

*J. Reproduktionsmed. Endokrinol* 2020; 17 (4), 153-157

[www.kup.at/repromedizin](http://www.kup.at/repromedizin)

Online-Datenbank mit Autoren- und Stichwortsuche

Offizielles Organ: AGRBM, BRZ, DVR, DGA, DGGEF, DGRM, D-I-R, EFA, OEGRM, SRBM/DGE

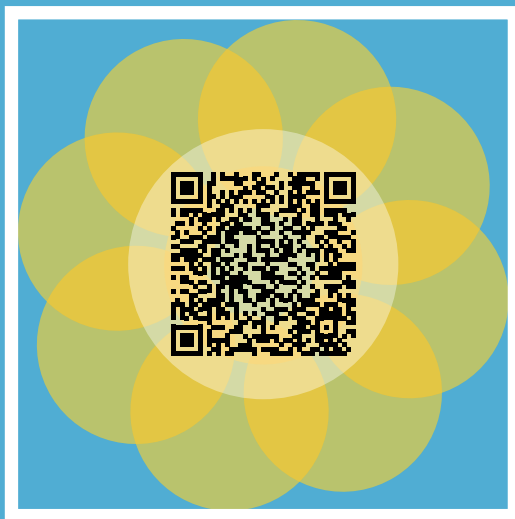
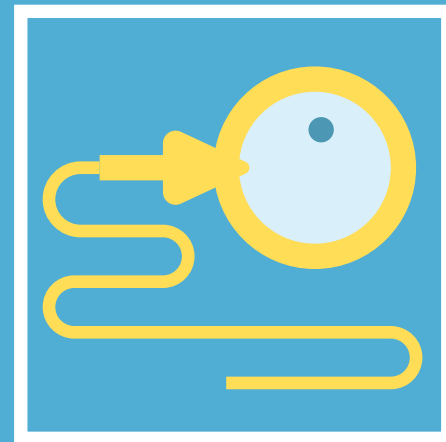
Indexed in EMBASE/Excerpta Medica/Scopus

Krause & Pachernegg GmbH, Verlag für Medizin und Wirtschaft, A-3003 Gablitz

# Call for Abstracts

## 10. DVR-KONGRESS

20.09.-22.09.2023



### World Conference Center BONN

Prof. Dr. med. Jean-Pierre Allam

PD Dr. rer. nat. Verena Nordhoff

Prof. Dr. med. Nicole Sänger

### PROGRAMM JETZT ONLINE!

Download und weitere Informationen unter

[www.DVR-KONGRESS.de](http://www.DVR-KONGRESS.de)

## BACK TO THE FUTURE

# Systemische Therapien und männliche Fertilität: Steroidhormone

H.-C. Schuppe<sup>1</sup>, F.-M. Köhn<sup>2</sup>

Systemische Erkrankungen und die zu ihrer Behandlung eingesetzten Medikamente sind als Ursachen oder Ko-Faktoren männlicher Fertilitätsstörungen zu berücksichtigen. Zu den häufig anzutreffenden Pharmaka gehören Steroidhormone wie Kortikosteroide oder Sexualhormone, die auf verschiedenen Ebenen mit der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse interagieren können. Unter der Einnahme von Glukokortikosteroiden wurden erniedrigte Serum-Testosteronspiegel sowie Einschränkungen der Ejakulatqualität beobachtet. Bei niedrigem Evidenz-Level werden die Risiken einer Glukokortikosteroid-Therapie bezüglich Fertilität und Sexualfunktionen beim Mann jedoch als gering eingestuft. Wesentlich problematischer ist der Einsatz von Testosteron und anderen anabol-androgenen Steroiden (AAS). Besteht bereits für eine medizinisch indizierte Testosteronsubstitution bei Kinderwunsch eine strenge Kontraindikation, so stellt die missbräuchliche Anwendung von AAS ein hohes Risiko für eine Infertilität infolge der Suppression der Gonadotropine dar. Eine AAS-induzierte Oligo- oder Azoospermie gilt nach Absetzen der AAS als reversibel, es muss jedoch auch mit dauerhaften Fertilitätsstörungen und Zeichen eines Hypogonadismus gerechnet werden.

**Schlüsselwörter:** Anabol-androgene Steroide (AAS), AAS-Abusus, Glukokortikosteroide, männliche Fertilität, Spermatogenese

**Systemic pharmacotherapy and male fertility: steroid hormones.** Systemic diseases and associated pharmacotherapy represent important underlying causes or co-factors of male infertility. Among other drugs, steroid hormones such as corticosteroids or sex hormones, which can interact with the hypothalamic-pituitary-gonadal axis at different levels, are often encountered. In patients on long-term therapy with glucocorticosteroids lower serum testosterone levels and impaired semen quality were observed. Although the level of evidence is poor, the risk of serious adverse effects of glucocorticosteroids on male fertility and sexual function is regarded to be low. In contrast, administration of testosterone preparations and other anabolic androgenic steroids (AAS) is a matter of serious concern. Testosterone replacement therapy is strictly contra-indicated in patients who want to father children. The non-medical abuse of AAS is even more associated with a high risk of infertility due to the suppression of gonadotropins. AAS-induced oligo- or azoospermia is considered to be reversible after cessation of the drugs. However, persistent disturbances of fertility and hypogonadism may occur. **J Reproduktionsmed Endokrinol 2020; (4): 153–7.**

**Key words:** anabolic androgenic steroids (AAS), AAS abuse, glucocorticosteroids, male fertility, spermatogenesis

## ■ Einleitung

Systemische Erkrankungen und ihre Therapie können wesentliche Ursache oder Ko-Faktoren männlicher Fertilitätsstörungen sein. Hierbei sind Störungen auf verschiedenen Ebenen der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse zu beachten, die sowohl mit klinischen Symptomen des Androgenmangels als auch einer Beeinträchtigung der Spermatogenese und folglich einer Sub- bzw. Infertilität einhergehen können [1]. Abgesehen von den eingesetzten Pharmaka und ihren potenziellen Nebenwirkungen hängen Ausprägung und Reversibilität der Störungen der Reproduktionsorgane vom Zeitpunkt des Eintritts der Grunderkrankung (z. B. prä- oder postpuberal), ihrer Dauer und dem Schweregrad ab [2].

Steroidhormone finden in der Medizin eine breite therapeutische Verwendung. Neben Sexualhormonen aus den Grup-

pen der Androgene, Estrogene und Gestagene gehören hierzu auch Kortikosteroide der Nebennierenrinde. In der andrologischen Praxis sind naturgemäß vor allem Therapien mit Testosteron-Präparaten zu beachten [3]. Angesichts der Prävalenz relevanter Ko-Morbiditäten im Zusammenhang mit männlichen Fertilitätsstörungen kommt jedoch auch die Behandlung mit anderen Steroidhormonen, insbesondere Glukokortikosteroiden, vor [4]. Ein breites Spektrum von Pharmaka wird ohne medizinische Indikation zur Leistungssteigerung oder aus „Lifestyle“-Gründen eingenommen; zu den häufig eingesetzten Präparaten zählen nach wie vor anabol-androgene Steroide (AAS) [2–6].

In der vorliegenden Arbeit sind verfügbare Daten zum Einfluss von Glukokortikosteroiden auf die männliche Fertilität sowie zur Problematik des AAS-Abusus zusammengefasst.

## ■ Glukokortikosteroide

Kortisol (Hydrokortison) ist in Stoffwechselfvorgänge wie Glukoneogenese, Fettstoffwechsel und Proteinumsatz involviert und als endogenes Stresshormon essenziell. Glukokortikosteroide wirken darüber hinaus immunsuppressiv, anti-inflammatorisch und anti-proliferativ und finden somit breite Anwendung bei der Behandlung chronisch-entzündlicher sowie onkologischer Erkrankungen [1, 4, 7]. Zu den häufig zur oralen Therapie verordneten Präparaten gehören Dexamethason, Prednison und Prednisolon.

Im männlichen Reproduktionssystem können Glukokortikosteroide indirekte, inhibitorische Effekte über die Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse entfalten, aber auch direkt testikulär einwirken [8]. Bei der Ratte führte die Behandlung mit Kortikosteron zu einer Einschränkung der Fertilität, jedoch ohne

Eingegangen und angenommen am 12. August 2020 (verantwortlicher Rubrik-Herausgeber: F.-M. Köhn, München)

Aus der <sup>1</sup>Sektion Konservative Andrologie, Klinik und Poliklinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH – Standort Gießen, Justus-Liebig-Universität Gießen, und dem <sup>2</sup>Andrologicum München

**Korrespondenzadresse:** Prof. Dr. med. Hans-Christian Schuppe, Sektion Konservative Andrologie, Klinik und Poliklinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH – Standort Gießen, Justus-Liebig-Universität Gießen, D-35385 Gießen, Gaffkystraße 14; E-Mail: Hans-Christian.Schuppe@derma.med.uni-giessen.de

Verminderung der Spermienzahl oder -motilität [9]. Andererseits konnte in einem Ischämie-Reperfusionmodell im kontralateralen Hoden eine Hemmung der Apoptose im Keimepithel durch Dexamethason nachgewiesen werden [10].

### Glukokortikosteroid-Therapie bei chronisch-entzündlichen Systemerkrankungen

Untersuchungen zum Einfluss von Glukokortikosteroiden auf Sexualhormonspiegel bei gesunden Männern lieferten widersprüchliche Daten; in einigen Studien waren keine Effekte nachweisbar [4]. Beobachtungen an Patienten mit langfristiger Einnahme von Prednison zur Behandlung chronisch-entzündlicher Systemerkrankungen wie der rheumatoiden Arthritis zeigten eine Verminderung der Serum-Testosteronspiegel im Vergleich zu unbehandelten Männern [11–14]. Randomisierte kontrollierte Studien stehen hierzu nicht zur Verfügung [4, 15].

Zu den möglichen Nebenwirkungen einer Glukokortikosteroid-Medikation bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen wird eine (reversible) Verminderung von Spermienkonzentration und -motilität gezählt; auch hierzu liegen jedoch kontroverse Studiendaten vor [16, 17]. Die Kombination von Glukokortikosteroiden mit Azathioprin führte nicht zu einer (weiteren) Verschlechterung der Ejakulatqualität [18].

Eine isolierte Betrachtung von Glukokortikosteroid-Effekten auf die männliche Fertilität ist in diesem Zusammenhang kaum möglich, da chronisch-entzündliche Systemerkrankungen selbst als relevante Einflussfaktoren zu berücksichtigen sind [1, 4, 16].

Anhand der sehr begrenzten Datenbasis und bei einem dementsprechend niedrigen Evidenz-Level werden die Risiken einer Glukokortikosteroid-Therapie im Hinblick auf männliche Fertilität sowie Sexualfunktionen insgesamt als gering eingestuft [15]. Bei bestehendem Kinderwunsch ist ein Absetzen der Therapie nicht notwendig.

### Glukokortikosteroid-Therapie bei andrologischen Erkrankungen

Unter den kongenitalen Erkrankungen erfordert das Adrenogenitale Syndrom mit unzureichender Produktion von

Kortisol und zumeist auch Aldosteron infolge eines enzymatischen Defektes der adrenalen Steroidbiosynthese eine adäquate Substitution mit Glukokortikoiden, ggf. auch Fludrokortison [19].

Bei Patienten mit entzündlichen Läsionen im Hoden („low-grade“ Autoimmun-Orchitis) wurden positive Effekte auf die Spermaparameter nach oraler Glukokortikosteroid-Behandlung beobachtet [20, 21]. Kürzlich wurde das Konzept der antientzündlichen Therapie mit Prednison wieder aufgegriffen. Patienten mit Oligozoospermie und klinisch-sonographischen Zeichen einer Entzündung im Genitaltrakt, jedoch negativer Ejakulatkultur, wurden mit 25 mg/d Prednison über einen Monat behandelt. Dabei kam es zu einer signifikanten Verbesserung von Spermienkonzentration und -motilität [22].

Zur Behandlung der sog. immunologischen Infertilität durch membrangebundene Antispermatozoen-Antikörper sind ebenfalls Glukokortikosteroide eingesetzt worden. Die Ergebnisse der verfügbaren kontrollierten Studien sind jedoch bezüglich positiver Effekte auf Schwangerschaftsraten kontrovers [23]. Mögliche positive Wirkungen müssen gegenüber potenziell schweren Nebenwirkungen wie z. B. einer aseptischen Femurkopf-Nekrose abgewogen werden. Vor diesem Hintergrund wird heute Verfahren der assistierten Reproduktion der Vorzug gegeben.

### ■ Anabol-androgene Steroide (AAS)

Testosteron wird für die sexuelle Differenzierung sowie die Ausbildung des männlichen Phänotyps benötigt und beeinflusst Sexualverhalten und -aktivität beim Mann [24]. Neben diesen androgenen Effekten hat Testosteron eine starke proteinaufbauende (anabole) Wirkung. Bei Patienten mit einem Androgenmangel bewirkt die Testosteronsubstitution eine Zunahme des Körpergewichts zugunsten der fettfreien Körpermasse [25]. Zusammen mit körperlichem Training erlauben supraphysiologische Testosteron-Gaben auch bei gesunden Männern eine Steigerung der Muskelmasse und -kraft [26].

Bereits in den vergangenen 50 Jahren wurden zahlreiche Modifikationen des

Testosteronmoleküls [5, 6, 25]; (Abb. 1; Tab. 1) synthetisiert, um die rasche Metabolisierung von Testosteron in der Leber zu umgehen und geeignete Darreichungsformen für eine Substitutionsbehandlung zu erhalten. Andererseits zielten die Bemühungen darauf ab, Steroide mit überwiegend anaboler Wirkung und möglichst geringer androgener Komponente für geeignete medizinische Indikationen zu entwickeln – eine vollständige Trennung der beiden Wirkungen ist jedoch nicht gelungen.

### Medizinisch indizierte Anwendung von AAS

In der andrologischen Sprechstunde spielt die Testosteronersatztherapie des Mannes bei den verschiedenen Formen eines kongenitalen oder erworbenen Hypogonadismus eine zentrale Rolle (siehe kürzlich in diesem Journal erschienene Übersichten; [3, 24]). Auch bei Sexualstörungen und niedrigen Testosteron-Serumspiegeln kann eine Substitution indiziert sein, z. B. bei Nichtansprechen einer erektilen Dysfunktion auf die alleinige Gabe von Phosphodiesterase-5-Inhibitoren [24]. Dies gilt ebenso für Männer mit systemischen Erkrankungen und Symptomen eines Hypogonadismus nach erfolgloser Behandlung von Übergewicht und anderen Ko-Morbiditäten [3].

Zu den diskutierten klinischen Anwendungsgebieten von Testosteron und anderen AAS gehören auch konsumierende Erkrankungen oder Infektionen (z. B. HIV), Störungen des Knochenstoffwechsels sowie aplastische und renale Anämie [27]. Allerdings ist nicht belegt, ob Steroide mit vergleichsweise stärkerer anaboler Wirkung eine höhere Effektivität als Testosteron-Präparate aufweisen.

Bei bestehendem Kinderwunsch ist eine Gabe von Testosteron bzw. AAS strikt kontraindiziert (Tab. 2). In der Praxis wird zu häufig eine Testosteron-Therapie eingeleitet, ohne die betroffenen (auch älteren) Männer nach einem aktuellen Kinderwunsch zu fragen (hierbei müssen nicht unbedingt Fertilitätsprobleme vorliegen oder eine Kinderwunschbehandlung angestrebt werden).

### Missbrauch von AAS: Motivationen

Ohne medizinische Indikation wurden AAS bereits sehr früh im Spitzensport

**Tabelle 1:** Häufig eingesetzte anabol-androgene Steroide (AAS)\*

| AAS  | 17 $\alpha$ -alkyliert <sup>§</sup> | Oral anwendbar |
|--|-------------------------------------|----------------|
| Testosteron (-enanthat, -propionat, -undecanoat <sup>§</sup> ) |                                     | x <sup>§</sup> |
| Metandienon  | x                                   |                |
| Nandrolon (19-Nortestosteron)                                  |                                     |                |
| Trenbolon  |                                     |                |
| Stanozolol   | x                                   | x              |
| Dehydrochlormethyltestosteron (Turinabol)                      | x                                   | x              |
| Boldenon   |                                     |                |
| Drostanolon  |                                     |                |
| Oxandrolon   | x                                   | x              |
| Oxymetholon  | x                                   | x              |
| Methenolon   |                                     |                |
| Methylandrostanolon  |                                     | x              |
| Methyltestosteron  | x                                   | x              |
| Clostebol  |                                     |                |
| Mesterolol   |                                     | x              |
| Dihydrotestosteron   |                                     |                |
| Fluoxymesteron   | x                                   | x              |
| Formebolon   | x                                   |                |

\*Nach Aufkommen bzw. Häufigkeit in Schwarzmarkt- und Dopingkontrollen geordnet [5, 6]

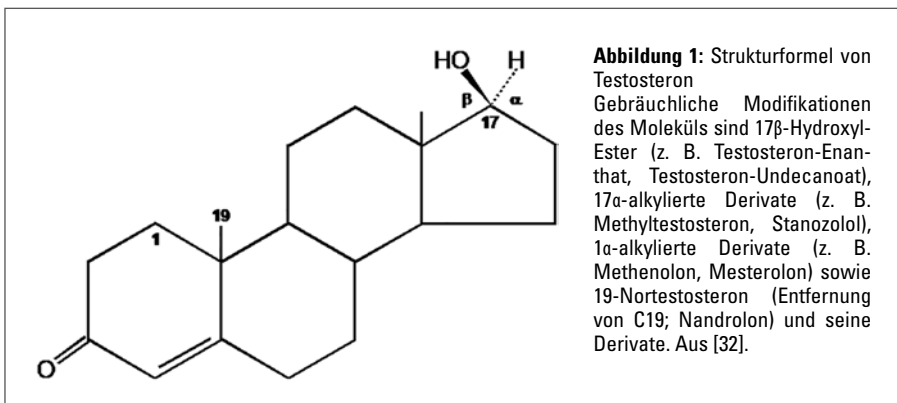
<sup>§</sup>CAVE: Hepatotoxizität; s. Abb. 1; Tab. 2

**Tabelle 2:** Nebenwirkungen anabol-androgene Steroide (AAS). Erstellt nach [32]

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Hypothalamus-Hypophysen-Funktion* | Suppression der Gonadotropinsekretion<br>Vermindertes Hodenvolumen<br>Oligo- bis Azoospermie, Infertilität<br>Testosteronmangel<br>Libidoverlust |
| Brustdrüsenkörper                 | Gynäkomastie   |
| Hämatopoese                       | Polyglobulie<br>Thromboembolische Komplikationen   |
| Kardiovaskuläres System           | Kardiomyopathie<br>plötzlicher Herztod   |
| Leber <sup>§</sup>                | Intrahepatische Cholestase<br><i>Peliosis hepatis</i> (hämorrhagische Leberzysten)<br>Hepatozelluläre Adenome/Karzinome                          |
| Stoffwechselfunktionen            | Verminderung HDL, Anstieg LDL-Cholesterin<br>Hyperinsulinismus   |
| Skelettsystem                     | Vorzeitiger Epiphysenfugenschluss (bei Adoleszenten)   |
| Haut                              | Akne<br>Alopezie   |
| Psyche                            | Stimmungsschwankungen<br>Depression, Psychosen (nach Absetzen)<br>gesteigerte Aggressivität (?)  |

\*Bei Frauen: Oligo- bis Amenorrhoe → Infertilität; Virilisierung mit männlicher Sekundärbehaarung, Absenkung der Stimmlage, Klitorishypertrophie, Infertilität

<sup>§</sup>Insbesondere durch Einnahme 17 $\alpha$ -alkylierter AAS



eingesetzt, um auf unphysiologische Weise die Leistungsfähigkeit zu steigern („Doping“; [5, 6]). Erste Berichte über eine Anwendung von Testosteron-Derivaten durch Gewichtheber stammen aus den 1950er-Jahren. In den folgenden Jahrzehnten hat der Missbrauch von AAS im Leistungssport erheblich zugenommen, wobei die Prävalenz im Bodybuilding und bei Gewichthebern am höchsten ist [5]. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die ethisch nicht akzeptable Behandlung von Athleten in staatlich-geförderten Doping-Programmen wie z. B. in der ehemaligen DDR [28]. Trotz frühzeitiger ärztlicher Warnungen, Berücksichtigung der anabolen Steroide in Verboten des Internationalen Olympi-

schon Komitees (IOC) unmittelbar nach Etablierung geeigneter Nachweismethoden und Einführung von Doping-Kontrollen ist das Problem des Missbrauchs von AAS im internationalen Wettkampfsport bis heute aktuell. In den vom IOC akkreditierten Referenzlaboratorien sind ca. 0,5 % der jährlich untersuchten Proben AAS-positiv [5].

Längst hat der Missbrauch von AAS auch den Breiten- und Freizeitsport erreicht. Ältere, unter Jugendlichen in den USA erhobene Daten zeigten für den AAS-Konsum eine Prävalenz von 3–12 % bei Jungen und 1–2 % bei Mädchen [29]. Die Lebenszeitprävalenz für die Anwendung von AAS liegt für Männer bei

6,4 % und für Frauen bei 1,6% [6]. Es ist davon auszugehen, dass bis zu 25 % der Sportler in Fitness-Studios Anabolika und andere leistungssteigernde Mittel anwenden [30, 31].

Als vorrangiges Ziel der Anwendung von AAS wird nicht nur eine verbesserte Wettkampfleistung („win at all costs“) angegeben, sondern auch der Wunsch nach Veränderung der Körperproportionen durch Aufbau von Muskelmasse und -kraft („win the battle of attractiveness“) [32]. In diesem Zusammenhang ist das gesteigerte Interesse am körperlichen Erscheinungsbild mit demjenigen bei Essstörungen vergleichbar [33]. Die pathologische Beschäftigung mit einem eingebildeten Mangel an Muskelmasse wird als körperdysmorphie bzw. somatoforme Störung aufgefasst („Muskel-Dysmorphie“; [34]). Schließlich ist der Missbrauch von AAS als „Lifestyle“-Medikation nicht selten mit der Einnahme anderer Drogen bzw. Genussgifte assoziiert [35].

### Missbrauch von AAS: Präparate und Dosierungen

Im Rahmen des Missbrauchs kommt neben den in Deutschland zugelassenen und im Handel befindlichen Androgenen,

insbesondere den intramuskulär zu applizierenden Depotpräparaten Testosteron-Enanthat und -Propionat sowie dem oral wirksamen Testosteron-Undecanoat, ein breites Spektrum von AAS zur Anwendung [5, 6] (Tab. 1). Unter den am häufigsten eingesetzten Präparaten finden sich auch zahlreiche  $17\alpha$ -alkylierte anabole Steroide (Abb. 1; Tab. 1), die aufgrund ihrer Nebenwirkungen für medizinische Indikationen seit Langem obsolet sind. Der Bezug erfolgt vor allem über einen umfangreichen Schwarzmarkt sowie das Internet; in mehreren Studien wurde jedoch auch über eine ärztliche Verordnung bzw. Abgabe durch Apotheker in 14–16 % der Fälle berichtet [30, 36]. Zu berücksichtigen sind auch veterinärmedizinische Arzneimittel sowie insbesondere im Schwarzmarkthandel in ihrer Qualität und Reinheit nicht gesicherte, z. T. nicht näher identifizierbare Präparate. Darüber hinaus kommen zunehmend sog. „Designer-Steroide“ wie z. B. Tetrahydrogestrinon zum Einsatz [5]. Schließlich wurden in mehreren Studien in bis zu 15 % der getesteten Nahrungsergänzungspräparate („nutraceuticals“) nicht deklarierte AAS in Doping-relevanten Mengen nachgewiesen [37]. Hierzu zählten auch Prohormone des Testosterons wie DHEA [5].

Die Einnahme- und Dosierungsschemata entsprechen nicht denjenigen bei klinischer Anwendung, sondern es erfolgt zumeist ein exzessiver Missbrauch [6, 38, 39]. Nach einschlägigen „Anleitungen“ werden Kombinationen verschiedener Präparate oral und intramuskulär in Schemata mit auf- und absteigenden Dosierungen („stacking“) über 4–18 Wochen („Kuren“) und sehr variablen behandlungsfreien Intervallen angewendet [36, 39]. Hierbei überschreiten die Dosierungen den therapeutischen, für eine Substitutionstherapie bei Hypogonadismus erforderlichen Bereich um das 10–100-Fache [6, 36].

Zur Verstärkung der Effekte oder Vermeidung von Nebenwirkungen (Tab. 2) werden oft noch zusätzliche Medikamente, wie z. B. Wachstumshormon, Schilddrüsenhormone, Anti-Östrogene, hCG oder Diuretika, eingenommen [35].

### Nebenwirkungen von AAS

In einer Befragung von 500 AAS-Anwendern gaben 99,2 % subjektive Nebenwirkungen an [36] (Tab. 2). Für Männer

im reproduktionsfähigen Alter ist insbesondere die AAS-induzierte Suppression der Hypothalamus-Hypophysenfunktion und damit der Gonadotropine LH und FSH relevant, die zu einer Hemmung der Spermienproduktion und Abnahme des Hodenvolumens führt [6, 40]. Die Infertilität infolge einer hochgradigen Oligo- oder Azoospermie gilt nach Absetzen der AAS zwar grundsätzlich als reversibel; die Erholung der Spermatogenese kann jedoch über 6 Monate und länger dauern [6, 41]. Auch eine irreversible Beeinträchtigung der Fertilität bzw. dauerhafter Hypogonadismus sind möglich und können bei Kinderwunsch eine Stimulationsbehandlung mit Gonadotropinen sowie Maßnahmen der assistierten Fertilisation erforderlich machen [40, 42].

Neben der Infertilität sind im Rahmen des AAS-bedingten Hypogonadismus Libidoverlust und Erektionsstörungen zu berücksichtigen. Insbesondere die aromatisierbaren, d. h. zu Östrogenen umwandelbaren Präparate induzieren häufig eine Gynäkomastie [6]. An der Haut können AAS zu schweren Verlaufsformen der Akne bis hin zur *Acne fulminans* führen [32]. Ein erhöhtes Risiko für eine benigne Prostatahyperplasie oder ein gehäuftes Auftreten von Prostata-Karzinomen wurden nach AAS-Abusus nicht beobachtet [6].

Eine erhebliche Hepatotoxizität einschließlich neoplastischer Prozesse ist mit der Anwendung  $17\alpha$ -alkylierter Präparate verbunden [25]. Darüber hinaus sind Veränderungen im Lipidstoffwechsel sowie die Gefahr kardiovaskulärer und thromboembolischer Komplikationen erwähnenswert [27]. Neuere Unter-

suchungen zeigen eine dosisabhängige Myokardhypertrophie bei Kraftsporttreibenden Männern mit AAS-Abusus, wobei der Effekt durch zusätzliche Gabe von Wachstumshormonen verstärkt wird [43]. Verschiedene Fallberichte belegen den Zusammenhang zwischen AAS-Abusus und plötzlichem Herztod bei jungen Athleten [44]. Neben physischer und psychischer Abhängigkeit von Anabolika sind insbesondere nach Absetzen Depressionen, Psychosen und erhöhte Suizidalität beschrieben worden [45].

Schwerwiegende Gesundheitsschäden infolge eines AAS-Abusus lassen sich nur durch Primärprävention vermeiden. Die hierfür erforderliche intensive Aufklärung kann ebenso wie die Sekundärprävention durch Telefonberatungsdienste nach schwedischem Vorbild unterstützt werden („Anti-Doping-Hotline“; [46]). Allerdings schätzen AAS-Anwender das Wissen ihrer Ärzte über anabol-androgene Steroide geringer ein als dasjenige von Freunden und Dealern [36].

### ■ Interessenkonflikt

Es besteht kein Interessenkonflikt.

### Literatur:

1. Sartorius GA, Handelsman D. Hypogonadismus und Infertilität bei systemischen Erkrankungen. In: Nieschlag E, Behre HM, Nieschlag S (eds) Andrologie – Grundlagen und Klinik der reproduktiven Gesundheit des Mannes. 3. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2009; 340–64.
2. Schuppe H-C, Köhn F-M. Einfluss von Lebensstil und Umweltfaktoren auf die reproduktive Gesundheit des Mannes. *Hautarzt* 2018; 69: 996–1005.
3. Zitzmann M. Testosteronersatztherapie des Mannes – neue Standpunkte. *J Reproduktionsmed Endokrinol* 2020; 17: 86–94.
4. Drobnik EZ, Nangia AK. Immunosuppressants and male reproduction. *Adv Exp Med Biol* 2017; 1034: 179–210.

### ■ Relevanz für die Praxis

- Die Risiken einer Glukokortikosteroid-Therapie im Hinblick auf Fertilität sowie Sexualfunktionen des Mannes werden als gering eingestuft (bei niedrigem Evidenz-Level). Ein Absetzen der Therapie bei bestehendem Kinderwunsch ist nicht notwendig.
- Eine Anwendung von Testosteron und anderen anabol-androgenen Steroiden (AAS) ohne medizinische Indikation ist strikt abzulehnen.
- Eine AAS-induzierte Oligo- oder Azoospermie infolge der Suppression der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse gilt nach Absetzen der Präparate als reversibel, auch eine dauerhafte Beeinträchtigung von Fertilität und Sexualfunktionen ist jedoch möglich.
- Angesichts der Nebenwirkungen und schwerwiegenden Spätfolgen sind die frühzeitige Erkennung eines AAS-Abusus sowie die Primärprävention als dringende ärztliche Aufgaben anzusehen.

5. Schänzer W, Thevis M. Detection of illegal use of androgens and selective androgen receptor modulators. In: Nieschlag E, Behre HM, Nieschlag S (eds). *Testosterone: Action, Deficiency, Substitution*. 4<sup>th</sup> ed, Cambridge University Press, Cambridge, 2012; 517–34.
6. Nieschlag E, Vorona E. Mechanisms in endocrinology: medical consequences of doping with anabolic androgenic steroids: effects on reproductive functions. *Eur J Endocrinol* 2015; 173: R47–58.
7. Grunewald S, Paasch U, Glander HJ. Systemic dermatological treatment with relevance for male fertility. *J Dtsch Dermatol Ges* 2007; 5: 15–21.
8. Whirlledge S, Cidlowski JA. Glucocorticoids, stress, and fertility. *Minerva Endocrinol* 2010; 35: 109–25.
9. Lerman SA, Miller GK, Bohlman K, et al. Effects of corticosterone on reproduction in male Sprague-Dawley rats. *Reprod Toxicol* 1997; 11: 799–805.
10. Mogilner JG, Elenberg Y, Lurie M, et al. Effect of dexamethasone on germ cell apoptosis in the contralateral testis after testicular ischemia reperfusion injury in the rat. *Fertil Steril* 2006; 85 (Suppl 1): 1111–7.
11. MacAdams MR, White RH, Chipps BE. Reduction of serum testosterone levels during chronic glucocorticoid therapy. *Ann Intern Med* 1986; 104: 648–51.
12. Morrison D, Capewell S, Reynolds S, et al. Testosterone levels during systemic and inhaled corticosteroid therapy. *Respir Med* 1994; 88: 659–63.
13. Fitzgerald RC, Skingle SJ, Crisp AJ. Testosterone concentrations in men on chronic glucocorticosteroid therapy. *J R Coll Physicians (Lond)* 1997; 31: 168–70.
14. Østensen M, Khamashta M, Lockshin M, et al. Anti-inflammatory and immunosuppressive drugs and reproduction. *Arthritis Res Ther* 2006; 8: 209.
15. Semet M, Paci M, Saïas-Magnan J, et al. The impact of drugs on male fertility: a review. *Andrology* 2017; 5: 640–63.
16. Shin T, Okada H. Infertility in men with inflammatory bowel disease. *World J Gastrointest Pharmacol Ther* 2016; 7: 361–9.
17. Park YE, Kim TO. Sexual dysfunction and fertility problems in men with inflammatory bowel disease. *World J Mens Health* 2020; 38: 285–97.
18. Dejaco C, Mittermaier C, Reinisch W, et al. Azathioprine treatment and male fertility in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* 2001; 121: 1048–53.
19. Mönig H, Jacobeit JW. Das Adrenogenitale Syndrom bei männlichen Jugendlichen und Männern. *J Reproduktionsmed Endokrinol* 2012; 9: 314–9.
20. Hendry WF, Stedronska J, Hughes L, et al. Steroid treatment of male subfertility caused by antisperm antibodies. *Lancet* 1979; 2: 498–501.
21. Hofmann N, Kuwert E. Die chronische, nicht-Erregerbedingte Orchitis. *Z Hautkr* 1979; 54: 173–80.
22. Milardi D, Luca G, Grande G, et al. Prednisone treatment in infertile patients with oligozoospermia and accessory gland inflammatory alterations. *Andrology* 2017; 5: 268–73.
23. Tournaye H, Krausz C, Oates RD. Concepts in diagnosis and therapy for male reproductive impairment. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017; 5: 554–64.
24. Dohle GR, Arver S, Bettocchi C, et al. EAU-Leitlinie Männlicher Hypogonadismus 2019. *J Reproduktionsmed Endokrinol* 2020; 17: 66–85.
25. Bagatell CJ, Bremner WJ. Androgens in men – uses and abuses. *N Engl J Med* 1996; 334: 707–14.
26. Bhasin S, Storer TW, Berman N, et al. The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. *N Engl J Med* 1996; 335: 1–7.
27. Basaria S, Wahlstrom JT, Dobs AS. Clinical review 138: Anabolic-androgenic steroid therapy in the treatment of chronic diseases. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 5108–17.
28. Franke WW, Berendonk B. Hormonal doping and androgenization of athletes: a secret program of the German Democratic Republic government. *Clinical Chemistry* 1997; 43: 1262–79.
29. Bahrke MS, Yesalis CE, Kopstein AN, Stephens JA. Risk factors associated with anabolic-androgenic steroid use among adolescents. *Sports Med* 2000; 29: 397–405.
30. Boos C, Wulff P, Kujath P, Bruch H.-P. Medikamentenmissbrauch beim Freizeitsportler im Fitnessbereich. *Dt Arztebl* 1998; 95: A-953-957.
31. Striegel H, Simon P, Frisch S, et al. Anabolic ergogenic substance users in fitness-sports: A distinct group supported by the health care system. *Drug Alcohol Depend* 2006; 81: 11–9.
32. Schuppe H-C. Missbrauch anabol-androgener Steroide. In: Harth W, Brähler E, Schuppe H-C (Hrsg). *Praxishandbuch Männergesundheit*. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin, 2012; 224–30.
33. Blouin AG, Goldfield GS. Body image and steroid use in male bodybuilders. *Int J Eat Disord* 1995; 18: 159–65.
34. Choi PY, Pope HG Jr, Olivardia R. Muscle dysmorphia: a new syndrome in weightlifters. *Br J Sports Med* 2002; 36: 375–6.
35. Skarberg K, Nyberg F, Engstrom I. Multisubstance use as a feature of addiction to anabolic-androgenic steroids. *Eur Addict Res* 2009; 15: 99–106.
36. Parkinson AB, Evans NA. Anabolic androgenic steroids: a survey of 500 users. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 644–51.
37. Geyer H, Parr MK, Mareck U, et al. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids - results of an international study. *Int J Sports Med* 2004; 25: 124–9.
38. Knuth UA, Maniera H, Nieschlag E. Anabolic steroids and semen parameters in bodybuilders. *Fertil Steril* 1989; 52: 1041–7.
39. Mottram DR, George AJ. Anabolic steroids. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2000; 14: 55–69.
40. Rasmussen JJ, Selmer C, Østergren PB, et al. Former abusers of anabolic androgenic steroids exhibit decreased testosterone levels and hypogonadal symptoms years after cessation: a case-control study. *PLoS One* 2016; 11: e0161208.
41. Gazvani MR, Buckett W, Luckas MJM, et al. Conservative management of azoospermia following steroid abuse. *Hum Reprod* 1997; 12: 1706–8.
42. McBride JA, Coward RM. Recovery of spermatogenesis following testosterone replacement therapy or anabolic-androgenic steroid use. *Asian J Androl* 2016; 18: 373–80.
43. Karila TA, Karjalainen JE, Mantysaari MJ, et al. Dose-dependent increase in left ventricular mass in power athletes and this effect is potentiated by concomitant use of growth hormone. *Int J Sports Med* 2003; 24: 337–43.
44. Hernández-Guerra AI, Tapia J, Menéndez-Quintanal LM, Lucena JS. Sudden cardiac death in anabolic androgenic steroids abuse: case report and literature review. *Forensic Sci Res* 2019; 4: 267–73.
45. Brower KJ. Anabolic steroid abuse and dependence. *Curr Psychiatry Rep* 2002; 4: 377–87.
46. Eklof AC, Thurelius AM, Garle M, et al. The anti-doping hot-line, a means to capture the abuse of doping agents in the Swedish society and a new service function in clinical pharmacology. *Eur J Clin Pharmacol* 2003; 59: 571–7.

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

## [Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat  
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno  
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:  
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3  
Labotect GmbH



InControl 1050  
Labotect GmbH

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

## [Bestellung e-Journal-Abo](#)

### Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)