

# Erektile Dysfunktion

Die Häufigkeit einer erektilen Dysfunktion nimmt mit dem Alter zu. Doch auch Alkohol und Drogen können die Erektionsfähigkeit beeinträchtigen. Zur Behandlung stehen verschiedene Medikamente mit unterschiedlicher Wirkweise und Nebenwirkungsprofil zur Verfügung.



©Wikipedia

Als das „blaue Wunder für den Mann“ wurde 1998 die Zulassung von Viagra® (Sildenafil) gefeiert. 2003 wurden die Nachfolger Levitra® (Vardenafil), Cialis®

(Tadalafil) und Spedra® (Avanafil) auf den Markt gebracht. Seit 2013 gibt es PDE 5-Hemmer generisch, was diese Medikamente für jedermann erschwinglich macht. Weniger verbreitet ist die SKAT (Schwellkörperautoinjektion), was teils an der invasiven Applikationsweise, teils an den höheren Kosten liegt. Es gibt allerdings auch günstigere individuelle SKAT-Mischungen, die in bestimmten Bereichen der MSM-Kultur beliebt sind.

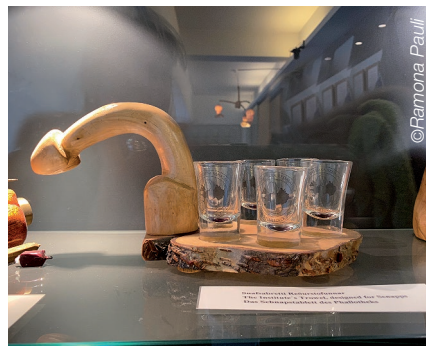
## DEFINITION

Eine chronische Erektionschwäche (erektiler Dysfunktion, ED) ist definiert als fortwährende Unfähigkeit, eine penile Erektion, die für einen befriedigenden Geschlechtsverkehr ausreicht, zu erreichen oder aufrechtzuerhalten.

## RISIKOFAKTOREN

Grundsätzlich können alle Erkrankungen und Faktoren, die zu Gefäß- und Nervenschäden führen, das Entstehen einer erektilen Dysfunktion begünstigen, insbesondere Diabetes mellitus, Hypertonie und Rauchen. Seltener sind hormonelle Störungen,

neurologische Erkrankungen und psychiatrische Erkrankungen. Von diesen organischen Ursachen der ED sind psychogene Störungen abzugrenzen. Überforderung oder geringes Selbstwertgefühl führen zur Überaktivität des Sympathikus, was die Erektion beeinträchtigen kann. Die psychische Konzentration auf die Erektion kann somit auch ursächlich an der Entstehung der Dysfunktion beteiligt sein, wobei meist jüngere Männer betroffen sind.



©Ramona Pauli

## DIAGNOSTIK

Die Diagnostik der erektilen Dysfunktion liegt heute primär in der Hand der Urologen. Der Neurologe wird bei Bedarf konsiliarisch hinzugezogen. Die neurologische Diagnostik soll neurogene und/oder psychogene Ursachen

der erektilen Dysfunktion identifizieren bzw. ausschließen. Bei der Frage nach einer neurogenen Ursache sind Anamnese und klinischer Befund in den meisten Fällen ausreichend. Das EMG des M. sphincter ani externus kann als Screening-Methode bei der Frage nach einer neurogenen erektilen Dysfunktion angesehen werden. Die Neurographie sowie die SSEP des N. pudendus und die penile sympathische Hautantwort werden nur bei gezielten Fragestellungen oder auffälligen Befunden eingesetzt. Elektrophysiologische Untersuchungen spielen eine geringe Rolle.

## PDE 5-HEMMER

Phosphodiesterase 5-Hemmer (PDE 5-Hemmer) entfalten ihre Wirkung nur, wenn die nach sexueller Stimulation im Gehirn ausgelösten stimulierenden Nervenimpulse am Zielorgan, dem Penis ankommen und dort ungestört weiterverarbeitet werden können. Derzeit sind vier PDE 5-Hemmer zugelassen. Diese haben vergleichbare Wirkeffekte, unterscheiden sich aber bezüglich Pharmakokinetik (Tab. 1). Die häufigsten Nebenwirkungen sind Kopf-

	Avanafil	Sildenafil	Tadalafil	Vardenafil	Alprostadil MUSE	Alprostadil SKAT
Dosierung	50/100/200 mg	25/50/100 mg	10/20 mg	10/20 mg	250/500/1.000 µg	10/20 µg/ml
Wirkeintritt (Min)	15-30	60	30	30-60	5-10	15
Wirkdauer (Std)	4-6	4-6	12-36	4-8	1	1

Tab 1 PDE 5-Hemmer im Vergleich

schmerzen, Gesichtsrötung, Magenbeschwerden, Rhinitis, abnorme visuelle Wahrnehmungen (z.B. blaue Schleier im Gesichtsfeld, erhöhte Lichtempfindlichkeit), Herabsetzung des Reaktionsvermögens, Schwindelgefühle, Rücken- und Muskelschmerzen, Dauererektion (Priapismus). Es wurden bereits Fälle von nichtarteriitischer anteriorer ischämischer Optikusneuropathie beobachtet. Dies führt in seltenen Fällen zu Einbußen der Sehfähigkeit oder zur Erblindung. Dies führte 2006 zur entsprechenden Änderung der Fachinformation für Sildenafil. Neuerdings liegen auch Hinweise vor auf plötzlich auftretende Hörstörungen vor.

#### GEGENANZEIGEN

- nicht arteriitische anteriore ischämische Optikusneuropathie (NAION)
- schwere Leberinsuffizienz
- Hypotonie (Blutdruck <90/50 mmHg)
- kürzlich erlittener Schlaganfall oder Herzinfarkt
- erblich bedingte degenerative Retinaerkrankung (z.B. Retinitis pigmentosa)
- Störung der retinalen Phosphodiesterasen
- Gleichzeitige Anwendung anderer PDE 5-Hemmer

#### BESONDERE VORSICHT BEI

- Kardiovaskulären Risikofaktoren
- Sichelzellenanämie, Leukämie, früherer Priapismus
- Gleichzeitige Anwendung von blutdrucksenkenden Mitteln (z.B. Alfa-1-Blocker), Nitraten und verwandten Wirkstoffen (Medikamente zur Behandlung der Angina pectoris, Poppers)
- Gleichzeitige Anwendung von Ritonavir
- Pisanomalien Erfahrung mit Dauererektionen (Priapismus)

## Inhaltsstoffe Individuelle SKAT-Mischung

### Alprostadil

Der Prostaglandin E1 bewirkt im Penis eine Erschlaffung in den Muskelzellen des Schwellkörpers und der kavernen Arterien, wodurch sich diese weiten. Es strömt vermehrt Blut in den Schwellkörper ein, wodurch die kavernen Venen abgedrückt und der Blutabfluss behindert wird.

### Phentolaminmesilat

Phentolaminmesilat unterdrückt als nicht selektiver  $\alpha$ -Blocker die erektionshemmenden Impulse des Sympathikus und bereitet somit den Penis für die Erektion vor. Zu den antiadrenergen Eigenschaften gesellen sich noch kaliumkanalöffnende, endothelinantagonistische und serotoninantagonistische Eigenschaften, sowie NO-Synthese aktivierende Impulse, die ebenfalls als erektionsunterstützend anzusehen sind.

### Papaverin

Papaverin ist ein nicht selektiver Phosphodiesterase-Inhibitor und führt zur Relaxation der glatten Muskulatur. Die nach Papaverin beobachtete Durchblutungszunahme war 300-700% höher als nach Phentolamin, außerdem zeigte letzteres keine Wirkung auf die venöse Abflussblockade.

### MUSE

Bei MUSE (Medical Urethral System for Erektion) wird Alprostadil in Form einer kleinen Tablette transurethral appliziert. Diese Therapieform ist vor allem für Patienten mit unzureichender Wirkung von PDE 5-Hemmern und Angst vor der Schwellkörper-Selbstinjektion hilfreich. Kontraindikationen sind neben anatomischer Penisdeformation wie bei den PDE 5-Hemmern alle Zustände, die für das Auftreten eines Priapismus prädisponieren, sowie für Männer, für die sexuelle Aktivität nicht ratsam ist. Nebenwirkungen sind vor allem lokales Brennen und Spannungsgefühl, Harnwegsinfekte.

### SKAT

Die Indikation für die Schwellkörperautoinjektion (SKAT) besteht bei Patienten mit unzureichender Wirksamkeit der oralen Therapie oder Kontraindikation für PDE 5-Hemmer. Eingesetzt werden das Prostaglandin Alprostadil, das Opiumalkaloid

Papaverin und der Alpha-Blocker Phentolamin. Als Fertigspritze ist Alprostadil (z.B. Fertigspritze Caverject®) erhältlich. Die anderen Substanzen sind als individuelle Verordnung einzeln oder kombiniert erhältlich (siehe Kasten).

Die Erektion setzt meist innerhalb von 8-10 Minuten nach der Injektion ein und sollte etwa 1 Stunde dauern.

Kontraindiziert ist die SKAT bei Penisdeformationen, Risikofaktoren für Priapismus und für Patienten, bei den sexuelle Aktivität nicht ratsam ist. Häufige Nebenwirkungen sind Schmerzen im Penis. Hämatome sind meist Folge einer zu oberflächlichen Injektion. Es können penile fibrotische Veränderungen wie Knötchen und Plaques auftreten. Die Wahrscheinlichkeit einen Priapismus zu erleiden wird mit 1-4% angegeben. Insbesondere bei Überdosierung sowie Anwendung in Kombination mit Alkohol, Drogen, PDE 5-Hemmern kann es zu einer verlängerten Erektion (bis zu 3 Stunden) oder Priapismus (länger als 3-4 Stun-

**Wissenschaftlicher Beirat**

Prof. Johannes Bogner, München  
 PD Dr. Stefan Esser, Essen  
 Prof. Gerd Fätkenheuer, Köln  
 Dr. Heribert Knechten, Aachen  
 Prof. Dr. Christian Hoffmann, Hamburg  
 Ulrich Marcus, Berlin  
 Prof. Jürgen Rockstroh, Bonn  
 Prof. Bernd Salzberger, Regensburg  
 Dr. Hauke Walter, Berlin

**Chefredaktion**

Dr. Ramona Pauli  
 Am Sportplatz 1 · 82041 Oberhaching  
[redaktion@hivandmore.de](mailto:redaktion@hivandmore.de)

**Redaktion**

Andrea Warpakowski, Itzstett  
 Daniel Pauli, Frankfurt am Main

**Grafische Gestaltung**

Renate Ziegler, Lauterbach

**Internet**

[www.hivandmore.de](http://www.hivandmore.de)

**Anzeigenverwaltung**

Tel.: 0 89 - 64 91 92 20

**Druck**

awi-printmedien, München

**Erscheinungsweise**

viermal jährlich

**Bezugsbedingungen**

Einzelpreis: 20,- € zzgl. Versandkosten  
 Jahresabonnement: 70,- €  
 inkl. MwSt. und Versandkosten  
 Abonnements müssen drei Monate vor  
 Jahresende gekündigt werden.

**Bankverbindung**

andmore-Media GmbH  
 Apotheker- und Ärztebank  
 IBAN DE44 3006 0601 0005 4897 60  
 BIC DAAEEDDD

**Copyright**

ISSN: 1862-3034

Mit dem Abdruck des Beitrages erwirbt  
 der Verlag das alleinige und ausschließliche  
 Recht für die Veröffentlichung in sämtlichen  
 Publikationsmedien sowie Übersetzungen  
 in fremde Sprachen. Wiedergabe, auch  
 auszugsweise, nur nach Genehmigung  
 durch den Verlag und mit Angabe der Quelle.

**Herausgeber**

Dr. med. Ramona Pauli, München

**Hinweis**

Die Textinhalte geben die Autorenmeinung  
 wieder und stimmen nicht zwangsläufig mit der  
 Meinung des Herausgebers bzw. des wissen-  
 schaftlichen Beirates überein. Die Abbildun-  
 gen in den Beiträgen stammen, wenn nicht  
 anders vermerkt, von den jeweiligen Autoren.  
 Für die Richtigkeit der wissenschaftlichen Bei-  
 träge sind die Autoren verantwortlich. Der Leser  
 wird darauf hingewiesen, Handlungsweisungen  
 und Dosisrichtlinien kritisch zu überprüfen, der  
 Herausgeber übernimmt keine Verantwortung.

den) kommen. Mehrfache Injektionen  
 an einem Tag erhöhen die Gefahr des  
 Priapismus erheblich. Eine Toleranz-  
 entwicklung ist möglich.

**INDIVIDUELLE SKAT-REZEPTUR**

Die individuelle SKAT-Rezeptur stellt  
 für Männer mit erektiler Dysfunktion,  
 die auf PDE 5-Hemmer oder Fertig-  
 spritzen mit Alprostadil mono nicht  
 ausreichend reagieren, eine bezahl-  
 bare Möglichkeit zur Behandlung dar.  
 Die ärztliche Verordnung muss im  
 Original der Apotheke vorliegen, es  
 sind die wirksamen Bestandteile nach  
 Art und Menge sowie das Gesamt-  
 gewicht/Gesamtzahl zu benennen  
 (Tab. 2). Grundsätzlich ist es Ärzt\*innen  
 untersagt, Empfehlun-  
 gen oder Verweise  
 auf bestimmte Apo-  
 theken auszusprechen.  
 Man kann jedoch im  
 Rahmen der Fürsorge-  
 pflicht dann einen be-  
 stimmten Leistungs-  
 erbringer nennen,  
 wenn der Patient um  
 die Information bittet  
 oder wenn aufgrund  
 von vergeblichem Su-  
 chen anderer Patienten  
 nur ein Leistungserbringer bekannt ist.

**EINSTEIGERSET**

Die SKAT-Rezeptur enthält Alprosta-  
 dil, Phentolamin und Papaverin in  
 unterschiedlichen Dosierungen und  
 muss individuell verordnet werden.  
 Mit den Einstellungssets duomix/  
 trimix kann einerseits die richtige  
 Rezeptur und deren Dosis gefunden  
 und der richtige Umgang geübt wer-  
 den (Tab. 2). Die individuelle Dosis-  
 erhebung wird über eine stufenweise Dosis-  
 steigerung (Dosisfindungs- bzw. Titra-  
 tionsphase ca. 30 Minuten) gefunden.

Ein Einstieg erfolgt immer sehr niedrig  
 mit 0,1 ml, um einen Priapismus aus-  
 zuschließen. Nach 10 Minuten wird das  
 Ergebnis beurteilt und ggf. in die ge-  
 genüberliegende Schwellkörperseite  
 weitere 0,1 ml (0,05 ml bei psycho-  
 genen Ursachen) injiziert. Nach 10 Mi-  
 nuten wird der Erfolg beurteilt und  
 ggf. letztmalig gegenüber weitere  
 0,1/0,05 ml injiziert. Wenn keine be-  
 friedigende Erektion erzielt wurde,  
 wird nach mindestens einem Pausen-  
 tag die Testreihe mit der Gesamtmen-  
 ge des ersten Tages als Starteinheit,  
 fortgesetzt. Die in der Arztpraxis ge-  
 fundene Dosis ist für zuhause häufig  
 etwas zu hoch. Der Grund liegt in der  
 intensiveren Stimulation zuhause. Die



Cosmos Apotheke bei-  
 spielsweise bietet ver-  
 schiedene Einstellungs-  
 sets. Diese werden nur  
 an eine Arztpraxis ver-  
 schickt, es ist deshalb  
 keine ärztliche Verord-  
 nung erforderlich. Die  
 Beauftragung erfolgt  
 durch die Praxis oder  
 den Patienten schriftlich.  
 Die Rechnung wird re-  
 gelmäßig auf den Pati-  
 enten erstellt. Zusätzlich

werden Spritzen, Kanülen, MiniSpike,  
 Alkoholtupfer, Anwenderinforma-  
 tionen, Bestellkarten, Freikuverts und  
 Rezeptur-Text-Etiketten mitgeliefert.

**VAKUUMTHERAPIE BEI ED**

Ein Plastikzylinder wird über den Penis  
 gestülpt und an der Basis abgedichtet.  
 Durch den Aufbau eines Unterdrucks  
 mit einer Handpumpe entsteht durch  
 passive Füllung eine Erektion im Penis.  
 Die Erektion wird durch die Applika-  
 tion eines Gummirings an der Penis-  
 basis nach Entfernen des Plastikzylinders  
 gehalten. Der Therapieerfolg

Menge / Packungsinhalt		Rezepturnamen	Zusammensetzung / Verordnungstext*	
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT duomix</b>	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Aqua ad injektabilia ad.	15 mg 0,5 mg 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT duomix forte</b>	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Aqua ad injektabilia ad.	15 mg 0,6 mg 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT duomix max</b> für Erstanwender ungeeignet	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Aqua ad injektabilia ad.	22,5 mg 1,2 mg 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT trimix</b>	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Alprostadil Aqua ad injektabilia ad.	4,5 mg 0,125 mg 0,0125 mg (=12,5 µg) 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT trimix forte</b>	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Alprostadil Aqua ad injektabilia ad.	9,0 mg 0,25 mg 0,025 mg (=25 µg) 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT trimix max</b> für Erstanwender ungeeignet	Papaverinhydrochlorid Phentolaminmesilat Alprostadil Aqua ad injektabilia ad.	22,5 mg 1,2 mg 0,025 mg (=25 µg) 1,0 g
15 ml 2 x 7,5 ml	30 ml 4 x 7,5 ml	<b>SKAT mono forte</b>	Alprostadil Aqua ad injektabilia ad.	0,025 mg (=25 µg) 1,0 g
* m.f. 15,0 ml (2Vials) oder 30,0 ml (4 Vials)				
	20g 50g (Spender- tube)	<b>SKAT Heilsalbe</b> Hauptwirkstoff ist die Paraaminobenzoesäure Vorbeugung gegen Fibrose apothekenpflichtig	Dexpanthenol Heparin Natrium Benzocain Dimethylsulfoxid Paraaminobenzoesäure NRF DMSO Salbe	50 mg 3 mg 80 mg 383 mg 100 mg ad 1000 mg
* m.f. unguentum 20 g oder 50 g				

Tab 2 Die Rezepturen und der Verordnungstext

Wirkungsvergleich	Erfahrungswerte, ohne Vorliegen eines venösen Lecks:
<b>SKAT duomix &gt; SKAT duomix forte</b>	Wirkungsverstärkung um ca. + 20%; der Schwellkörper wird vermehrt mit Blut gefüllt.
<b>SKAT duomix forte &gt; SKAT duomix max</b>	Wirkungsverstärkung um ca. + 200%; deutlich vermehrte Blutzufuhr und aufstauende Wirkung durch den hohen Innendruck im Schwellkörper.
<b>SKAT duomix &gt; SKAT mono forte</b>	2 ml zu 0,5 ml entsprechen sich in etwa.
<b>Alprostadil 20 µg &gt; SKAT trimix</b>	1ml zu 1ml entsprechen sich in etwa.
<b>SKAT duomix max &gt; SKAT trimix</b>	Die Blutfüllung ist in etwa gleich, die Aufstauung ist etwas weniger. Neue Dosisfindung!
<b>SKAT trimix &gt; SKAT trimix forte</b>	Wirkungsverstärkung um ca. + 100%
<b>SKAT trimix forte &gt; SKAT trimix max</b>	Wirkungsverstärkung um weitere ca. + 50%; maximale Wirkstoffkonzentration!

Tab 3 Wirkungsvergleich

kann durch Kombination mit Sildenafil oder MUSE gebessert werden.

### CHIRURGISCHE EINGRIFFE

Chirurgische Eingriffe wie die Ligatur der dorsalen Penisvenen oder die arterielle penile Revaskularisation ost definierten Gefäßkonstellationen wie die isolierte venöse Insuffizienz bei arterieller Suffizienz oder arterielle Insuffizienz bei jungen Patienten vorbehalten.

### ENDOVASKULÄRE EMBOLISATION

Die endovaskuläre Embolisationstherapie bei Männern mit ED aufgrund venookklusiver Dysfunktion ist eine sichere und effektive therapeutische Option mit niedriger Komplikationsrate und hohem klinischen Erfolg.

### PRIAPISMUS

Der Priapismus ist eine seit mindestens 2 Stunden bestehende Dauererektion, welche ohne sexuelle Erregung besteht und mit Gefahr der Schwellkörperischämie einhergeht. Der Druck im Schwellkörper liegt über dem diastolischen Druck (80-120 mmHg), eine Durchblutung kann nicht mehr stattfinden. Durch die 3fach höhere fibrinolytische Aktivität im Corpus cavernosum entstehen auch nach langer Ischämiezeit keine Thromben. Nach über 12 Stunden Krankheitsverlauf beginnt der irreversible ischämische Schaden an den Schwellkörpern mit fibrotischer Abheilung. Zu differenzieren ist ein nichtischämischer Priapismus („high flow“) gekennzeichnet durch eine weniger pralle und nicht schmerzhafte Erektion durch vermehrten arteriellen Einstrom, kompensiert durch suffizienten venösen Abstrom. Die Gefahr eines ischämischen Schadens am Schwellkörper besteht hier nicht.

Dr. Ramona Pauli, München