

**Prävention der erektilen
Dysfunktion durch
gezieltes körperliches
Training**

Sommer F

Blickpunkt der Mann 2004; 2 (1)

24-27

Homepage:

www.kup.at/dermann

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

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

Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf
Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Prävention der erektilen Dysfunktion durch gezieltes körperliches Training

F. Sommer

In den USA sind 52 % aller Männer zwischen dem 40. und 70. Lebensjahr unfreiwillig mit Potenzstörungen konfrontiert und dadurch in ihrer Lebensqualität beeinträchtigt. Nächtliche Erektionen mit der penilen Oxygenierung treten in allen Altersgruppen auf und tragen zur Erhaltung der morphodynamischen Integrität der glatten Muskelzellen innerhalb der Corpora cavernosa bei. Gezielte körperliche Aktivität scheint einen nützlichen Einsatz in der Therapie bzw. Prävention der erektilen Dysfunktion zu haben.

In the USA 52% of all men between the age of 40 and 70 are confronted by potency problems that reduce their quality of life. Nocturnal erections with increased penile oxygenation occur at all ages and contribute to the maintenance of the morphodynamic integrity of smooth muscle cells within the corpora cavernosa. Physical activity seems to be of benefit in the therapy and prevention of erectile dysfunction.
Blickpunkt DER MANN 2004; 2 (1): 24–27.

Mit der Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung in den westlichen Industrienationen erhalten alterskorrelierte Erkrankungen eine immer größere Bedeutung. Dazu gehören die Störungen der Sexualfunktion wie z. B. die erektile Dysfunktion. In den USA sind 52 % aller Männer zwischen dem 40. und 70. Lebensjahr unfreiwillig mit Potenzstörungen konfrontiert und dadurch in ihrer Lebensqualität beeinträchtigt [1]. In Deutschland zeigten kürzlich von uns durchgeführte Untersuchungen, die derzeit größte und aussagekräftigste Studie zur Prävalenz von Erektionsstörungen, ähnliche Ergebnisse [2]. Weitere Studien dokumentieren den sozialen Nutzen eines normalen, gesunden Sexuallebens auch bei älteren Menschen, seine Bedeutung für das emotionale Wohlbefinden und die Kraft und den Erhalt der partnerschaftlichen Beziehungen.

Die Prävalenz der ED korreliert mit dem Lebensalter [1, 2]. Durch die drastische Veränderung der Alterspyramide der Bevölkerung in den westlichen Industrienationen gewinnt diese Erkrankung besondere Bedeutung. Die ED ist mit ihrer Prävalenz von 19,2 % über alle Altersgruppen mit der KHK (koronare Herzkrankung) zu vergleichen. Bei fortschreitendem Alter nimmt die Häufigkeit der KHK stetig zu. Die Prävention der KHK durch körperliches Training ist belegt [3]. Da der KHK und der ED die gleichen pathophysiologischen Veränderungen zugrunde liegen, scheint eine Prävention der ED durch Training ebenfalls möglich [4].

Physiologie der Erektion

Der normale Erektionsablauf kann als eine Antwort

- eines erhöhten Blutzufusses (arterielle Perfusionssteigerung, intakter systolischer Spitzenfluß) [5] mit
- gleichzeitiger Drosselung des Blutabflusses (venöser Abstrom) [6]

betrachtet werden, die durch nervale Impulse, welche auf dem Boden verschiedenster Reize (Stimuli) einschließlich psychischer Faktoren wie audiovisueller Wahrnehmung und Lust (Libido), ausgelöst wird [7].

Der physiologische Ablauf der Erektion erfordert eine spezifische Schwellkörpercompliance (penile Gewebsausdehnung), damit die mikrostrukturellen Kompartimente den oben beschriebenen Ablauf der Erektion ermöglichen. Tarhan et al. haben festgestellt, daß eine längerfristige Veränderung der Oxygenierung des Corpus cavernosum einen entscheidenden Faktor für das Entstehen der erektilen Dysfunktion darstellt [8].

Ätiologie der altersbedingten erektilen Dysfunktion

Folgende altersbedingt zunehmende Veränderungen sind mitentscheidend für einen entsprechenden Anstieg der Prävalenz von ED:

Zunahme von Risikofaktoren, wie:

- Hypertonie
- Hyperlipämie
- Adipositas
- Nikotinabusus mit Begünstigung arteriosklerotischer Gefäßveränderungen

Abnahme der penilen Gewebscompliance

Der Kollagenfasergehalt, welcher von dem penilen Sauerstoffpartialdruck abhängt, nimmt im Corpus cavernosum deutlich zu [9]. Damit kommt es zu einer Abnahme der penilen Gewebscompliance und langfristig zu einer ED [4]. Prinzipiell besteht im Penis-schwellkörper ein sehr niedriger Sauerstoffpartialdruck – man findet hypoxische Verhältnisse vor. Während sexueller Aktivität oder zunehmender Tumescenz steigt die arterielle Durchblutung und der Sauerstoffdruck (pO₂) in den Schwellkörpern von 25–40 mm Quecksilbersäule (Hg) auf 90–100 mmHg [4].

Im gesunden Corpus cavernosum beträgt das Verhältnis glatte Muskulatur zu Bindegewebe etwa 50:50 [10]. Alle Veränderungen dieser Gewebszusammensetzung – sprich: eine zunehmende Fibrosierung der Schwellkörper – führt zu einer Verminderung der Schwellkörpercompliance [11]. Bei niedrigem Sauerstoffpartialdruck wird das Wachstum der glatten Muskelzellen gehemmt und die Synthese von Kollagen und Bindegewebe induziert [12]. Bei relativ hohen Sauerstoffpartialdrücken kommt es zur Relaxierung der glatten Trabekularmuskulatur, Zunahme der NO-Synthese und Hemmung der Kollagen- und Bindegewebs-synthese. Wespes et al. konnten anhand von Schwell-

Korrespondenzadresse: Priv.-Doz. Dr. med. Frank Sommer, Leiter der Sektion Andrologie, Klinik und Poliklinik für Urologie der Medizinischen Einrichtung zu Köln, Joseph-Stelzmann-Str. 9, D-50931 Köln, E-mail: Frank.Sommer@uni-koeln.de

körperbiopsien nachweisen, daß es mit zunehmendem Alter zu einer Konzentrationsabnahme der glatten Muskelzellen und zu einer Konzentrationszunahme von Bindegewebe und Kollagen (Abbildung 1) in den Schwellkörpern kommt [13].

Abnahme der maximalen penilen Durchblutung während der Erektion

Chung et al. konnten anhand von dopplersonographischen und angiodynographischen Untersuchungen an gesunden Probanden, die in der Lage waren, gute Erektionen zu erzielen, zeigen, daß der systolische Spitzenfluß mit dem Alter abnimmt [14]. In Tabelle 1 sind die altersabhängigen Veränderung der penilen Durchblutung während der Erektion dargestellt.

Abnahme der penilen Sauerstoffversorgung

Dem Sauerstoffpartialdruck kommt eine zentrale Rolle bei der Regulation der Schwellkörperfunktion zu. Eine gute Oxygenierung des Penis wird einerseits bei sexueller Erregung, andererseits auch während des Schlafes erreicht. Fischer et al. berichteten, daß Männer 3 bis 4 erektile Episoden während der Nacht haben und daß somit eine gute Oxygenierung der Corpora cavernosa für etwa 1,5 bis 3 Stunden erreicht wird. Bei gesunden Männern bestehen diese nächtlichen Erektionsphasen lebenslanglich, nehmen allerdings an Frequenz und Dauer mit fortschreitendem Alter ab. Diese nächtlichen Erektionen treten in der REM- (rapid eye movement-) Schlafphase auf [15]. Nächtliche Erektionen fehlen komplett bei Patienten mit Störungen des REM-Schlafes, z. B. bei Schlafapnoe, oder sind vermindert bei Narkolepsie und Epilepsie. Auch andere Erkrankungen, welche mit einer verminderten Sauerstoffsättigung einhergehen, haben eine erhöhte Prävalenz für Erektionsstörungen. So ist die ED mit chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) assoziiert und die Problematik verschlechtert sich mit abnehmender Lungenfunktion. Nach erfolgreicher Therapie dieser Erkrankung mit verbesserter generalisierter Oxygenierung kommt es in vielen Fällen auch wieder zu einer Verbesserung der erektilen Funktion [16].

Verlust der Rigidität während der Erektion

Einen differenten Aspekt der ED stellt die Beeinflussung der veno-okklusiven Funktion des Corpus cavernosum dar, da sich bei etwa 20–35 % der Patienten mit erektiler Dysfunktion eine venöse Verschlussstörung findet [17, 18]. Hier strömt das arteriell in die Corpora cavernosa transportierte Blut vorzeitig über das venöse System ab. Klinisch berichten die Patienten über einen vorzeitigen Erektionsverlust oder die meisten Männern beklagen eine Abnahme der maximal erreichbaren Rigidität [19].

Die den Schwellkörper umhüllende quergestreifte ischiokavernöse Muskulatur kann den intrakavernösen Druck am tumeszenten Schwellkörper erhöhen, wenn die Muskulatur willkürlich innerviert wird [20]. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Kontraktion des M. ischiocavernosus (IC) im Erektionsablauf essentiell für das Erzielen suprasystolischer intrakavernöser Drücke und damit für die Rigidität einer Erektion ist [19, 21].

Die den Schwellkörper umhüllende quergestreifte ischiokavernöse Muskulatur kann den intrakavernösen Druck am tumeszenten Schwellkörper erhöhen, wenn die Muskulatur willkürlich innerviert wird [20]. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Kontraktion des M. ischiocavernosus (IC) im Erektionsablauf essentiell für das Erzielen suprasystolischer intrakavernöser Drücke und damit für die Rigidität einer Erektion ist [19, 21].

Sportliches Training zur Verbesserung der penilen Sauerstoffversorgung und des systolischen Spitzenflusses

Durch bestimmtes Intervalltraining, wie beispielsweise am Liegefahrrad, beim läuferischen Intervalltraining oder am Stepper (Ergometer für das Treppensteigen) und beim Training an der Beinpresse wurde gezeigt, daß ein sogenanntes „Steal-Phänomen“ am Penis mit kompensatorischer Durchblutungssteigerung und Hyperoxygenierung des Corpus cavernosum induziert werden konnte [4]. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Um das läuferische Intervalltraining auch zu Hause – in den eigenen vier Wänden – durchführen zu können, wurde der Kniehebelauf („Skipping“) (VigorRobic®) praktiziert. „Skipping“ ist eine abgewandelte Lauftrainingsform und ermöglicht ein gezieltes Intervalltraining (Abbildung 2).

In mehreren Studien wurde der Effekt von gezieltem Training auf die Erektionsfähigkeit der Patienten getestet. Sommer et al. untersuchten über einen Zeitraum von 12 Monaten die penile Durchblutung und die erektile Funktion zweier Gruppen von Patienten mit erektiler Dysfunktion [21]. Eine Gruppe (Gruppe I) führte spezielle Übungen der penilen Durchblutung

Tabelle 1: Altersabhängige Abnahme der penilen Durchblutung, dargestellt mittels des systolischen Spitzenflusses während der Erektion

Alter (Jahre)	Mittlerer systolischer Spitzenfluß (cm/s) ± SD	Mittlerer Widerstandsindex ± SD
< 30	65,8 ± 17,1	1,11 ± 0,12
30–39	54,3 ± 18,4	1,13 ± 0,20
40–49	51,3 ± 16,9	1,17 ± 0,11
> 50	49,1 ± 13,0	1,13 ± 0,13

Tabelle 2: Mittelwert und Standardabweichung der tpO₂-Werte vor und nach der Intervallbelastung bei den verschiedenen Trainingsarten. In Klammern ist die jeweilige Probandenzahl angegeben. Während einer Erektion beträgt der tpO₂-Wert ca. 90–100 mmHg. Diese Werte werden auch durch gezieltes sportliches Training erreicht.

	Liegefahrrad (n = 46)	Laufen (n = 18)	Steppen (n = 21)
tpO ₂ -Ruhewerte (mmHg) (± SD)	38,2 ± 4,3	36,9 ± 4,8	40,1 ± 5,3
tpO ₂ -Werte in der hyperkompensatorischen Phase (mmHg) (± SD)	98,2 ± 8,6	96,8 ± 7,9	93,1 ± 9,0

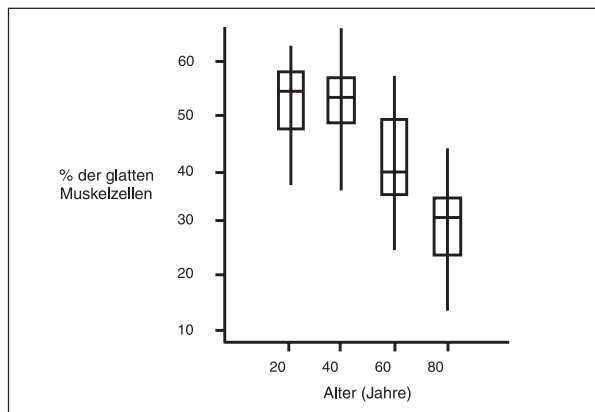


Abbildung 1: Altersabhängige Konzentrationsabnahme der glatten Muskelzellen im Schwellkörper

und der gesteigerten Oxygenierung des Corpus cavernosum durch, während eine Kontrollgruppe (Gruppe II) keine medikamentöse Therapie über diesen Zeitraum erhielt. Die Gruppe, die regelmäßiges gezieltes Training durchführte, zeigte sowohl eine signifikante Steigerung des systolischen Spitzenflusses, als auch eine signifikante Besserung der Erektionsfähigkeit, die mittels der standardisierten Fragebögen, wie beispielsweise dem IIEF erhoben worden sind [21].

Steigerung der penilen Rigidität durch speziell angepasste Übungen

Bevor der Patient die Übungen durchführt, muß er sich erst einmal mit der Anatomie vertraut machen.

Wo sitzt nun der „Potenzmuskel“ (IC-Muskel)?

Dazu legt man am besten zwei Finger zwischen Skrotum und Anus (Abbildung 3a, b). Bei den meisten Menschen ist die Fettschicht dort unter der Haut gering genug, um die Muskeln darunter zu spüren, insbesondere, wenn man diese Muskeln willkürlich anspannt, spürt

man, wie sich eine strangartige Struktur aufspannt (Erklären Sie Ihrem Patienten folgendes, damit er lernt diesen Muskel anzuspannen: „Stellen Sie sich vor, daß ein kleines Tuch Ihren Penis bedeckt. Versuchen Sie nun, dieses Tuch nach oben in Richtung Bauch zu bewegen.“).

Wie trainiert man nun richtig?

An dem Beispiel „**Beinheben in Seitenlage**“ soll dieses aufgezeigt werden: Zweck dieser ausgezeichneten Übung ist es, die IC-Muskulatur in Kombination mit den Adduktoren zu trainieren. Erklären Sie Ihrem Patienten folgendes:

- **Ausgangsstellung:** Legen Sie sich seitlich auf den Boden und den Kopf auf den unteren gebeugten Arm. Strecken Sie das untere Bein und ziehen Sie den Fuß zum Körper nach oben an. Das obere Bein wird jetzt um 90° gebeugt und über das untere Bein nach vorn abgelegt (Abb. 4). Das gibt dem Körper eine stabile Lage.

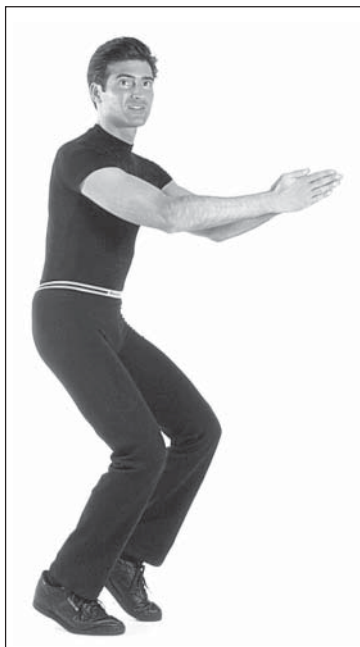


Abbildung 2: Skipping, eine abgewandelte Laufform



Abbildung 4: Beinheben in Seitenlage – Ausgangsposition



Abbildung 5: Beinheben in Seitenlage – Bewegungsdurchführung

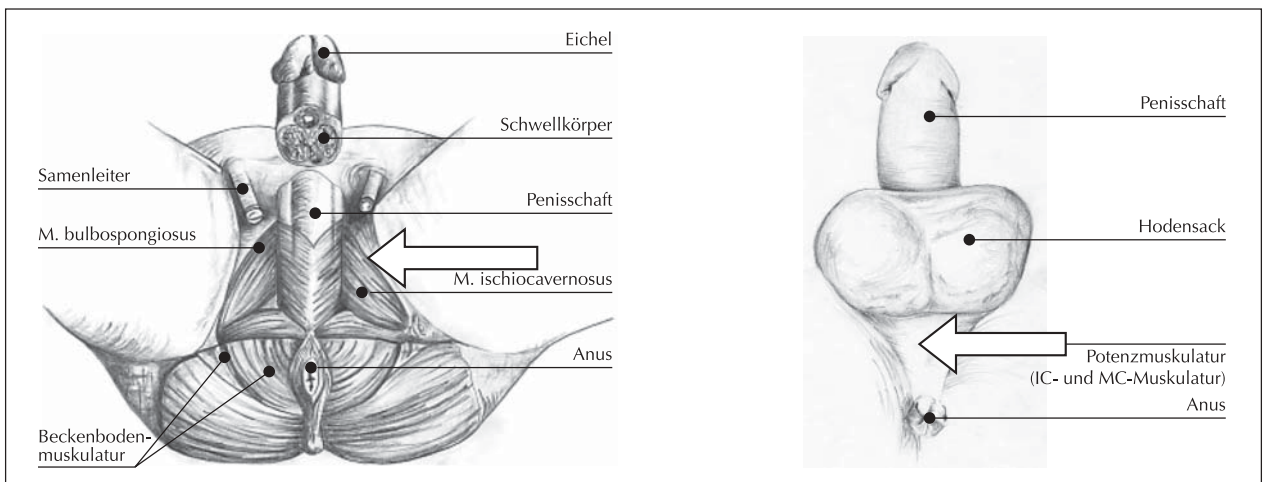


Abbildung 3: Lokalisation der IC-Muskulatur (© F. Sommer)

- **Bewegungsausführung:** Heben Sie, ohne den Oberkörper zu verschieben, das vordere gestreckte Bein durch Anspannen der inneren Oberschenkelmuskulatur vom Boden (Abb. 5), soweit es Ihnen möglich ist, ab. In der Endposition erfolgt eine kurze Anspannung und dann führen Sie das Bein wieder langsam zum Ausgangspunkt zurück. Legen Sie den Fuß dabei nicht auf dem Boden ab, um die Spannung nicht zu verlieren.

Studienergebnisse

In einer placebokontrollierten dreiarmligen Studie (1. Gruppe: Spezielle VigorRobic®-Übungen für die IC-Muskulatur, 2. Gruppe: Viagra®-Einnahme „on demand“, 3. Gruppe: Placebo-Einnahme „on demand“) wurden bei Patienten mit Ausbildung einer geringen bis moderaten venösen Insuffizienz, die Rigidität und die Besserung der Erektion über eine Periode von 16 Wochen gemessen. Die Ergebnisse zeigten, daß es in der VigorRobic®-Gruppe (1) bei 80 %, bei der Viagra®-Gruppe (2) bei 74 % und bei der Placebo-Gruppe (3) bei 18 % der Patienten zu einer Besserung der Erektionsfähigkeit kam [22–24]. Zusätzlich wurde eine durchschnittliche Steigerung der Rigidität bei Gruppe 1 (VigorRobic®-Gruppe) von 48 % nach vier Monaten gemessen [21].

Gezieltes Beckenbodenmuskulatur- (VigorRobic®-) Training führte bei Männern mit gering- bis mittelgradiger venöser Insuffizienz zur Verbesserung der penilen Rigidität. Mittels ausgewählter Übungen ist es möglich, eine Prävention der veno-okklusiven Insuffizienz zu erzielen.

Des weiteren konnte in Untersuchungen festgestellt werden, daß die perineale Muskulatur (dazu gehört im wesentlichen die IC-Muskulatur) an der Kontrolle des „Ejakulationsreflexes“ maßgeblich beteiligt ist. Männer, die an einer frühzeitigen Ejakulation leiden, können diese durch gezieltes Training – wie dies durch Übungen der IC-Muskulatur beschrieben wurde – hinauszögern.

Resümee und Ausblick

Wer kein gezieltes präventives Training durchführen kann oder möchte, bei dem kann auch durch die regelmäßige Einnahme eines PDE-5-Inhibitors die Qualität der nächtlichen Sauerstoffversorgung des Penis erhöht und auch auf diesem Weg dem natürlichen Alterungsprozeß des Penisgewebes entgegenwirkt werden [25–27].

Grundsätzlich kann man sagen, daß ein gesunder Lebensstil (gute, ausgewogene Ernährung, ausreichender Schlaf, Verzicht auf Genußgifte wie beispielsweise Nikotin) Erektionsstörungen vorbeugt. Im Hinblick auf sexuelle Aktivität empfiehlt sich der Hinweis: „Use it, or lose it“. Er gilt aber auch darüber hinaus. Denn gute Sexualität kann nicht nur für den Erhalt der Erektionsfähigkeit, sondern auch für die Gesundheit allgemein sehr viel bewirken. Alterungsprozesse werden auf diese Weise verlangsamt und manchmal sogar gestoppt. Ein erfülltes Sexualeben, so haben viele Studien

gezeigt, erhält den Menschen gesünder, vitaler – und eben auch jünger.

Literatur:

1. Feldmann HA, Goldstein I, Hatzichristou DG, Krane RJ, McKinlay JB. Impotence and its medical and psychosocial correlates: Results of the Massachusetts Male Aging Study. *J Urol* 1994; 151: 54–61.
2. Sommer F, Engelmann U. Therapy in management of erectile dysfunction in older men. *Drugs & Aging* 2003; (im Druck)??
3. Hollmann et al. 1994.
4. Sommer F. VigorRobic® – Potenter durch gezieltes Fitness-training, Meyer & Meyer Verlag, Aachen, 2000.
5. Jünemann KP, Jecht E, Müller-Mattheis V, Weiske WH, Wetterauer U, Baccouche M, Luhmann R, Zentgraf M, Bahren W, Altwein JE. Offene Multizenterstudie zur Differentialdiagnostik der erektilen Dysfunktion mit einer Papaverin-Phentolamin-Kombination (BY023). *Urologe A* 1988; 27: 2–7.
6. Jünemann KP, Persson-Jünemann C, Alken P. Pathophysiology of erectile dysfunction. *Semin Urol (US)* 1990; 8: 80–93.
7. Jonas U, Thon WF, Stief CG. *Erectile Dysfunction*. Springer Verlag, Berlin, 1991.
8. Tarhan F, Kuyumcuoglu U, Kolsuz A, Ozgul A, Canguven O. Cavernous oxygen tension in the patients with erectile dysfunction. *Int J Impot Res* 1997; 9: 149–53.
9. Matsuura S, Murakumo M, Kanno T. Age related changes on collagen arrangement of rat corpus cavernosum: a scanning electron microscopic study. *J Urol* 1997; 157 (Suppl): 360.
10. Mersdorf A, Goldsmith PC, Diederichs W, Padula CA, Lue TF, Fishman IJ, Tanagho EA. Ultrastructural changes in impotent penile tissue: a comparison of 65 patients. *J Urol* 1991; 145: 749–85.
11. Moreland RB. Is there a role of hypoxemia in penile fibrosis: a viewpoint presented to the Society for the Study of Impotence. *Int J Impot Res* 1998; 10: 113–20.
12. Border WA, Ruoslahti E. Transforming growth factor-β in disease: the dark side of tissue repair. *J Clin Inv* 1992; 90: 1–7.
13. Wespes E, de Goes PM, Schulman CC. Age-related changes in the quantification of the intracavernous smooth muscles potent men. *J Urol* 1998; 159 (Suppl): 99.
14. Chung WS, Park YY, Kwon SW. The impact of aging on penile hemodynamics in normal responders to pharmacological injection: a Doppler sonographic study. *J Urol* 1997; 157: 2129–31.
15. Fischer C, Gross J, Zuch J. Cycle of penile erections synchronous with dreaming (REM) sleep: preliminary report. *Arch Gen Psychiatry* 1965; 12: 29–45.
16. Basile G. Can self-injection therapy “cure” impotence? In: Goldstein I, Lue TF (eds). *The Role of Alprostadil in the Diagnosis and Treatment of erectile Dysfunction*. Excerpta Medica, Princeton, 1993; 109–16.
17. Porst H. *Erektile Impotenz. Ätiologie, Diagnostik, Therapie*. Enke-Verlag, Stuttgart, 1987.
18. Porst H. *Pharmakoangiographie und Pharmakoangiodynographie des Penis bei erektiler Dysfunktion*. *Urologe A* 1990; 29: 120–5.
19. Derouet H, Nolden W, Jost WH, Osterhage J, Eckert RE, Ziegler M. Treatment of erectile dysfunction by an external ischio-cavernous muscle stimulator. *Eur Urol* 1998; 34: 355–9.
20. Michal V, Simana J, Rehak J, Masin J. Haemodynamics of erection in man. *Physiol Bohemoslov* 1983; 32: 497–9.
21. Sommer F, Bloch W, Klotz T, Engelmann U. Aging male – Prävention der erektilen Dysfunktion durch Hyperoxygenierung des Corpus cavernosum. *Urologe A* 2001; 40 (suppl 1): 41.
22. Sommer F, Derouet H, Caspers HP, Schoenenberger A, Engelmann U. Eine konservative Methode zur Behandlung von erektilen Funktionsstörungen bei impotenten männlichen Patienten. *Urologe A* 2002; 41 (suppl): 11 (P 3-7).
23. Sommer F, Raible A, Bondarenko B, Caspers H-P, Esders K, Bartsch G, Schoenenberger A, Engelmann U. A conservative treatment option of curing venous leakage in impotent men. *Eur Urol* 2002; 1 (suppl): 153.
24. Sommer F, Graf C. „Sports meets Medicine – Urologie und Sport – Lifestyle, Sexualität, Onkologie und Sport“. Cuvillier-Verlag, Göttingen, 2002.
25. Sommer F, Engelmann U. Sildenafil taken at bedtime – a tool for curing erectile dysfunction? *Eur Urol* 2003; 2 (suppl): 217.
26. Sommer F, Schwarzer U, Klotz T, Knupper N, Engelmann U. Influence of gym exercise on the penile oxygen pressure. *J Urol* 1999; 161 (suppl): 180.
27. Sommer F, Klotz T. *Mann-intakt*. Cuvillier, Göttingen, 2003.