

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Prävention und Rehabilitation nach
radikaler Prostatektomie - Teil**

III: Penisverkürzung

Böck JC, Müller C, Sommer F

Herzog S

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2011; 18 (2)

(Ausgabe für Österreich), 10-13

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2011; 18 (2)

(Ausgabe für Schweiz), 10-13

Homepage:

www.kup.at/urologie

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

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Prävention und Rehabilitation nach radikaler Prostatektomie – Teil III: Penisverkürzung

J. C. Böck¹, C. Müller¹, F. Sommer², S. Herzog¹

Kurzfassung: Die Penisverkürzung ist eine weniger bekannte und weniger ausgiebig untersuchte, für die betroffenen Patienten dennoch maßgebliche Komplikation der radikalen Prostatektomie. Ätiologisch besteht zunächst eine reversible, durch erhöhten Sympathikotonus bedingte Frühphase mit Kontraktion der kavernen glatten Muskulatur und reversibler Reduktion des Penisvolumens. In der Spätphase finden sich ein Verlust der kavernen glatten Muskelzellen und eine zunehmende Schwellkörperfibrose, die zu einer irreversiblen Abnahme der Penisgröße führen. Prävention und Rehabilitation müssen auf die Optimierung der Schwellkörperperoxygenierung abzielen, also auch auf die Erhaltung bzw. rasche Wiederherstellung der erektilen Funktion: Bereits präoperativ sollte eine Umstellung bestimmter Lebensgewohnheiten erfolgen, spezifische Risikofaktoren sollten gemieden und Komorbiditäten behandelt werden. Intraoperativ wirken risikoarme Techniken, insbe-

sondere (soweit nach Maßgabe des T-Stadiums möglich) die nervenschonende Präparation präventiv. Die postoperative Rehabilitation beinhaltet pharmakologische (Prostaglandin E1, Phosphodiesterase-5-Hemmer), hydraulische (Vakuum-Erektionspumpen) und thermische Verfahren (lokale Hyperthermie).

Schlüsselwörter: Prostaglandin E1, Phosphodiesterase-5-Hemmer, Vakuum-Erektionspumpen, lokale Hyperthermie

Abstract: Prevention and Rehabilitation after Radical Prostatectomy – Part III: Penile Shortening. Penile shortening is a less well-known and less extensively studied yet relevant complication of radical prostatectomy. Etiologic factors are an early reversible reduction of penile volume due to an increase in sympathetic tone with subsequent contraction of the cavernosal smooth muscle cells. Later there is loss of

cavernosal smooth muscle cells and progressive cavernosal fibrosis resulting in irreversible loss of penile size. The aim of prevention and rehabilitation is to optimize cavernosal oxygenation which includes to maintain or rapidly restore erectile function: Already before the operation certain lifestyle changes should be attempted, specific risk factors eliminated, and comorbidities adequately treated. Specific operation techniques, in particular nerve sparing preparation (as dictated by the T-stage) are also considered preventive measures. Postoperative rehabilitation includes pharmacological (prostaglandin E1, phosphodiesterase-5-inhibitors), hydraulic (vacuum erection devices) and thermic interventions (local hyperthermia). **J Urol Urogynäkol 2011; 18 (2): 10–3.**

Key words: Prostaglandin E1, phosphodiesterase-5-inhibitors, vacuum erection devices, local hyperthermia

■ Einleitung

In den beiden ersten Teilen dieser 3-teiligen Artikelserie über präventive und rehabilitative Konzepte im Rahmen der radikalen Prostatektomie wurden bereits die erektilen Dysfunktion [1] und die Harninkontinenz [2] dargestellt. Viele Patienten klagen nach radikaler Prostatektomie auch über eine zunehmende Penisverkürzung und Abnahme der Penisdicke. Im Gegensatz zu den Themen erektilen Dysfunktion und Harninkontinenz wurde diese Problematik in der Literatur noch kaum gewürdigt, obwohl eine Penisverkürzung Lebensqualität und Selbstbewusstsein der betroffenen Männer erheblich einschränken kann [3].

Tierexperimentell tritt im Rattenmodell nach bilateraler, geringer ausgeprägt auch nach unilateraler Neurotomie im Rahmen einer Prostatektomie eine Abnahme des Penisgewichts auf [4]. Ursächlich ist die Apoptose glatter Muskelzellen, die nach experimenteller Denervierung des Penis nachgewiesen werden konnte [5]. Auch der DNS-Gehalt der Schwellkörper nimmt nach experimenteller radikaler Prostatektomie ab, offenbar in Abhängigkeit von dem Ausmaß der Apoptose der kavernen glatten Muskulatur der Schwellkörper [4].

Eingelangt am 13. Juli 2010, angenommen am 20. Juli 2010

Aus der ¹Radiologie München-Solln, KH Martha-Maria, München, und dem ²Zentrum für Operative Medizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Johannes C. Böck, M. Sc., KH Martha-Maria, D-81479 München, Wolfstratshäuser Straße 107a; E-Mail: Prof.Dr.Boeck@arcor.de

■ Klinische Studien über Häufigkeit, Ausmaß und Zeitverlauf

Die wenigen klinischen Studien [6–10] zeigen bis auf eine Untersuchung [6] konsistente Ergebnisse. Der Evidenzgrad der Untersuchungen ist schon im Hinblick auf die relativ geringen Patientenzahlen und auch das Studiendesign im niedrigen bis allenfalls mittleren Bereich anzusiedeln. Nur in einer Studie wurde keine signifikante Penisverkürzung gefunden [6], die übrigen 4 Studien belegen dagegen übereinstimmend eine signifikante Penisverkürzung nach radikaler Prostatektomie [7–10]. In einer Studie wurde eine durchschnittliche Abnahme der erigierten Penislänge von 9 % und eine Reduktion des Penisvolumens von 22 % gemessen [7]. In einer anderen Studie fand sich bei 71 % der Patienten eine Reduktion der gestreckten Penislänge (die mit der Länge des erigierten Penis eng korreliert). 48 % hatten eine Penisverkürzung > 1 cm bis maximal 4 cm erlitten [8]. In einer weiteren Studie fand sich eine Penisverkürzung bei 68 % der Patienten [9]. In einer neueren Studie wurde der zeitliche Verlauf der Penisverkürzung nach radikaler Prostatektomie untersucht [10]. Die Penislänge (in unerigiertem und maximal gestrecktem Zustand) und der Penisumfang (unerigiert) wurden postoperativ zum Zeitpunkt der Entfernung des Katheters sowie 3, 6 und 12 Monate nach dem Eingriff untersucht. Zum selben Zeitpunkt wurde auch die erektilen Funktion nach dem „International Index of Erectile Function“ ermittelt. Während des gesamten Zeitraums kam es zu einer zunehmenden Penisverkürzung, die am Ende des Beobachtungszeitraums 1,3 cm (unerigiert) bzw. 2,3 cm (gestreckt) betrug. Auch der Penisumfang reduzierte sich zunehmend. Ein Jahr nach der Opera-

tion war das Ausmaß der Penisverkürzung in der Gruppe mit der schlechtesten erektilen Funktion am ausgeprägtesten. In dieser Studie wurde außerdem durch eine Multivarianzanalyse belegt, dass der Grad der Penisverkürzung mit der Wiedererlangung der erektilen Funktion invers korreliert ist [10]. Dagegen zeigte eine Studie keinen Einfluss der radikalen Prostatektomie auf die Penisgeometrie [6]. Im Gegensatz zu den 4 anderen Studien wurden in diese Untersuchung nur jüngere, präoperativ potente, nervenschonend operierte Männer eingeschlossen. Aufgrund dieser Selektionskriterien erlangten alle Patienten (ein Drittel davon mithilfe von PDE-5-Inhibitoren) eine weitgehend normale postoperative erektile Funktion. Nur bei diesem hochgradig selektierten Patientenkollektiv blieb die Penisgeometrie nach der radikalen Prostatektomie erhalten. Zusammenfassend ist nach dem aktuellen Stand der Literatur in einem gemischten Patientenkollektiv von einer signifikanten, zumindest im ersten postoperativen Jahr zunehmenden Penisverkürzung auszugehen [11].

■ Ursachen

Die Penisverkürzung resultiert nach heutiger Vorstellung [12] nicht oder zumindest nicht vorrangig aus der Resektion der Pars prostatica der Urethra. Die Harnblase wird intraoperativ nach kaudal (zu der vesikourethralen Anastomose hin) verlagert, so dass schon aus diesem Grund kein wesentlicher Zug auf die Harnröhre ausgeübt wird. Darüber hinaus ist die Pars membranacea fest mit dem Diaphragma urogenitale verlötet und dürfte so eine intrapelvine Retraktion der penilen Harnröhre weitgehend verhindern. Dementsprechend wurde in einer Untersuchung kein Zusammenhang zwischen der Größe der Prostata (und damit der Länge des resezierten Harnröhrensegments) und dem Ausmaß der postoperativen Penisverkürzung gefunden [9].

Vielmehr wird heute davon ausgegangen, dass in einer ersten Phase eine reversible, durch erhöhten Sympathikotonus bedingte Kontraktion der kavernen glatten Muskulatur besteht, die zu einer (noch reversiblen) Reduktion des Penisvolumens führt [12]. Normalerweise besteht in den Schwellkörpern eine tonische Kontraktion der glatten Muskulatur, die von gelösten Neurotransmittern (Adrenalin) kontrolliert wird. Ein durch Neuropraxie (reversible Nervenschädigung, hier im Rahmen des Operationstraumas) oder definitive Denervierung verursachter Abfall der Stickstoffmonoxid-Konzentration führt zu einem Anstieg des Tonus der glatten Muskulatur in den Corpora cavernosa. Im weiteren Verlauf stellen sich ein irreversibler, tierexperimentell nachgewiesener, Apoptosebedingter Verlust der glatten Muskulatur und eine durch Hochregulation fibrogener Zytokine bedingte Schwellkörperfibrose ein [5], die eine irreversible Abnahme des Penisvolumens und eine Zunahme der Compliance der Schwellkörper bedingen. Diese intrakavernösen Prozesse werden durch Schwellkörperhypoxie und Denervierung vermittelt.

■ Prävention

Bezüglich der Prävention können präoperative und intraoperative Maßnahmen unterschieden werden. Zu den präope-

rativen Maßnahmen gehören allgemeine präventive und therapeutische Maßnahmen zur Verbesserung der erektilen Funktion wie die Umstellung bestimmter Lebensgewohnheiten, das Meiden von Risikofaktoren für die Entwicklung einer erektilen Dysfunktion und die Behandlung von Komorbiditäten. Diese sind in Übersichtsarbeiten von Böck und Sommer [13] sowie von Böck et al. [1] ausführlich dargelegt.

Da die beschriebenen intrakavernösen Veränderungen durch Nervenschädigungen verstärkt werden [12], kann die nervenschonende Operationstechnik bezüglich des Ausmaßes der erektilen Dysfunktion und der Penisverkürzung als protektiv angesehen werden [10]. Dieser Aspekt wurde in einer eigenen Übersichtsarbeit bereits ausführlich dargestellt [1].

■ Rehabilitation

Der postoperative Verlust erektiler Aktivität führt zu einer chronischen Schwellkörperischämie, welche zu einem apoptotisch bedingten Verlust der kavernen glatten Muskulatur und zur Entwicklung einer Schwellkörperfibrose führt [14]. Der Zusammenhang zwischen postoperativer erektiler Dysfunktion und dem Grad der Penisverkürzung ist durch klinische Studien belegt [6, 10]. Aus diesen Überlegungen leiten sich die rehabilitativen Konzepte ab, die im Folgenden dargelegt werden sollen. Untersuchungen liegen zum Einsatz von Vakuum-Erektionspumpen, zur pharmakologischen Rehabilitation und zur lokalen Hyperthermie vor, die (bis auf die Hyperthermie) bereits ausführlich dargelegt wurden [1] und jetzt lediglich noch im Hinblick auf die protektiven bzw. rehabilitativen Aspekte hinsichtlich der Penisverkürzung nach radikaler Prostatektomie untersucht werden müssen.

Vakuum-Erektionspumpen und andere mechanische Methoden

In einer Studie über die protektive Wirksamkeit des Einsatzes von Vakuum-Erektionspumpen wurde lediglich der subjektive Eindruck der Patienten abgefragt [15]. Von den Patienten, die zur postoperativen Rehabilitation eine Vakuum-Erektionspumpe einsetzten, berichteten nur 23 % über eine Penisverkürzung, während es bei 85 % der übrigen Patienten zu einer subjektiven Penisverkürzung kam. In der bereits weiter oben erwähnten Studie mit Messung der Penislänge wurde nur bei 23 % der Patienten, die eine Vakuum-Erektionspumpe einsetzten, über eine Penisverkürzung berichtet, dagegen bei 68 % des Kontrollkollektivs [9]. In einer anderen Studie wurde ab dem Tag nach der Katheterentfernung 3 Monate lang täglich eine Vakuum-Erektionspumpe (ohne Konstriktionsring) eingesetzt. Nur einer von 36 Männern mit hinreichender Compliance erlitt eine Penisverkürzung von > 1 cm [16]. In einer anderen Studie fand sich in der Gruppe mit Vakuum-Erektionspumpe 3 und 6 Monate nach radikaler Prostatektomie keine signifikante Penisverkürzung, in der Kontrollgruppe dagegen eine Penisverkürzung von 2 cm [17]. Der Mechanismus der Vakuum-Erektionspumpen beruht einerseits auf einer Dehnung aller Strukturen des Penis und dürfte somit dem durch die Tendenz zur Schwellkörperfibrosierung bedingten Verlust der Compliance entgegenwirken. Gleichzeitig kommt es durch die Verbesserung der Oxygenierung

der Corpora cavernosa [18, 19] zu einer verminderten Apoptose der glatten Muskelzellen und zu einem geringeren Parenchymverlust in den Corpora cavernosa. Eine Dehnung des Penis in Längsrichtung kann grundsätzlich auch durch Streckgeräte und durch das Anhängen von Gewichten erfolgen. Streckgeräte wurden erfolgreich zur Behandlung des Mikropenis [20] und der Induratio penis plastica [21, 22] eingesetzt, Gewichte werden häufig nach operativer Penisaugmentation empfohlen, um einer postoperativen Schrumpfung durch Narbenzug entgegenzuwirken [23]. Sowohl Streckgeräte als auch Gewichte müssen allerdings im Übergangsbereich des distalen Penisschafts zur Eichel fixiert werden. Die dadurch bedingte Kompression des Penis dürfte zu einer gewissen Gewebschämie führen, sodass die Vakuum-Erektionspumpen (ohne Konstriktionsring) aufgrund ihres kombinierten Wirkungsmechanismus (Distension durch passive Erektion bei gleichzeitiger Verbesserung der Schwellkörperoxygenierung) zur Rehabilitation nach radikaler Prostatektomie Mittel der Wahl sind.

Pharmakologische Rehabilitation

Patienten, deren erektile Funktion sich im ersten postoperativen Jahr bessert, erleiden eine geringer ausgeprägte Penisverkürzung als Patienten, deren erektile Dysfunktion persistiert [10]. Dieser Zusammenhang ist offensichtlich einem protektiven Effekt der Erektionen selbst zuzuschreiben. Im Rahmen der pharmakologischen Rehabilitation nach radikaler Prostatektomie werden Prostaglandin E1 und PDE-5-Inhibitoren mit der primären Zielsetzung einer Verbesserung der erektilen Funktion erfolgreich eingesetzt [1] und sollten somit auch einen protektiven Effekt auf den Erhalt der Penisgeometrie aufweisen. Durch Corpus-cavernosum-Biopsien wurde nachgewiesen, dass der kavernöse Gehalt an glatter Muskulatur durch PDE-5-Inhibitoren erhalten bleibt, bei höherer Dosierung sogar ansteigen kann [24, 25].

Lokale Hyperthermie

Nach radikaler retropubischer Prostatektomie konnte in einer Pilotstudie durch den Einsatz der lokalen Hyperthermie bei 16 Patienten eine Penisverkürzung vermieden werden, nur bei 4 Patienten ergab sich eine Penisverkürzung bis maximal 1,5 cm. In dem Kontrollkollektiv (ohne Hyperthermie) fand sich bei 12 Patienten eine Penisverkürzung bis 2,5 cm, bei 8 Patienten wurde keine Veränderung der Penislänge gefunden. Der statistisch signifikante Unterschied wurde dem Effekt der lokalen Hyperthermie zugeschrieben [26]. Dieser soll einerseits auf einer Dilatation kleiner Arterien und Venen mit konsekutivem Anstieg der Durchblutung und des intrakavernösen Sauerstoffpartialdrucks beruhen, auf der anderen Seite auf einem gesteigerten Metabolismus, der die Reparaturmechanismen auf Zell- und Gewebeebene erleichtert. Durch die Erhöhung des Sauerstoffpartialdrucks wird die postoperative Tendenz zur Schwellkörperfibrose primär reduziert, während der gesteigerte Metabolismus bereits entstandenes fibrotisches Material frühzeitig zu beseitigen hilft [26].

Diskussion

Die ungünstige Veränderung der Penisgeometrie nach radikaler Prostatektomie ist eine wenig untersuchte, jedoch für

das Selbstwertgefühl der Patienten problematische Komplikation der radikalen Prostatektomie. Nach der vorliegenden Datenlage muss davon ausgegangen werden, dass eine deutliche Abnahme der Penisgröße (Länge und Umfang) nach der radikalen Prostatektomie eintritt. Dies ist ein sich auf das erste Jahr nach dem Eingriff erstreckender Prozess und keine unmittelbare Operationsfolge durch die Resektion der intraprostatistischen Urethra. Aufgrund der statistischen Assoziation zwischen Penisgeometrie und erektiler Funktion kommt der raschen Wiederherstellung der Potenz eine wesentliche Rolle zu. Dabei können PDE-5-Inhibitoren einen wesentlichen Beitrag leisten, weil sie nicht nur die erektile Funktion verbessern, sondern auch den Parenchymverlust – also den Verlust der glatten Muskulatur in den Corpora cavernosa – aufhalten oder sogar umkehren können. Vakuum-Erektionspumpen können dem Verlust der Compliance der Schwellkörper, und so dem zweiten zugrunde liegenden Mechanismus – Fibrosierung und Ablagerung von Stoffwechselendprodukten in den Schwellkörper – entgegenwirken. Schließlich gibt es erste Hinweise auf die Wirksamkeit der lokalen Anwendung der Hyperthermie, die ggf. mit dem Einsatz der Vakuum-Erektionspumpe kombinierbar ist und so – auch zusammen mit der pharmakologischen Therapie – synergistische Wirkung erzielen kann.

Gemeinsame Aspekte der untersuchten Komplikationen der radikalen Prostatektomie

Auf den ersten Blick werden in der vorliegenden Arbeit und in den beiden vorangegangenen Veröffentlichungen [1, 2] drei voneinander unabhängige Komplikationen der radikalen Prostatektomie untersucht, nämlich die erektile Dysfunktion, die Harninkontinenz und die Penisverkürzung. Erst eine genauere Analyse der Literatur zeigt, dass eine Korrelation zwischen der prä- und der postoperativen erektilen Funktion einerseits und der postoperativen Harninkontinenz besteht, und dass in einer Studie bei postoperativ potenten Patienten in keinem einzigen Fall eine Harninkontinenz eingetreten war [27]. Außerdem besteht ein enger Zusammenhang zwischen postoperativer erektiler Dysfunktion und dem Ausmaß der postoperativen Penisverkürzung [6, 10].

Als Erklärung bieten sich gemeinsame Risikofaktoren an, nämlich vor allem das Alter des Patienten, die präoperative erektile Funktion und die Operationstechnik (ein- oder beidseitige Nervenschonung) nach Maßgabe des Tumorstagings. Darüber hinaus führt das neurovaskuläre Bündel autonome Nerven und Blutgefäße, welche sowohl die Corpora cavernosa als auch den Sphincter urethrae externus versorgen. Außerdem gilt heute als erwiesen, dass die erektile Dysfunktion als Marker und eigenständiger Risikofaktor für die Atherosklerose in allen anderen Gefäßprovinzen angesehen werden muss [28], vermutlich also auch in den Beckenorganen mit dem Sphincter urethrae externus [27].

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Relevanz für die Praxis

- Die Penisverkürzung ist eine klinisch relevante Komplikation der radikalen Prostatektomie.
- Prävention und Rehabilitation müssen auf die Erhaltung bzw. rasche Wiederherstellung der erektilen Funktion abzielen und können durch lokale Maßnahmen unterstützt werden:
 - Präoperativ: Umstellung bestimmter Lebensgewohnheiten, Meiden von Risikofaktoren, Behandlung von Komorbiditäten.
 - Operativ: risikoarme Technik.
 - Postoperative Rehabilitation: Prostaglandin E1, Phosphodiesterase-5-Hemmer, Vakuum-Erektionspumpen, lokale Hyperthermie.

Literatur:

1. Böck JC, Müller C, Sommer F. Prävention und Rehabilitation nach radikaler Prostatektomie. Teil I: Erektile Dysfunktion. J Urol Urogynäkol 2010; 17 (3): 40–6.
2. Müller C, Herzog C, Sommer F, Böck JC. Prävention und Rehabilitation nach radikaler Prostatektomie. Teil II: Harninkontinenz. J Urol Urogynäkol 2010; 17 (4): 5–11.
3. Tiggemann M, Martins Y, Churchett L. Beyond muscles: unexplored parts of men's body image. J Health Psychol 2008; 13: 1163–72.
4. User HM, Hairston JH, Zelner DJ, et al. Penile weight and cell subtype specific changes in a post radical prostatectomy model of erectile dysfunction. J Urol 2003; 169: 1175–9.
5. Klein LT, Miller MI, Buttyan R, et al. Apoptosis in the rat penis after penile denervation. J Urol 1997; 158: 626–30.
6. Briganti A, Fabbri F, Salonia A, et al. Preserved postoperative penile size correlates well with maintained function after bilateral nerve-sparing radical retropubic prostatectomy. Eur Urol 2007; 52: 702–7.
7. Fraiman MC, Lepor H, McCullough AR. Changes in penile morphometrics in men with erectile dysfunction after nerve-sparing radical retropubic prostatectomy. Mol Urol 1999; 3: 109–15.
8. Munding MD, Wessells HB, Dalkin BL. Pilot study of changes in stretched penile length 3 months after radical prostatectomy. Urology 2001; 58: 567–9.
9. Savoie M, Kim SS, Soloway MS. A prospective study measuring penile length in men treated with radical prostatectomy for prostate cancer. J Urol 2003; 169: 1462–4.
10. Gontero P, Galzerano M, Bartoletti R, et al. New insights into the pathogenesis of penile shortening after radical prostatectomy and the role of postoperative sexual function. J Urol 2007; 178: 602–7.
11. Mulhall JP. Commentary. Nature Clin Pract Urol 2008; 5: 216.
12. Mulhall JP. Penile length changes after radical prostatectomy. BJU Int 2005; 96: 472–4.
13. Böck JC, Sommer F. Prävention der erektilen Dysfunktion. Blickpunkt DER MANN 2009; 7: 10–4.

14. 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.
15. Raina R, Agarwal A, Ausmundson S, et al. Early use of vacuum constriction device following radical prostatectomy facilitates early sexual activity and potentially earlier return of erectile function. Int J Impot Res 2006; 18: 77–81.
16. Dalkin BL, Christopher BA. Preservation of penile length after radical prostatectomy: early intervention with a vacuum erection device. Int J Impot Res 2007; 19: 501–4.
17. Köhler TS, Pedro R, Hendlin K, et al. A pilot study on the early use of the vacuum erection device after radical retropubic prostatectomy. BJU Int 2007; 100: 858–62.
18. Shajji TA, Domes T, Brock G. Penile rehabilitation following treatment for prostate cancer: an analysis of the current state. Can Urol Assoc J 2009; 3: 37–48.
19. Bosshardt RJ, Farwerk R, Sikora R, et al. Objective measurement of the effectiveness, therapeutic success and dynamic mechanisms of the vacuum device. Br J Urol 1995; 75: 786–91.
20. Gontero P, Di Marco M, Giubilei G, et al. A pilot phase-II prospective study to test the „efficacy“ and tolerability of a penile-extender device in the treatment of „short-penis“. BJU Int 2009; 103: 793–7.
21. Levine MA, Newell MM, Taylor FL. Penile traction therapy for treatment of Peyronie's disease: a single-center pilot study. J Sex Med 2008; 5: 1468–73.
22. Gontero P, Di Marco M, Giubilei G, et al. Use of penile extender device in the treatment of penile curvature as a result of Peyronie's disease. Results of a phase II prospective study. J Sex Med 2009; 6: 558–66.
23. Dillon BE, Chama NB, Honig SC. Penile size and penile enlargement surgery: a review. Int J Impot Res 2008; 20: 519–29.
24. Schwartz EJ, Wong P, Graydon RJ. Sildenafil preserves intracorporeal smooth muscle after radical retropubic prostatectomy. J Urol 2004; 171: 771–4.
25. Iacono F, Prezioso D, Somma P, et al. Histopathologically proven prevention of post-prostatectomy cavernosal fibrosis with sildenafil. Urol Int 2008; 80: 249–52.
26. Perugia G, Liberti M, Vicini P, et al. Use of local hyperthermia as prophylaxis of fibrosis and modification in penile length following radical retropubic prostatectomy. Int J Hyperthermia 2005; 21: 359–65.
27. Wille S, Heidenreich A, Hofman R, et al. Preoperative erectile dysfunction is one predictor of post prostatectomy incontinence. NeuroUrol Urodynam 2007; 26: 140–3.
28. Tikkanen MJ, Jackson G, Tammela T, et al. Erectile dysfunction as a risk factor for coronary heart disease: Implications for prevention. Int J Clin Pract 2007; 61: 265–8.

Prof. Dr. med. Johannes C. Böck, M. Sc.

Geboren 1957 in Stuttgart. Facharzt für Radiologie und Nuklearmedizin. Studium der Humanmedizin, Approbation 1983. 1987–1989 Fellowship mit Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft in San Francisco. 1989–1999 Weiterbildung Radiologie und Nuklearmedizin. 1987 Promotion, 1996 Habilitation.

Seit 2000 www.Radiologie-München.de. 2005 Professur. 2009 Master of Science in Medical Prevention.



Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

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](#)