

Erektile Dysfunktion

Technische Fortschritte ermöglichen endovaskuläre Therapie

Nicolas Diehm, Frederic Baumann, Bern



Prof. Dr. med. Nicolas Diehm
nicolas.a.diehm@gmail.com



Dr. med. Frederic Baumann
fredericbaumann@hotmail.com

Zusammenfassung

Technische Entwicklungen ermöglichen mittlerweile eine endovaskuläre Behandlung von kleinsten Beckengefässen bei Patienten mit erektiler Dysfunktion. Eine vaskulär bedingte erektile Dysfunktion kann als Frühindikator für eine sich ausbildende Atherosklerose dienen, weshalb eine angiologische Untersuchung von Patienten mit erektiler Dysfunktion und bekanntem kardiovaskulärem Risiko durchaus sinnvoll ist. Da die erektile Dysfunktion oft multifaktorielle Ursachen hat, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der Behandlung wichtig.

Mehr als 150 Millionen Männer weltweit leiden an erektiler Dysfunktion (ED). Deren Ursachen sind vielfältig und oft multifaktoriell, jedoch stellen vaskuläre Probleme eine der wichtigsten Ursachen für die organisch bedingte ED dar (**Abb. 1**). Bei vielen Patienten mit ED liegen multiple kardiovaskuläre Risikofaktoren wie Vorhandensein einer peripherarteriellen Verschlusskrankheit, einer koronaren Herzerkrankung, Nikotinabusus, Hyperlipidämie, arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und positive Familienanamnese vor.

Neben den für die betroffenen Patienten im Vordergrund stehenden funktionellen Beeinträchtigungen im Geschlechtsverkehr dienen Symptome der ED auch als mögliche Frühindikatoren für das Vorhandensein atherosklerotischer Veränderungen in anderen Stromgebieten des Körpers. Es konnte gezeigt werden, dass bis zu 70% von männlichen Patienten mit neu aufgetretener Angina pectoris anamnestisch vorausgehend Symptome einer ED hatten.

Die aktuellen Behandlungsmethoden für Patienten mit ED wie z.B. die intrakavernöse Injektion von Prostanoiden oder der Einsatz einer Vakuumpumpe sind limitiert und zum Teil sehr unangenehm.

Die Einführung von Phosphodiesterase-Inhibitoren wie Viagra hat im klinischen Gebrauch eine Verbesserung für viele Patienten ergeben, jedoch zeigen bis zu 50% der Untersuchten ein suboptimales Ansprechen auf diese Medikamente.

Die chirurgische Revaskularisierung arterieller Läsionen hat sich aus verschiedenen Gründen in der klinischen Praxis nicht durchgesetzt:

- Verschiedene chirurgische Techniken wurden nicht-standardisiert angewendet.
- Oftmals liegen diffuse und nicht fokale arterielle Obstruktionen bei ED-Patienten mit kardiovaskulären Risikofaktoren vor.
- Publierte Studien haben sehr eingeschränkte Patientenzahlen.

- Chirurgische Eingriffe haben spezifische Morbiditätsrisiken wie Wundheilungsstörungen und Beeinträchtigung nervaler Strukturen, welche zu Anästhesie und/oder retrograder Ejakulation führen können.

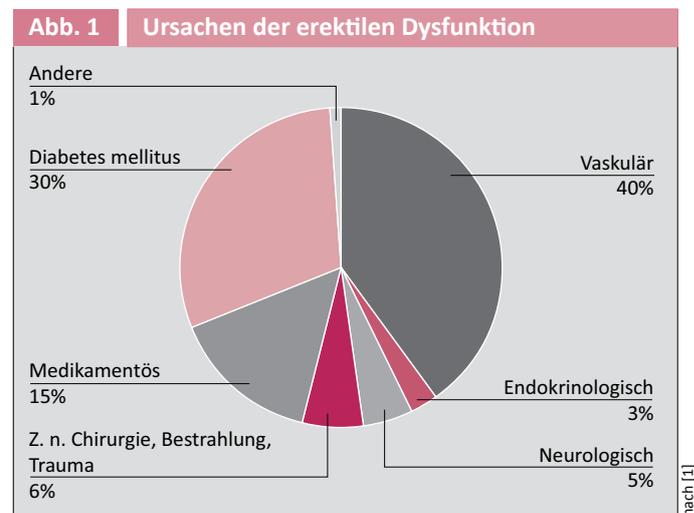
Diagnostik vaskulärer Ursachen der erektilen Dysfunktion

Anamnese: Die spezifische Anamnese bei ED-Patienten, bei denen vaskuläre Probleme als Ursache angenommen werden, umfasst folgende Aspekte:

- Kardiovaskuläre Risikofaktoren
- Kardiovaskuläre Eigen- und Familienanamnese
- Vorliegen einer Claudicatio-Symptomatik (bei isolierten iliakalen Obstruktionen auch Gesäss- oder Oberschenkel-Claudicatio)
- Medikamenten-Anamnese (folgende Medikamentengruppen können ursächlich an einer ED beteiligt sein: Antipsychotika, Antihypertensiva, Antidepressiva, antiandrogene und antihistaminische Substanzen)
- Beginn der ED-Symptomatik
- Bestehen einer verminderten Rigidität, eines zu frühen Abfalls einer kurzzeitig erreichten Erektion oder eines kompletten Tumescenzverlusts (sehr selten)
- Welche Massnahmen wurden bereits versucht (Phosphodiesterase-Inhibitoren, intrakavernöse Injektion, Vakuum-Erektionshilfen etc.)?
- Schwellkörper-Autoinjektionstest: Führt eine niedrige Prostaglandin-Dosis zu einer vollen Erektion, so ist eine neurogene, psychogene oder hormonelle ED wahrscheinlich. Führt eine mittlere bis hohe Dosis zu einer Erektion, so ist eine vaskuläre Ursache wahrscheinlich. Wenn auch hohe Dosierungen zu keiner Erektion führen, so liegt wahrscheinlich eine veno-okklusive Dysfunktion als Ursache der ED vor.
- Zwei verschiedene Fragebögen (International Index of erectile function [IIEF] questionnaires, IIEF-6 und IIEF-15) geben Aufschluss über weitere Details der Ausprägung der ED.

Oszillometrie und Bestimmung des Knöchel-Arm-Indexes:

Da arterielle Obstruktionen bei ED-Patienten auch im Bereich der Arteria iliaca communis liegen und die Symptome einer penilen Minderdurchblutung hervorrufen können, empfiehlt sich die Durchführung einer angiologischen Basisuntersuchung mittels Palpation der peripheren Pulse, Bestimmung des Knöchel-Arm-Indexes und einer Oszillometrie der unteren Extremität. Zu beachten ist, dass die Ruheperfusion bei Patienten mit

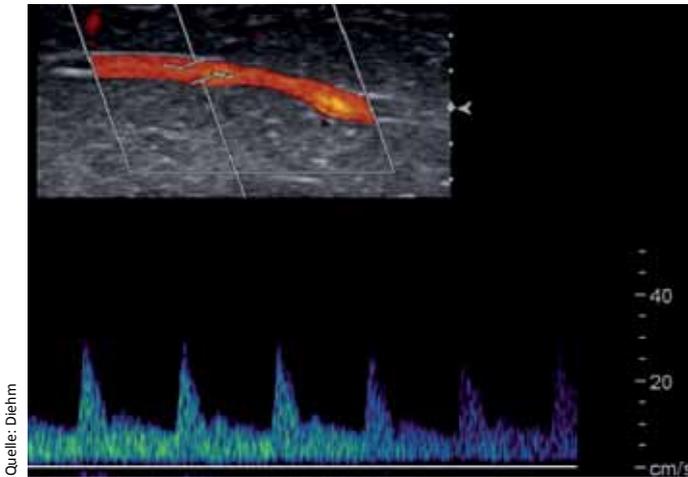


gut kollateralisierten Beckenarterienobstruktionen normal sein kann und dass sich das Stromgebiet der Arteria iliaca interna aufgrund ihrer anatomischen Lage dieser hämodynamischen Untersuchung entzieht. Ein hämodynamischer Normalbefund in Ruhe schliesst also eine arterielle Obstruktion der grossen und kleineren Beckenarterien nicht aus.

Duplexsonografie: Im Anschluss an die oben erwähnten hämodynamischen Untersuchungen empfiehlt sich eine duplexsonografische Darstellung der Beckenarterien zum Ausschluss einer arteriellen Makroangiopathie. Zudem sollten die Leistenarterien hinsichtlich der Punktierbarkeit im Hinblick auf eine allfällige Angiografie untersucht werden. Daneben ist die penile Duplexsonografie unter pharmakologisch induzierter Erektion nach intrakavernöser Injektion von Alprostadil ein wichtiger Schritt vor einem allfälligen weitergehenden invasiven Vorgehen mittels Angiografie.

Liegt die arterielle Flussgeschwindigkeit unter einem definierten Schwellenwert (**Abb. 2**), so ist dies ein Indikator für ein mögliches Vorliegen einer proximalen Obstruktion, welche dazu führen kann, dass der arterielle Zufluss zum Penis nicht ausreicht.

Neben intakten arteriellen, neurovaskulären, hormonellen und strukturell-anatomischen Gegebenheiten bedarf die Initiierung und Erhaltung einer Erektion auch einer normalen veno-okklusiven Funktion. Dies bedeutet, dass das Blut über die Arterie in die Corpora cavernosa gelangt, die sich dann füllen, die abführenden Venen komprimieren und hierdurch zu einem venösen Leck während der Erektion führen. Somit kann bei erhaltenem arteriellen Inflow eine adäquate Erektion auch am Vorhandensein einer venösen Leckage, die häufig Ursache einer ED sein kann, auftreten. Man geht vom Vorhandensein



Quelle: Diehm

Abb. 2: Ursachen der erektilen Dysfunktion. Duplexsonografische Darstellung eines arteriellen Flussprofils in der Arteria profunda penis nach Applikation von Alprostadil. Die systolische Flussgeschwindigkeit ist reduziert und es empfiehlt sich eine angiografische Abklärung des Befundes. Zudem ist die enddiastolische Flussgeschwindigkeit grenzgradig erhöht, weshalb zusätzlich der Verdacht auf eine venöse Leckage besteht.

einer venösen Leckage aus, wenn die enddiastolische Geschwindigkeit in einer kavernen Arterie >5 cm/s beträgt. Ist dies bei einem ED-Patienten der Fall und ist der arterielle Zustrom gesichert, so kann eine offenchirurgische oder auch endovaskuläre (Embolisation) Behandlung der venösen Leckage diskutiert werden.

Technik der endovaskulären Diagnostik und Therapie

Angiografie: Lässt sich aufgrund der oben genannten Untersuchungen das Vorliegen einer arteriellen Obstruktion vermuten, empfiehlt sich die Durchführung einer Angiografie der Beckenarterien. Diese kann über ein kleines arterielles Punktionsloch zunächst ohne Einlage einer Schleuse durchgeführt werden.

Hierbei werden die äusseren und inneren Beckenschlagadern beidseits dargestellt. Insbesondere die selektive Darstellung der inneren Beckenschlagadern setzt das Vorhandensein umfassender interventioneller Erfahrungen voraus, da die Manipulation in diesem Stromgebiet bei unvorsichtiger Vorgehensweise zu Dissektionen führen kann.

Sollten sich bei der angiografischen Darstellung der oben genannten Gefäss-Segmente relevante Obstruktionen zeigen, so kommt eine Ballonangioplastie und ggf. Stent-Implantation in Betracht. Hierzu bedarf es der Einlage einer arteriellen

Schleuse mit einem Mindestdurchmesser von vier French.

Da es sich bei ED-Patienten meistens um weniger polymorbide Gefässpatienten handelt, kann man das Punktionsloch oftmals mittels Kompression und Druckverband versorgen und durch diesen minimal-invasiven Behandlungsansatz einen Grossteil der Patienten ambulant behandeln.

Im Bereich der Arteria iliaca communis und Arteria iliaca interna ist aufgrund häufig stark kalzifizierter exzentrischer Läsionen die Implantation eines Stents oftmals unumgänglich. Im Bereich weiter distal gelegener Gefässe wie der Arteria pudenda interna können gute morphologische Ergebnisse oft mit alleiniger Ballonangioplastie erzielt werden. Jedoch weist diese Arterie meist Durchmesser kleiner als 3 mm auf, und die Restenoserate nach alleiniger Ballonangioplastie ist unklar.

Ergebnisse der endovaskulären Therapie arterieller Obstruktionen im kleinen Becken

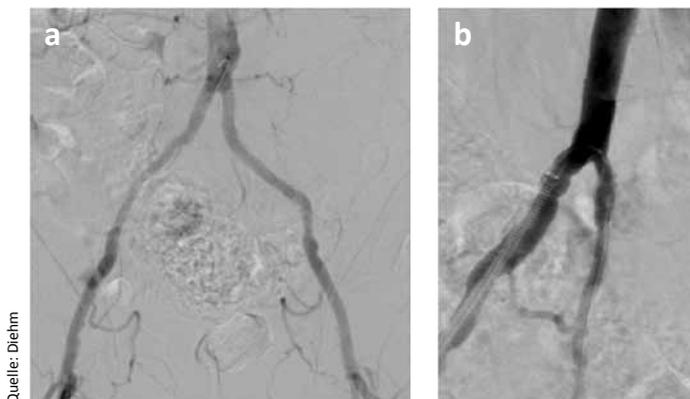
Verschiedene Autoren berichteten zunächst von funktionellen Behandlungserfolgen von ED-Patienten mit Obstruktionen der proximalen Beckenarterien (Arteria iliaca communis, Arteria iliaca externa) (**Abb 3**).

Die endovaskuläre Therapie arterieller Obstruktionen im Bereich des Stromgebietes der Arteria iliaca interna und vor allem der Arteria pudenda interna wurde in den letzten Jahren durch Miniaturisierung der Kathetertechnologie zunehmend ermöglicht (**Abb. 4**). Entsprechend dieser aktuellen Entwicklung ist die Datenlage hierzu gegenwärtig auf eine kürzlich publizierte Studie limitiert.

Rogers und Kollegen behandelten 30 Männer im Alter von etwa 60 Jahren und einem suboptimalen Ansprechen auf PDE-I mit einer angiografisch verifizierten Stenose einer oder beider Arteria pudendae internae mittels Implantation medikamenten-beschichteter Koronarstents.

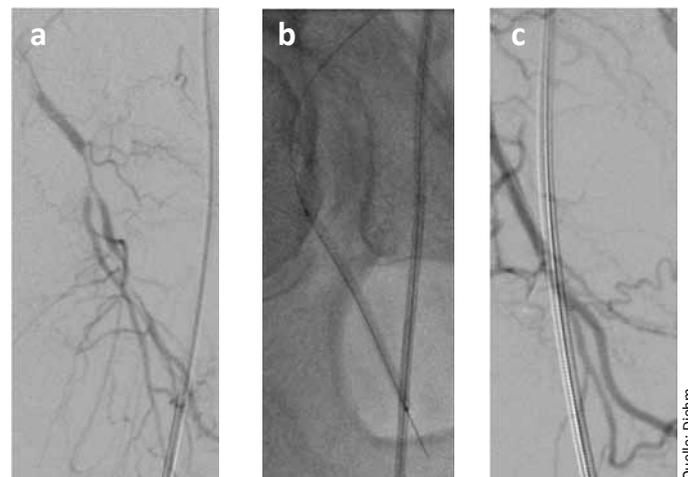
Hierfür waren die Patienten zuvor hinsichtlich einer penilen Minderperfusion mittels Duplexsonografie der Arteria profunda penis nach intrakavernöser Injektion eines Prostanoids gescreent worden. Insgesamt mussten für diese Studie 383 Patienten gescreent und 89 angiografiert werden, um bei 30 Männern einen Stent in das Stromgebiet der Arteria pudenda interna zu implantieren. Etwa ein Drittel der Patienten eigneten sich aufgrund fehlender Obstruktionen, ein weiteres Drittel aufgrund zu starker Obstruktionen, nicht für eine Dilatation.

Der technische Erfolg der Katheterintervention, bei welcher Arterien mit einem mittleren Durchmesser von 2,6 mm behandelt worden waren, betrug 100%. Nach Stent-Implanta-



Quelle: Diehm

Abb. 3: a) Arterielle Beckenübersichtsangiografie. Die äusseren Beckenschlagadern weisen nur diskrete atherothrombotische Veränderungen auf. Jedoch besteht ein funktioneller Verschluss beider innerer Beckenschlagadern; b) Selektive Darstellung der rechten Arteria iliaca interna und Platzierung Medikamenten-beschichteter Stents.



Quelle: Diehm

Abb. 4: a) Angiografische Darstellung einer hochgradigen Stenose der Arteria pudenda interna; b) Ballondilatation dieser Stenose c) und angiografisches Abschlussergebnis.

tion hatten knapp 60% der dilatierten Patienten eine funktionelle Verbesserung der penilen Durchblutung. Nach sechs Monaten betrug die angiografisch verifizierte Restenoserate jedoch 34%. Diese Pilot-Studie zeigt ermutigende Ergebnisse der endovaskulären Therapie bei Patienten mit arteriosklerotisch bedingter ED. Weitere Studien auf diesem interessanten und klinisch bisher vielerorts vernachlässigten Gebiet sollten den Stellenwert der endovaskulären Therapie gegenüber rein konservativen Therapiemassnahmen untersuchen.

Fazit

Bis zu 50% der ED-Patienten zeigen ein suboptimales Ansprechen auf PDE-Inhibitoren. Aufgrund der vorliegenden Daten könnte die Revaskularisierung dieser Patienten für viele eine interessante Behandlungsmöglichkeit darstellen.

Technische Verbesserungen und Miniaturisierungen der Kathetertechnologie lassen heute eine endovaskuläre Therapie nicht nur der Beckenstammgefässe, sondern auch der den Penis versorgenden Arterien des kleinen Beckens zu.

Die Stent-Implantation ist bei Patienten mit atherosklerotisch bedingter ED sowohl bei Befall der Beckenstammgefässe als auch der inneren Beckenschlagadern technisch machbar und sicher.

Angesichts der vorliegenden epidemiologischen Zahlen und der Daten aus der ZEN-Studie scheint eine angiologische Untersuchung von ED-Patienten, bei denen kardiovaskuläre Risikofaktoren bekannt sind, durchaus sinnvoll. Neben den

funktionellen Auswirkungen auf die Erektion, welche für die betroffenen Patienten eine deutliche Besserung der Lebensqualität nach sich ziehen kann, ist die Entdeckung einer vaskulär bedingten ED bei bisher ansonsten kardiovaskulär blanden Patienten ein wichtiger Frühindikator für eine sich manifestierende Atherosklerose.

Es ist jedoch zu bemerken, dass derzeit die klinischen Daten zu diesem minimal-invasiven Eingriff noch limitiert sind. Patienten, die für eine angiologische Abklärung überwiesen werden, sollten wissen, dass sich nicht alle arteriellen Obstruktionen für eine endovaskuläre Therapie eignen und dass nicht bei allen Patienten, die technisch erfolgreich revaskularisiert wurden, ein funktioneller Erfolg verzeichnet werden kann. Dies unterstreicht die Bedeutung der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der oft multifaktoriell bedingten ED.

Prof. Dr. med. Nicolas Diehm

Leitender Arzt und Forschungsleiter Angiologie
Inselspital Bern
nicolas.a.diehm@gmail.com

Literatur:

1. Goldstein I, Sci Am 2000; 283 (2): 70–75.
2. Rogers JH, et al.: J Am Coll Cardiol 2012; 25; 60 (25): 2618–27.
3. Saigal CS, et al.: Arch Intern Med 2006; 166: 207–212.
4. Blumentals WA, et al.: Aging Male 2003; 6: 217–221.
5. Schmid J-P, et al.: info@herz+gefäss: www.medinfo-verlag.ch/zeitschriften/info_herz_gefäss/aktuelle_ausgabe
6. Rogers JH, et al.: Catheterization and Cardiovascular Interventions 2010; 76: 882–887.