

Radikale Prostatektomie

Individualisierte Operationstechniken

Prof. Thorsten Schlomm

Im Zuge einer modifizierten Operationstechnik kann der Operateur die komplette muskuläre Harnröhre unabhängig von der individuellen Apex-anatomie erhalten. Außerdem ermöglicht die NeuroSAFE-Schnellschnitt-Technik nervehaltende Operationen ohne onkologische Kompromisse und vermindert die Rate der positiven Absetzungsränder signifikant.

Die operative Entfernung der Prostata (radikale Prostatektomie) ist die häufigste Therapie bei einem neu entdeckten Prostatakarzinom. Noch immer wird die operative Entfernung der Prostata mit dem Verlust der sexuellen Funktion (Potenz) und einem hohen Risiko der Inkontinenz assoziiert. Die zunehmende Spezialisierung in Prostatakarzinomzentren und verbesserte Operationsmethoden haben die operative Therapie in den vergangenen zehn bis 15 Jahren deutlich schonender und komplikationsärmer gemacht und die Heilungschancen verbessert. Die besondere Herausforderung in der Prostatakarzinomchirurgie besteht in der komplexen Anatomie des Harnröhrensphinkter-Komplexes sowie der engen Beziehung der Prostata zu elementar funktionellem Gewebe wie den Nervi erigentes.



Individuelle Präparation des Harnröhrensphinkters

Anatomische und funktionelle Studien haben gezeigt, dass die Länge der funktionellen (membranösen) Urethra lediglich zwischen 1,5 und 4 cm beträgt. Im Embryonalstadium reichen die Sphinktermuskelfasern direkt bis an die Harnblase. Die Prostata entwickelt sich aus einer Harnröhrenknospe und nimmt dann in der weiteren Entwicklung den Raum zwischen Harnblase und Sphinkter ein, wobei sie den quergestreiften Anteil des Sphinkters mit dem Apex verdrängt. An anatomischen Präparaten und teilweise auch bei der radikalen Prostatektomie können die residualen Muskelfasern (De-

trusor apron) an der ventralen Prostata bis hin zur Blase identifiziert werden. Die Apexform kann sehr stark zwischen einzelnen Individuen variieren, sodass apikales Prostatagewebe je nach Ausprägung zwischen 10 und 40 Prozent des muskulären Sphinkters umschließt (s. Abb. 1).

Die Apexform beeinflusst die postoperative Kontinenz

In einer MRT-Studie konnten Lee et al. 2006 (1) einen signifikanten Einfluss der Apexform auf die postoperative Kontinenz nachweisen. Aufgrund dieser Studienergebnisse und eigener anatomischer Beobachtungen haben wir unsere Operationstechnik modifiziert, um bei jedem Patienten unabhängig von der individuellen Apexanatomie die komplette muskuläre Harnröhre zu erhalten (2).

Neben der funktionellen Länge des Sphinkters spielt die anatomische und statische Fixierung der Harnröhre im Beckenboden eine wichtige Rolle. Als Ringmuskel kann der Sphinkter seine maximale Kraft nur entfalten, wenn er über die gesamte Länge am Beckenboden fixiert ist. Weiterhin können auch geringe Deviationen der Harnröhre eine Inkontinenz auslösen. Der posteriore Anteil des Sphinkters ist durch ein Bindegewebsband (mediale dorsale Gewebebrücke) über den Musculus rectourethralis am Beckenboden fixiert. Die puboperinealen Anteile des rechten und linken Musculus levator ani (M. puboperinealis oder Levator urethrae) inserieren in die mediane

Gewebebrücke und bilden hierdurch eine Schlinge um die Harnröhre.

Die Müller'schen Ligamente sind eine wichtige anatomische Leitstruktur

Die Müller'schen Ligamente (Ligamenta ischioprostatica) stabilisieren außerdem die Harnröhre lateral. Die Müller'schen Bänder stellen eine Verdickung der Faszie des externen quergestreiften Sphinkters dar. Sie trennen anatomisch den Bereich des dorsalen Venenplexus vom Beginn des Gefäßnervengewebes und sind deshalb eine wichtige anatomische Leitstruktur. Um die komplette Zirkumferenz des Sphinkters sowie des umgebenden dorsalen Venenplexus darzustellen, präpariert der Operateur die

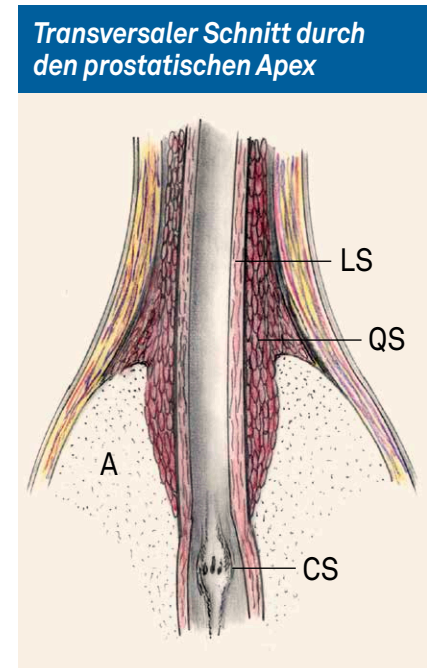


Abb. 1: Ein relevanter Anteil des muskulären Harnröhrensphinkters ist intraprostatisch lokalisiert. Die Grafik gebraucht folgende Abkürzungen: A=Apex; CS=Colliculus seminalis; QS=Quergestreifter Sphinkter oder Rhabdosphinkter; LS=Längsgestreifter Sphinkter.

Abbildung modifiziert nach: Schlomm et al., 2011

Präparation nach der Lateralisierung der Gefäßnervenbündel

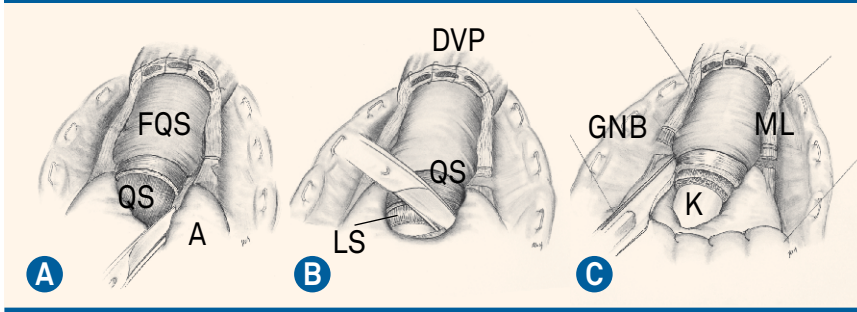


Abb. 2: Präparation des ventralen Harnröhrensphinkters und der Müller'schen Ligamente (ML) nach Lateralisierung der Gefäßnervenbündel. (GNB=Gefäßnervenbündel; FQS=Faszie des quergestreiften Sphinkters; DVP=dorsaler Venenplexus; K=Katheter)

Abbildung modifiziert nach: Schlomm et al., 2011

kranialen Anteile der beiden Mm. levator urethrae sorgfältig nach kaudal.

Meistens ist der M. levator urethrae locker mit dem Apex verbunden, sodass der Operateur ihn stumpf vom Apex abpräparieren kann. Die untere Fixierung der Harnröhre am medialen Gewebesband sollte vor der Durchtrennung des dorsalen Venenplexus dargestellt werden, um die Ausdehnung des proximalen (unter der Harnröhre gelegenen) Anteils des Apex abschätzen zu können. Die Durchtrennung des dorsalen Venenplexus erfolgt direkt über dem Apex, indem der Operateur die Prostata nach kaudal und proximal leicht mit einem Stiel mobilisiert.

Die Faszie des äußeren, quergestreiften Sphinkters sollte voll intakt bleiben

Bei der Durchtrennung des Plexus sollte man darauf achten, die Faszie des äußeren, quergestreiften Sphinkters zugunsten der Physiologieerhaltung intakt zu lassen. Den dorsalen Venenplexus sollte der Operateur streng bis zu den Müller'schen Bändern durchtrennen. Nach selektiver Umstechung des dorsalen Venenplexus kann man nun den muskulären intraprostatistischen Harnröhrenanteil entlang der Müller'schen Bänder als anatomische Leitstruktur präparieren, indem das locker über der Harnröhre lokalisierte apikale Gewebe stumpf nach kaudal präpariert wird (s. Abb. 2).

Es ist wichtig anzumerken, dass das den intraprostatistischen Sphinkter umkleidende Gewebe nicht mit dem Schließmuskel verwachsen ist. Dieses Gewebe besteht hauptsächlich aus apikalem Prostataparenchym, Resten des dorsalen Venenplexus sowie dem Detrusor apron. Unsere eigenen Studien haben gezeigt, dass die sorgfältige Präparation dieses Gewebes keinen onkologisch negativen Einfluss hat, solange die Präparation streng nach anatomischen Leitstrukturen erfolgt (2).

Die Präparation der dorsalen Harnröhre erfolgt nach der Platzierung der ventralen und lateralen Anastomosennähte (s. Abb. 3). Die posteriore Harnröhrenschleimhaut wird kranial des Colliculus scharf inzidiert und die Schleimhaut stumpf, z. B. mit einer geschlossenen feinen Schere, nach kaudal geschoben. Hierbei wird dann der längsgestreifte Anteil des Sphinkters sichtbar und lässt sich in der Regel ohne scharfe Präparation bis zu seiner kranialen Begrenzung darstellen und durchtrennen.

Nach diesem Manöver sind die längsgestreiften Muskelfasern in der Regel noch durch Bindegewebsstränge mit den posterioren Anteilen des Apex verbunden. Diese kann man unter Sicht sicher durchtrennen, und der Apex ist dann komplett nach anterior zu mobilisieren. Durch diese stringente anatomische Präparation bleibt die posteriore Fixierung der Harnröhre

komplett erhalten, sodass der Sphinkter seine Kraft auf voller Länge entfalten kann.

Schnellschnittgesteuerte Erhaltung der Nerven

Die Nervi eregentes, die als feinste vegetative Nervenfasern die Prostata kapsel wie ein Spinnennetz umgeben, steuern die Erektion. Die Nerverhaltung ist nicht nur für die Erhaltung der Potenz unbedingt notwendig, sondern zeigt auch deutliche Vorteile hinsichtlich der Kontinenz erhaltung. Die Verbesserung der Kontinenz erklärt sich aus unserer Sicht dadurch, dass die sorgfältige Präparation der Gefäßnervenbündel den apikalen Anteil des Sphinkterkomplexes sowie die Müller'schen Bänder erhält und zur besseren Identifizierung der dorsalen Aufhängung des Sphinkters beiträgt. Die Nervschonung ist jedoch immer eine Gratwanderung zwischen dem maximalen Erhalt der Lebensqualität sowie dem Risiko, Tumorzellen im Bereich des geschonten Nervengewebes zurückzulassen.

Wir überprüfen deshalb jede Nerverhaltung intraoperativ mit großflächigen Schnellschnitten nach der NeuroSAFE-Technik (Neurovascular Structure Adjacent Frozen-section Examination), die die histologische Begutachtung der gesamten, dem Gefäßnervengewebe anliegenden Prostataoberfläche während der Operation ermöglicht. Anhand des Schnellschnitt-Ergebnisses kann der Operateur noch während der Operation die onkologische Sicherheit der Nerverhaltung überprüfen und bei einem positiven Ergebnis das zuvor geschonte Nervengewebe sekundär resezeieren, ohne die onkologische Sicherheit zu gefährden (3).

Unsere Studie zeigt, dass die NeuroSAFE-Technik bei über 99 Prozent der Patienten mit einem organbegrenzten Tumor tatsächlich zu einer nervschonenden Operation führt. Nahezu 94 Prozent der Patienten mit einem einseitigen, kapselüberschreitenden Tu-

Präparation des dorsalen Harnröhrensphinkters

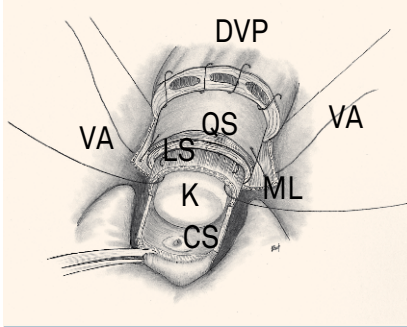


Abb. 3: Präparation des dorsalen Harnröhrensphinkters und Prinzip der oberen urethrovesikalen Anastomosennähte. Der Operateur inzidiert die Harnröhrenschleimhaut cranial des Colliculus seminalis und präpariert stumpf nach kaudal, bis die längsgestreifte Muskulatur sichtbar wird. An gleicher Stelle durchtrennt er den Muskel und mobilisiert den Apex von der Harnröhre aus. Schließlich verankert der Operateur die ventralen Anastomosennähte (VA) in den Müller'schen Ligamenten.

Abbildung modifiziert nach: Schlomm et al., 2011

morwachstum können wir mithilfe der NeuroSAFE-Technik mindestens einseitig nervschonend operieren (2). Wir haben unsere Technik der Nerverhaltung ebenfalls an die individuellen anatomischen Gegebenheiten des Sphinkterkomplexes angepasst und legen insbesondere sehr viel Wert auf die Präparation und Erhaltung der Müller'schen Bänder (s. Abb. 2). Diese wurden während der Durchtrennung des dorsalen Venenplexus bereits in ihrer kaudalen Ausdehnung dargestellt. Den weiteren Verlauf der Müller'schen Bänder im apikalen Bereich kann man während der Nerverhaltung sehr gut darstellen. Hier imponieren die Müller'schen Bänder als lateroanteriore Begrenzung der Gefäßnervenbündel. Nach Durchtrennung der Müller'schen Bänder kann der Operateur die Gefäßnervenbündel komplett lateralisieren und die periurethrale Anatomie bis zum medialen Gewebeland sichtbar machen.

Anastomosentechnik unterstützt die Harnröhre

Wenn der Operateur die vesikourethralen Anastomosennähte anlegt,

muss er darauf achten, dass die Anastomosen die Statik und Anatomie der Harnröhre unterstützen. Wir sind davon abgegangen, den legierten dorsalen Venenplexus als Widerlager für die ventralen Anastomosen zu nutzen. Hierdurch kann es zu einer Stauchung und Deviation der Harnröhre nach ventral kommen. Wir nutzen die kranialen Enden der Müller'schen Ligamente als Widerlager für die ventralen Anastomosen (s. Abb. 3).

Diese Anlage sichert nicht nur eine physiologische Zugverteilung, sondern rekonstruiert den physiologischen Verlauf der Müller'schen Bänder lateral der Harnröhre. Beim Setzen der lateralen Anastomosen nutzen wir kein Widerlager, sondern achten strikt darauf, die Anastomosen nicht auf der 5- und 7-Uhr-Position zu platzieren, um Nervenfasern im Bereich des Sphinkterkomplexes zu schonen, die für die Innovation des Muskels wichtig sind.

Der rekonstruierte Blasen- hals fasst die Urethra wie eine Manschette ein

Durch den kompletten Erhalt der dorsalen Fixierung des Sphinkters am Beckenboden sowie die komplette Erhaltung der Denonvillier'schen Faszie ist eine Rekonstruktion der Denonvillier'schen Faszie, wie von Rocco et al. beschrieben, nicht notwendig. Wir nutzen vielmehr zwei 6-Uhr-Nähte, die wir zirka 2 bis 3 cm kranial des Sphinkters in der Denonvillier'schen Faszie fixieren und dann im Bereich des Sphinkters nur im Colliculus seminalis fixieren, um hier keinen Muskel zu verletzen. Wenn die Anastomose geknüpft ist, liegt der rekonstruierte Blasen- hals bei dieser Technik wie eine Manschette um die Harnröhre herum, fixiert die Harnröhre zusätzlich am Beckenboden und spannt sie nach kranial auf. Hierfür müssen allerdings die 6-Uhr-Nähte tief im rekonstruierten Blasen- hals platziert werden. Durch die oben beschriebenen Modifizierungen unserer Operationstechnik konnten wir die

Frühkontinenz auf nahezu 80 Prozent innerhalb der ersten Woche nach Katheterentfernung erhöhten. Die Jahreskontinenzraten nach Anwendung unserer Technik liegen bei rund 97 Prozent (2). Durch den stringenten Einsatz der NeuroSAFE-Schnellschnitt-Technik stieg außerdem die Rate der nerverhaltenden Operationen signifikant auf über 96 Prozent im Gesamtkollektiv, ohne die onkologische Sicherheit der Operation zu schwächen. Vielmehr konnten wir die Rate der positiven Absetzungsänderungen durch die Schnellschnitt-Technik vermindern (3).

Ausführliches Videomaterial der Martini-Klinik zur individuellen Harnröhrenpräparation sowie zur NeuroSAFE Technik finden Sie in der Uro- Thek auf uroforum.de.

- zur Harnröhrenpräparation: www.hippokranet.com/de/networks/videos/182/23
- zur NeuroSAFE-Technik: www.hippokranet.com/de/networks/videos/182/24

Literatur

1. Lee SE, Byun SS, Lee HJ, et al. Impact of variations in prostatic apex shape on early recovery of urinary continence after radical retropubic prostatectomy. *Urology*, 2006;68:137-41.
2. Schlomm T, Heinzer H, Steuber T, et al. Full functional-length urethral sphincter preservation during radical prostatectomy. *Eur Urol*, 2011;60(2):320-329
3. Schlomm T, Tennstedt P, Huxhold C, et al. Neurovascular structure-adjacent frozen-section examination (NeuroSAFE) increases nerve-sparing frequency and reduces positive surgical margins in open and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: experience after 11,069 consecutive patients. *Eur Urol*, 2012;62(2):333-340.



Autor

**Prof. Dr. med.
Thorsten Schlomm**

Martini-Klinik,
Prostatatkarzinomzentrum
Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf
tschlomm@uke.uni-hamburg.de