

Urogynäkologie

Genitaldeszensus, Teil 2: Chirurgische Behandlung

Dr. med. Daniel Passweg

Frauenklinik, Stadtspital Triemli

Bei der Wahl der chirurgischen Versorgungsart des Genitaldeszensus gilt es, verschiedene Kriterien zu berücksichtigen. Von entscheidender Bedeutung ist dabei immer, die Patientin und ihre Wünsche miteinzubeziehen. Nachdem im ersten Teil dieses Beitrags die Abklärung und urogynäkologische Anatomie behandelt wurden, bietet dieser Artikel eine Übersicht über die chirurgischen Therapiemöglichkeiten des Genitaldeszensus.

Operationstechniken

Prinzipielles

Bei der Deszensuschirurgie müssen die natürlichen Öffnungen und erwünschten Funktionen erhalten bleiben, was die Chirurgie kompliziert macht.

Es gibt vaginale, offene, laparoskopische und roboterchirurgische Deszensusoperationen; es gibt Operationen mit und ohne Fremdmaterial.

Die Wahl wird nach Beantwortung verschiedener Fragen getroffen:

- Welches Kompartiment macht den Hauptteil des Deszensus aus und muss in erster Linie korrigiert werden?
- Wie ist das Alter/die Komorbidität der Patientin?
- Soll die Sexualfunktion optimal erhalten werden?
- Handelt es sich um eine Primäroperation oder um eine Operation bei einem Rezidiv? Besteht der Wunsch nach Erhalten der Zervix oder des Uterus?
- Lässt sich die Verwendung von Fremdmaterial (Netze) vermeiden?
- Mit welchen Operationstechniken hat der Chirurg viel Erfahrung?



Daniel Passweg

Eine Korrektur von abdominal gilt als langfristig stabiler, dafür ist sie aufwendiger, benötigt mehr Operationszeit, ist mit mehr Morbidität behaftet und teurer. Vaginale Operationen bleiben extraperitoneal, gehen schneller und haben eine tiefere Morbidität. Es besteht andererseits die Gefahr, die Vagina einzuengen; zudem sind die Langzeitresultate etwas schlechter [1]. Abdominale Operationen benötigen Fremdmaterial, die klassische vaginale Chirurgie rekonstruiert mit Eigengewebe.

Kombinationspathologien beim Prolaps sind die Regel: Eine grosse Zystozele ist fast obligat mit einem gewissen Verlust der apikalen Fixation vergesellschaftet [2]. Kombinationsoperationen sind darum häufig sinnvoll.

Es ist eine wichtige Erkenntnis, dass sich mit der Elevation des Apex das vordere und/oder das hintere Kompartiment mit korrigieren lassen [3] und dass eine gleichzeitige Korrektur der apikalen Aufhängung bessere Langzeitresultate ergibt [4].

Vaginale Korrekturen

Sakrouterine Fixation nach McCall

Die sakrouterine Fixation des Vaginalstumpfes ist eine ältere und simple Fixation von Level I; man vereinigt und verkürzt damit die sakrouterinen Ligamente, pexiert die Vaginalhinterwand an die Ligamente und eleviert so den Apex [5].

Die Operation lässt sich gut bei einer vaginalen Hysterektomie durchführen, sie führt nicht zu einer Einengung der Vagina und benötigt kein Fremdmaterial. Die sakrouterine Fixation kann eine günstige Operation bei jüngeren Patientinnen mit Deszensus des zentralen Kompartiments sein, die nicht als Erstes einen Maximaleingriff wünschen.

Es ist nicht die stabilste Operation, verwendet man ja Ligamente, die bei einem Vorfall überdehnt sind. Andererseits orientiert man sich an der natürlichen anatomischen Aufhängung auf Höhe der Parametrien, hat bei einem allfälligen Rezidiv noch alle chirurgischen Optionen zur Verfügung und auch noch kein Fremdmaterial eingelegt. Dies ist nicht unerheblich, sind doch gerade bei jüngeren Frauen Rezidive des Deszensus nicht selten.

Vergleichende kleinere retrospektive Studien lassen die sakrouterine Fixation im Vergleich mit der sakrospinalen Fixation mit 15% Rezidiven nicht schlechter abschneiden [6]. Andererseits ist die (laparoskopisch durchgeführte) sakrouterine Fixation bezüglich anatomischer Korrektur des vorderen Kompartiments im Vergleich mit der abdominalen Sakrokolpopexie weniger effektiv [7].

Pitfall: Die Ureteren laufen lateral der sakrouterinen Ligamente, es besteht die Gefahr, dass sie mitgefasst und ligiert werden (Abb. 1).

(Vaginale) Hysterektomie

Mit der Hysterektomie entfernt man zwar ein deszendierendes Organ, die Hysterektomie ist aber per se keine Deszensusoperation. Nur selten besteht der Deszensus aus einer isolierten elongierten Portio, so dass man mit der Hysterektomie das Vorfallgefühl wegoperiert. Aus operationstechnischen Gründen ist die Hysterektomie allerdings häufig Bestandteil einer Deszensuschirurgie. Andererseits macht es beispielsweise bei (abdominalen) Netzeinlagen Sinn, die Portio zu erhalten und nur den oberen Anteil der Gebärmutter zu entfernen (suprazervikale Hysterektomie), da sich das derbe Gewebe des Gebärmutterhalses zur Netzverankerung eignet und Netzerosionen dann seltener auftreten.

Diaphragmaplastik (vordere Raffungsoperation)

Das vordere Kompartiment ist die grösste Schwachstelle im kleinen Becken, der Defekt im vorderen Kompartiment, die Zystozele, am häufigsten.

Die Diaphragmaplastik ist die klassische Operation, um diesen Defekt zu beheben. Allerdings kann damit theoretisch nur der zentrale Defekt, also die Pulsationszystozele, korrigiert werden. Bildet sich die Zele aus, weil die seitliche Verankerung am Arcus tendineus fasciae pelvis nachgelassen hat (Abrisszystozele), wird eine mittige Fasziendoppelung nicht helfen.

Operationstechnik: Man präpariert im Spatium vesicovaginale die Vaginalschleimhaut von der Zystozele ab und rafft die dargestellte «Faszie» mit einer aufsteigenden Nahtreihe. Überschüssige Vaginalschleimhaut wird im bescheidenen Mass reseziert, die Kolpotomie verschlossen.

Schon die unterschiedlichen Bezeichnungen dieser ältesten Deszensusoperation, wie unter anderem «Dia-

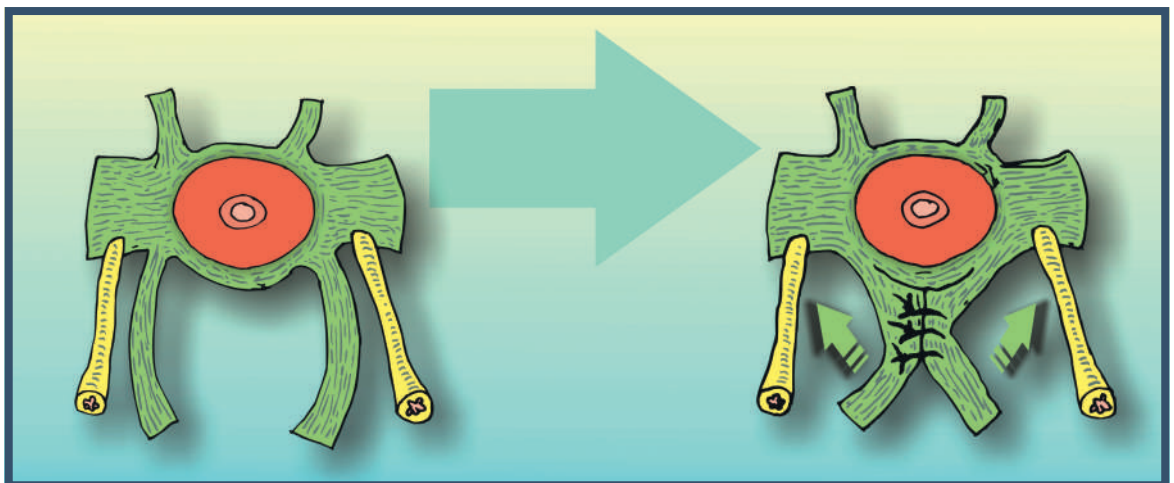


Abbildung 1: Sakrouterine Fixation (McCall).

Die sakrouterinen Ligamente werden durch Raffung verkürzt und elevieren so den Apex.
Die Ureteren verlaufen lateral der Ligamente.

phragmaplastik» oder «Kolporrhaphia anterior (vordere Raffung)», machen es einem nicht ganz leicht zu verstehen, welche Struktur man nun genau doppelt, wenn man die zweifelsfrei schön darstellbare vaginale Faszie rafft. Die endopelvine Faszie, oder Fascia pelvis, ist mehr eine Bindegewebeverdichtung und keine Faszie im eigentlichen Sinne [8]. Sie ist am Arcus tendineus fasciae pelvis befestigt und trägt die Blase wie eine Hängematte. Gegen kranial setzt sich diese bindegewebige Schicht in die Parametrien und damit in die Ligamenta vesicocervicalia (Blasenpfeiler) fort, gegen kaudal ins Bindegewebe des Diaphragma urogenitale, das von der Vagina durchbrochen wird. Histologisch entspricht sie der Adventitia der Blase oder der Vagina.

Die Raffung beginnt proximal an den Blasenpfeilern, beinhaltet hauptsächlich die endopelvine Faszie und endet gegen distal am Diaphragma urogenitale. Insofern haben alle Namen eine Berechtigung.

Die vordere Raffungsoperation ist ein einfacher und kurzer Eingriff, die anatomische Rezidiv- beziehungsweise Persistenzrate eher hoch. Das ist verständlich, die Diaphragmaplastik ist eine Faszienverdübelung eines mässig dichten und überdehnten Bindegewebes ohne zusätzliche Fixation oder Verstärkung (Abb. 2).

Vaginale vordere Netzeinlage (vaginale Meshes)

Vaginale Netze wurden mit der Idee entwickelt, analog der Hernienchirurgie schwaches überdehntes Gewebe durch eine Netzeinlage zu verstärken – eine an und für sich vernünftige Idee. Epidemiologische Studien wie beispielsweise von Olsen et al. [9] wurden dazu gebraucht, die klassischen Deszensuschirurgie wegen hoher Rezidivraten schlechztzureden und für neue Techni-

ken zu werben. Es kamen im letzten Jahrzehnt rasch verschiedene vorgefertigte vaginale Netze auf den Markt, die zuerst in Rezidivsituationen, bald aber auch in der Primärversorgung vaginal eingelegt wurden. Die Operationen waren standardisiert und für den an vaginale Chirurgie Gewöhnten gut erlernbar. Die vaginalen Netze wurden schnell eingeführt und breit eingesetzt [10]. Im Vergleich mit der klassischen vaginalen Raffungsoperation war die objektive Heilungsrate im vorderen Kompartiment höher, allerdings traten mehr intra- und postoperative Komplikationen auf [11, 12]. Über bisher nicht bekannte netzeigene Komplikationen wie Netzerosion, Gewebeschrumpfung und als Folge davon vaginale Einengung, Dyspareunie und chronische Schmerzen wurde zunehmend berichtet.

Die *Food and Drug Administration (FDA)* warnte 2011 vor dem unzweckmässigen Einsatz vaginaler Netze, beurteilte die Einlage vaginaler Netze bei den meisten Vorkorrekturen als unnötig und befürwortete deren Einsatz nur bei fehlender chirurgischer Alternative und nach ausführlicher Aufklärung der Patientin über mögliche Nebenwirkungen [13]. Wichtige Netzhersteller nahmen aus Angst vor einem juristischen Nachspiel ihre Produkte vom Markt; dies war von der FDA nicht gefordert worden. Zudem zeigten dann vergleichende randomisierte Studien einen Vorteil für die laparoskopische Sakrokolpopexie gegenüber vaginalen Mesh-Einlagen mit langfristig besseren anatomischen Resultaten, weniger netzassoziierten Komplikationen und weniger Reinterventionen [14].

Vaginale Netze haben heute noch ihren Platz in der Rezidivsituation, werden also insgesamt selten, aber gezielt eingesetzt. Vor allem das vordere Elevate™ von

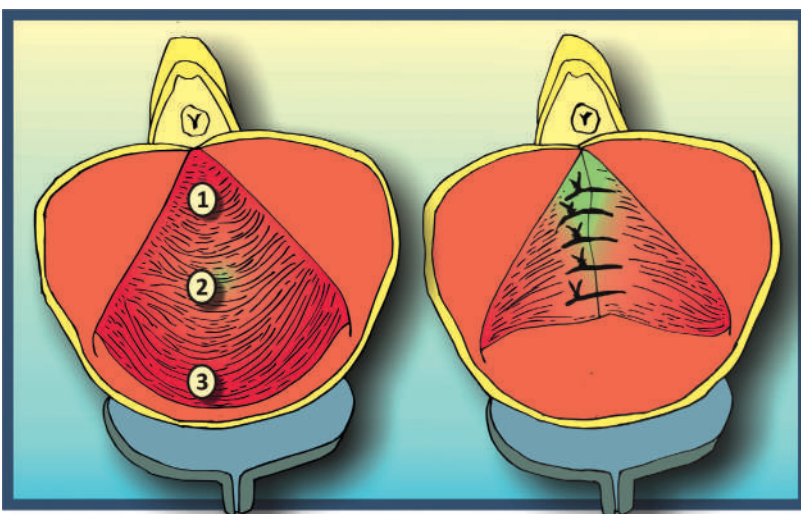


Abbildung 2: Diaphragmaplastik.

Pliktion der «Vaginalfaszie»: Die Raffung beginnt proximal an den Blasenpfeilern (3), beinhaltet hauptsächlich die endopelvine Faszie (2) und endet gegen distal am Diaphragma urogenitale (1).

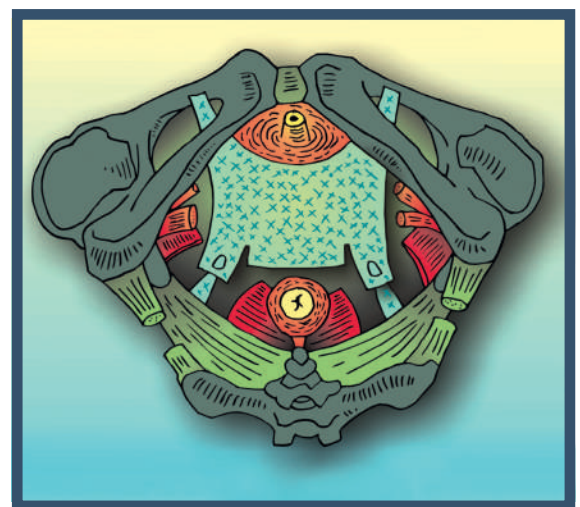


Abbildung 3: Vorderes vaginales Netz.

Das vaginale Polypropylennetz verstärkt die «Vaginalfaszie», korrigiert mediale und laterale Defekte und fixiert zusätzlich den Apex mit zwei Netzarmlen an den Ligamenta sacrospinalia.

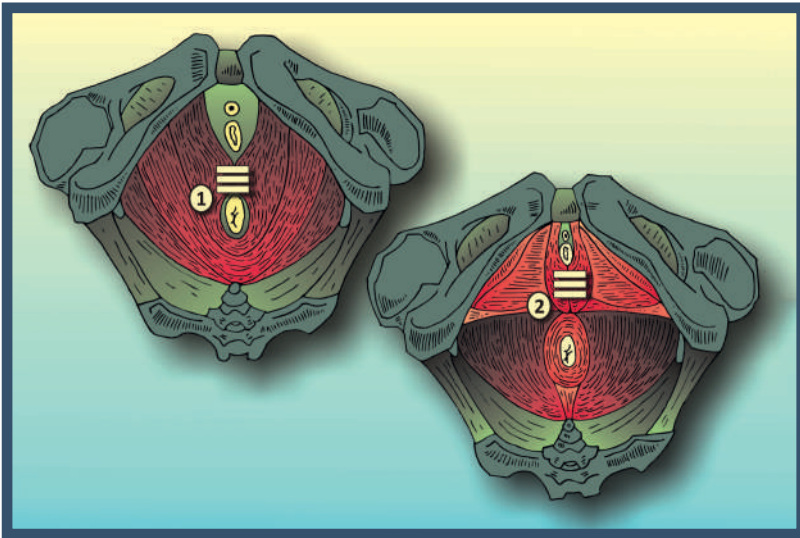


Abbildung 4: Hintere Raffung/Kolpoperineoplastik.
1: Levatorplastik; 2: Bulbospongiosusplastik.

AMS ist logisch konstruiert, es verstärkt die «Vaginalfaszie» mit einem Polypropylenetz, korrigiert sowohl zentrale wie laterale Defekte und kombiniert dies mit einer zusätzlichen Elevation der Vaginalkuppe (Level I), indem die Vaginalkuppe beziehungsweise das proximale Netzende mit zwei Netzärmchen an den Ligamenta sacrospinalia verankert wird, also eine Art beidseitige lockere sakrospinale Fixation nach Richter bildet (Abb. 3).

Kolpoperineoplastik (hintere Raffungsoperation)

Mit der Kolpoperineoplastik korrigiert man von vaginal den Deszensus des hinteren Kompartiments beziehungsweise die Rekto(entero)zele. Hat man die Vagina erst vom Dammkeil wegpräpariert, öffnet sich zwanglos das Spatium rectovaginale, man präpariert also in der Denonvilliers'schen Faszie. Findet man sich in der richtigen Schicht, präpariert man wie von abdominal/laparoskopisch in einer avaskulären, sich ausfasernenden Schicht. Die perirektalen Raffungsnähte entsprechen einer Fasziedoppelung dieser gewebearmen «perirektalen Faszie».

Wird die hintere Raffung mit einer sakrospinalen Fixation nach Richter kombiniert, darf man keine Vaginalschleimhaut resezieren, da man für die tiefe Verankerung der Vagina am sakrospinalen Ligament deren ganze Länge benötigt. Eine zusätzliche Levator- und eine darübergelegte Bulbospongiosusplastik verstärken und schliessen den Beckenboden mit kräftigem Gewebe. Vorzugsweise operiert man so nach der Koitopause. Ist Penetration weiter erwünscht, lässt man die letztgenannten Operationsschritte weg, da sonst die Vagina zu fest einengt wird und die Operation zur Dyspareunie bzw. Apareunie führen kann (Abb. 4).

Vaginale hintere Netzeinlage (vaginale Meshes)

Die vaginale Korrektur des hinteren Kompartimentes mit der Kolpoperineoplastik ist eine sehr stabile Operation mit einer sehr tiefen Rezidivrate [15]. Entsprechend niedrig ist der Bedarf an Rezidivoperationen im hinteren Kompartiment.

In der Rezidivsituation sind hintere Netzeinlagen eine Option. Ein vorgefertigtes Netz, das bis vor Kurzem auf dem Mark verblieben ist, ist das hintere Elevate™ von AMS, das analog dem vorderen Elevate™ konstruiert ist. Sicher ist aber die Zeit der unqualifizierten Einlage vaginaler Netze zur Primärversorgung des Deszensus vorbei. Vaginale Erosionen mit Schrumpfung sind nicht selten, fatale Komplikationen wie Netzerosionen in Blase sowie Darm oder Faszitiden werden beschrieben.

Sakrospinale Fixation nach Amreich-Richter

Die sakrospinale Fixation des Apex nach Amreich-Richter (Abb. 5) ist die wichtigste Operation der vaginalen Vorfallichirurgie. Man fixiert dabei den Apex tief im kleinen Becken einseitig am sakrospinalen Ligament. «Der Richter» wird häufig mit Raffungsoperationen und einer Hysterektomie kombiniert, ein isolierter Deszensus von Level I ist ja selten. In randomisierten Studien schneidet die Richter'sche Operation im Vergleich mit der abdominalen Sakrokolpopexie bezüglich funktioneller und anatomischer Korrektur gleich gut ab [16].

Man beginnt mit einer hinteren Kolpotomie und schiebt das Rektum von seitlich gegen medial weg, um das rechte (für Linkshänder linke) sakrospinale Ligament ertasten und komplett darstellen zu können. Ein

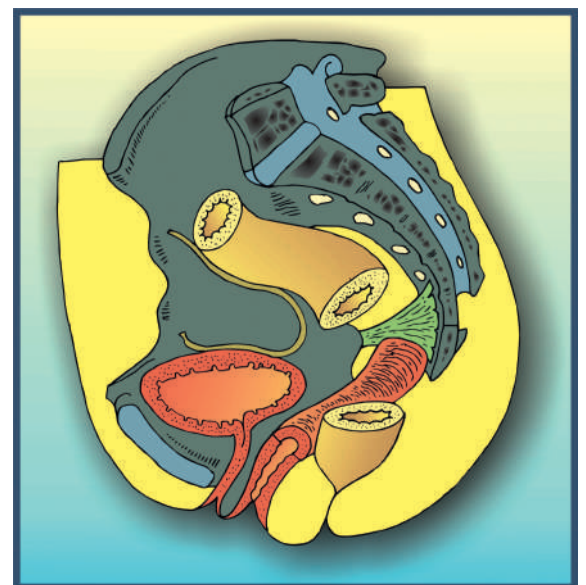


Abbildung 5: Sakrospinale Fixation nach Amreich-Richter. Fixation der Vagina am sakrospinalen Ligament mit leichter seitlicher Deviation der Vaginalachse.

kräftiger Musculus coccygeus kann das Band bedecken. Wieder präpariert man hier in der mesorektalen Faszie, die gegen sakral auch Waldeyer'sche oder präsakrale Faszie genannt wird. So bleibt die Operation blutungsarm. Man präpariert in der gleichen anatomischen Struktur wie bei einer von oben durchgeführten Sakropexie. Die Fixation der Vagina durch den «Richter» ist einige Zentimeter tiefer als die Fixation bei der Sakropexie, entsprechend dem tiefen Ansatz des sakrospinalen Ligamentes am Sakrum beziehungsweise Os coccygis. Wir fixieren mit vier langsam resorbierbaren Polydioxanon(PDS™)-Fäden der Stärke 0 und ziehen die Fäden komplett durch die Vaginalwand durch. Fistelbildungen sehen wir nie.

Kritik der Methode: Zwar kann man mit der Fixation des Apex das vordere und hintere Kompartiment mit korrigieren, allerdings öffnet man langfristig durch die tiefe Fixation des Apex das vordere Kompartiment; anatomische Zystozelenrezidive sind darum nicht selten, aber nicht zwangsläufig klinisch relevant.

Die Vagina kommt bei der Richteroperation auf der Levatorplatte zu liegen, was physiologisch ist, allerdings resultiert eine gewisse seitliche Abweichung der Vaginalachse. Für die Patientin spielt dies keine Rolle. Und vor allem: Will man die Vagina sakral fixieren, kommt man nicht um die Tatsache herum, dass entweder die Vagina dem Darm (Operation nach Richter) oder der Darm der Vagina ausweichen muss (Sakropexie).

Die Operation nach Amreich-Richter ist der optimale Eingriff bei der alten Frau, die auf den Erhalt der Sexualfunktion weniger Wert legt.

Abdominale Korrekturen

Sakrokolpopexie

(offen, laparoskopisch, roboterchirurgisch)

Die von abdominal durchgeführte Sakrokolpopexie (Abb. 6) korrigiert den zentralen Defekt und konkurriert die vaginale sakrospinale Fixation. Es ist eine Fixation des zentralen Kompartimentes, das vordere Kompartiment wird mit korrigiert. Die Operation kann offen, laparoskopisch oder mit dem Roboter von der Konsole aus durchgeführt werden.

Die Vagina ist nicht lang genug, um sie am Sakrum auf Höhe Promontorium oder S2/S3 zu fixieren, es braucht obligat ein Netzinterponat: Das Peritoneum wird über dem Promontorium eröffnet und die Inzision unter Beachten des rechtsseitigen Ureterverlaufs median des Sakrouterinligamentes nach unten geführt. Die Inzision wird in den Douglas fortgesetzt und die hintere Vaginalwand dargestellt. Man präpariert dazu im Septum rectovaginale beziehungsweise in der Denonvilliers'

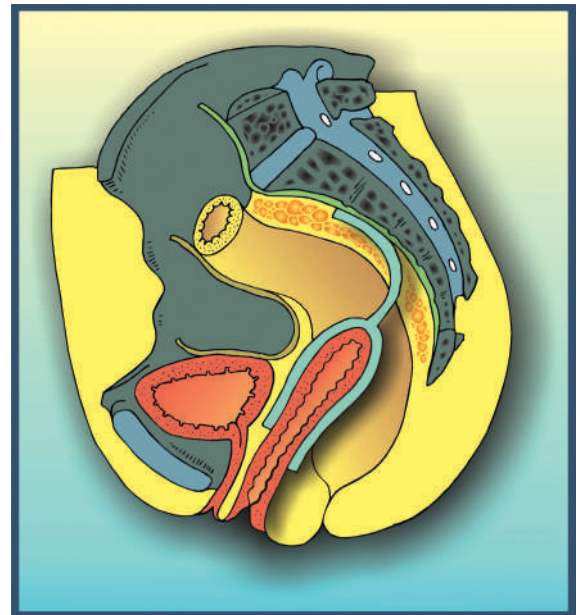


Abbildung 6: Sakrokolpopexie.

Das Polypropylenetz (hellblau) umfasst den Apex und die vordere und hintere Vaginalwand und wird am Ligamentum anterius auf Höhe Promontorium oder S2/S3 eingenäht.

schen Faszie und ist, solange man in der richtigen Schicht arbeitet, blutungsfrei. Gegeneinander gespannte Manipulatoren in Vagina und Rektum erleichtern die Präparation zwischen Rektum und Vagina. Ein y-förmiges Polypropylenetz umhüllt dann mit dem vorderen und hinteren Netzarm die Vagina, respektive die erhaltene Portio, und wird mit dem zentralen Arm am Ligamentum longitudo anterius sakral auf Höhe Promontorium oder S2/S3 eingenäht. Das Sigma-Rektum muss zu diesem Zweck nach lateral vom Sakrum abgeschoben werden. Bleibt man für diesen Präparationschritt in der präsakralen Faszie (Waldeyer'sche Faszie), gelingt die Präparation ohne nennenswerte Blutungen. Netzform, Netzmaterial, Nahtmaterial und Fixationspunkte wie zum Beispiel die tiefe Fixation der hinteren Arme an den Levatoren können variieren. Insgesamt ist die Präparation ausgedehnter und aufwendiger als bei der vaginalen Richter'schen Operation.

Eine Lanze gilt es für das 3D-Laparoskop mit endoskopischem Kamerakopf zu brechen: Da jeder Winkel mit der endoskopischen 3D-Kamera möglich ist, lässt sich die sonst schwierig einsehbare Sakralhöhle optimal dreidimensional darstellen (Abb. 7).

Bei gleichzeitiger Hysterektomie wird die suprazervikale Technik bevorzugt; Netzerosionen sind dann seltener, die derbe Portio eignet sich sehr gut für die Netzfixation.

Die Sakrokolpopexie ist eine alte Operationstechnik, die heute ihr endoskopisches Revival erfährt. Es gibt einige Gründe dafür: Zuerst galt schon die abdominale

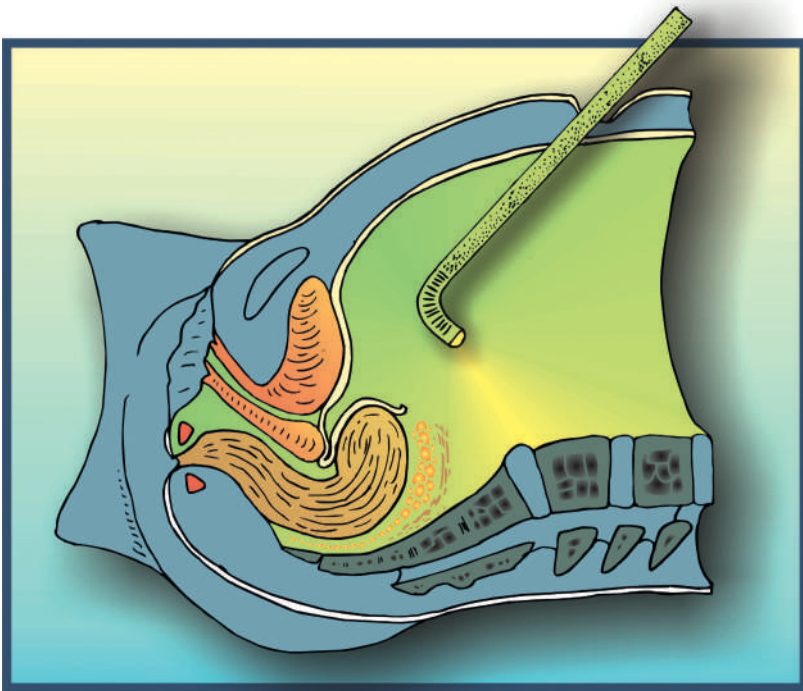


Abbildung 7: 3D-Laparoskopie mit endoskopischer Kamera.
Die endoskopische Kamera ist günstig, um die Sakralhöhle einzusehen.

Sakrokolpopexie als die zwar aufwendigste, aber effektivste Deszensuschirurgie bei Level-I-Prolaps mit mehr als 90%-iger Erfolgsrate [17]. Zudem konnte gezeigt werden, dass die laparoskopische Technik der abdominalen punkto funktioneller und anatomischer Korrektur ebenbürtig ist [18, 19, 20]. Dazu beigetragen hat auch der nun fast komplette Verzicht auf die vaginale Netzchirurgie. Zudem ist die Sakropexie eine Operation, mit der sich die Roboterchirurgie verkaufen will: Notwendig ist die teure Konsolentechnik allerdings nicht, die laparoskopische Sakrokolpopexie ist eine zwei- bis

Korrespondenz:
Dr. med. Daniel Passweg
Chefarzt-Stellvertreter
Facharzt für operative Gynäkologie und Geburtshilfe
Mitglied FMH
Frauenklinik Stadtspital
Triemli
CH-8063 Zürich
daniel.passweg[at]zuerich.ch

Das Wichtigste für die Praxis

- Es gibt verschiedene Operationen zur Korrektur des Genitaldeszensus. Die Auswahl erfolgt unter Berücksichtigung des zu korrigierenden Kompartiments, des Alters, der Komorbidität und der erwünschten Funktion. Auch spielt es für die Wahl eine Rolle, ob es sich um eine Primärkorrektur oder um eine Rezidivsituation handelt.
- Generell sind abdominale/laparoskopische Korrekturen stabiler, chirurgisch aber eher aufwendig und mit mehr Morbidität behaftet. Vaginale Korrekturen gehen schneller und bleiben extraperitoneal.
- Die ausführliche Diskussion mit der Patientin über Erwartungen, über die zur Verfügung stehenden Operationstechniken, über mögliche operationsspezifische Komplikationen und über Rezidivwahrscheinlichkeit ist zentral und beeinflusst die postoperative Zufriedenheit der Patientin entscheidend [26].
- Die Erfahrung des Chirurgen mit einer Technik spielt für den Outcome eine zentrale Rolle [27].

dreistündige Operation, und vergleichende prospektiv randomisierte Studien zeigen für die Roboterchirurgie längere Operationszeiten, höhere Schmerzscores und höhere Kosten bei analogen funktionellen und anatomischen Resultaten [21, 22]. Für eine hohe chirurgische Kompetenz braucht es eine Lernkurve von 60 laparoskopischen Eingriffen, wobei nicht die Präparation, wohl aber die laparoskopische Nahttechnik am Modell erübt werden kann und soll [23].

Sinnvoll ist die laparoskopische Sakrokolpopexie bei der jüngeren Frau mit vorzugsweise abgeschlossener Familienplanung, bei der die Sexualfunktion uneingeschränkt erhalten bleiben soll. Der Uteruserhalt ist möglich (Zervikopexie, Hysteropexie).

Als operationsspezifische Komplikation kommen Dünndarmileus oder Netzerosion vor, wobei eine gleichzeitig durchgeführte komplette Hysterektomie, multiple Zusatzeingriffe und ein hochgradiger Deszensus die Wahrscheinlichkeit dafür erhöhen [24].

Korrektur der larvierten Inkontinenz: ein- versus zweizeitige Operation

Jede Deszensuschirurgie kann durch Aufheben des Quetschhahnmechanismus eine okkulte Belastungsinkontinenz aufdecken und zu einer postoperativen De-novo-Belastungsinkontinenz führen. Die Wahrscheinlichkeit dafür kommunizieren wir präoperativ generell bei geschätzten 20%.

Präoperative Repositionstests sind schwierig zu standardisieren und haben einen schlechten positiven und negativen Voraussagewert [25]. Auch besteht häufig bedingt durch den Genitaldeszensus Restharn, der postoperativ verschwindet, was in der Regel die Kontinenz positiv beeinflusst. Es ist demzufolge schwierig, vorab das Kollektiv zu definieren, das von einer gleichzeitig durchgeführten Inkontinenzoperation profitiert. Viel einfacher ist es, zuerst den Deszensus zu operieren und dann nur den Frauen ein Band einzulegen, die tatsächlich eines benötigen. Die weibliche Urethra ist kurz, entsprechend sind unnötige periurethrale Operationen dringend zu vermeiden.

Disclosure statement

Der Autor hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Bildnachweis

Bild S. 658: © Florina Cheteanu | Dreamstime.com
Abbildungen 1–7 wurden vom Autor mit CorelDRAW 12 gezeichnet.

Literatur

Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie als Anhang des Online-Artikels unter www.medicalforum.ch.

«Genitaldeszensus, Teil 1: Abklärung und urogynäkologische Anatomie» erschien in der vorangehenden SMF-Ausgabe.

Literatur

- 1 Maher C, Feiner B, Baessler K, Adams EJ, Hagen S, Glazener CM. Surgical management of pelvic organ prolapse in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(4):CD004014.
- 2 Rooney K, Kenton K, Mueller ER, FitzGerald MP, Brubaker L. Advanced anterior vaginal wall prolapse is highly correlated with apical prolapse. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;195(6):1837-40.
- 3 Lowder JL, Park AJ, Ellison R, Ghetti C, Moalli P, Zyczynski H, Weber AM. The role of apical vaginal support in the appearance of anterior and posterior vaginal prolapse. *Obstet Gynecol.* 2008;111(1):152-7.
- 4 Eilber KS, Alperin M, Khan A, Wu N, Pashos CL, Clemens JQ, et al. Outcomes of vaginal prolapse surgery among female Medicare beneficiaries: the role of apical support. *Obstet Gynecol.* 2013;122(5):981-7. doi: 10.1097/AOG.0b013e3182a8a5e4.
- 5 McCALL ML. Posterior culdeplasty; surgical correction of enterocele during vaginal hysterectomy; a preliminary report. *Obstet Gynecol.* 1957;10(6):595-602.
- 6 Colombo M, Milani R. Sacrospinous ligament fixation and modified McCall culdoplasty during vaginal hysterectomy for advanced uterovaginal prolapse. *Am J Obstet Gynecol.* 1998;179(1):13-20.
- 7 Filmar GA, Fisher HW, Aranda E, Lotze PM. Laparoscopic uterosacral ligament suspension and sacral colpopexy: results and complications. *Int Urogynecol J.* 2014;25(12):1645-53. doi: 10.1007/s00192-014-2407-9.
- 8 Barber MD. Contemporary views on female pelvic anatomy. *Cleve Clin J Med.* 2005;72 Suppl 4:3-11.
- 9 Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstet Gynecol.* 1997;89(4):501-6.
- 10 Jaquetin B, Hinoul P, Gauld J, Faton B, Rosenthal C, Clavé H, et al. Total transvaginal mesh (TVM) technique for treatment of pelvic organ prolapse: a 5-year prospective follow-up study. *Int Urogynecol J.* 2013;24(10):1679-86. doi: 10.1007/s00192-013-2080-4.
- 11 Altman D, Väyrynen T, Engh ME, Axelsen S, Falconer C. Nordic Transvaginal Mesh Group. Anterior colporrhaphy versus transvaginal mesh for pelvic-organ prolapse. *N Engl J Med.* 2011;364(19):1826-36. doi: 10.1056/NEJMoa1009521.
- 12 Su TH, Lau HH, Huang WC, Hsieh CH, Chang RC, Su CH. Single-incision mesh repair versus traditional native tissue repair for pelvic organ prolapse: results of a cohort study. *Int Urogynecol J.* 2014;25(7):901-8. doi: 10.1007/s00192-013-2294-5.
- 13 FDA Safety Communication: UPDATE on Serious Complications Associated with Transvaginal Placement of Surgical Mesh for Pelvic Organ Prolapse. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm262435.htm> (Accessed on August 08, 2011).
- 14 Maher CF, Feiner B, DeCuyper EM, Nichlos CJ, Hickey KV, O'Rourke P. Laparoscopic sacral colpopexy versus total vaginal mesh for vaginal vault prolapse: a randomized trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204(4):360.e1-7. doi: 10.1016/j.ajog.2010.11.016.
- 15 Maher CF, Qatawneh AM, Baessler K, Schluter. Midline rectovaginal fascial plication for repair of rectocele and obstructed defecation. *PJ Obstet Gynecol.* 2004;104(4):685-9.
- 16 Maher CF, Qatawneh AM, Dwyer PL, Carey MP, Cornish A, Schluter PJ. Abdominal sacral colpopexy or vaginal sacrospinous colpopexy for vaginal vault prolapse: a prospective randomized study. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;190(1):20-6.
- 17 Nygaard IE, McCreery R, Brubaker L, Connolly A, Cundiff G, Weber AM, Zyczynski H. Pelvic Floor Disorders Network. Abdominal sacrocolpopexy: a comprehensive review. *Obstet Gynecol.* 2004;104(4):805-23. See comment in PubMed Commons below.
- 18 Nosti PA, Umoh Andy U, Kane S, White DE, Harvie HS, Lowenstein L, Gutman RE. Outcomes of abdominal and minimally invasive sacrocolpopexy: a retrospective cohort study. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2014;20(1):33-7. doi: 10.1097/SPV.0000000000000036.
- 19 Freeman RM, Pantazis K, Thomson A, Frappell J, Bombieri L, Moran P, et al. A randomised controlled trial of abdominal versus laparoscopic sacrocolpopexy for the treatment of post-hysterectomy vaginal vault prolapse: LAS study. *Int Urogynecol J.* 2013;24(3):377-84. doi: 10.1007/s00192-012-1885-x.
- 20 Ganatra AM, Rozet F, Sanchez-Salas R, Barret E, Galiano M, Cathelineau X, Vallancien G. The current status of laparoscopic sacrocolpopexy: a review. *Eur Urol.* 2009;55(5):1089-103. doi: 10.1016/j.eururo.2009.01.048.
- 21 Paraiso MF, Jelovsek JE, Frick A, Chen CC, Barber MD. Laparoscopic compared with robotic sacrocolpopexy for vaginal prolapse: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2011;118(5):1005-13. doi: 10.1097/AOG.0b013e318231537c.f
- 22 Anger JT, Mueller ER, Tarnay C, Smith B, Stroupe K, Rosenman A, et al. Robotic compared with laparoscopic sacrocolpopexy: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2014;123(1):5-12. doi: 10.1097/AOG.0000000000000006.
- 23 Deprest J, Krofta L, Van der Aa F, Milani AL, Den Boon J, Claerhout F, Roovers JP. The challenge of implementing laparoscopic sacrocolpopexy. *Int Urogynecol J.* 2014;25(9):1153-60. doi: 10.1007/s00192-014-2398-6.
- 24 Akyol A, Akca A, Ulker V, Gedikbasi A, Kublay A, Han A, et al. Additional surgical risk factors and patient characteristics for mesh erosion after abdominal sacrocolpopexy. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014;40(5):1368-74. doi: 10.1111/jog.12363.
- 25 Haessler AL, Lin LL, Ho MH, Betson LH, Bhatia NN. Reevaluating occult incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2005;17(5):535-40.
- 26 Elkadry EA, Kenton KS, FitzGerald MP, Shott S, Brubaker L. Patient-selected goals: a new perspective on surgical outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;189(6):1551-7.
- 27 Moen M, Noone M, Vassallo B. Anterior colporrhaphy: why surgeon performance is paramount. *Int Urogynecol J.* 2014;25(7):857-62. doi: 10.1007/s00192-014-2345-6.