coloproctology 2018 · 40:187–194
<https://doi.org/10.1007/s00053-018-0257-5>
 Online publiziert: 23. Mai 2018
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

J. Hardt¹ · P. Kienle²

¹ Chirurgische Klinik, Universitätsmedizin Mannheim (UMM), Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland

² Allgemein- und Viszeralchirurgie, Theresienkrankenhaus, Mannheim, Deutschland

Chirurgische Therapie des Rektumprolapses

Wertung der verschiedenen Verfahren auf Evidenzbasis

Für die chirurgische Therapie des Rektumvollwandprolapses (syn. externer Rektumprolaps/Rektumprolaps III^o) liegen nach heutigem Stand diverse operative Verfahren zur Auswahl vor. Prinzipiell sind hier transabdominelle von transanalen/perinealen Verfahren mit oder ohne Einbringung von Netzmaterial zu unterscheiden. Zudem stehen mittlerweile diverse Zugangsoptionen zur Verfügung: offen vs. konventionell laparoskopisch vs. robotisch-assistierte laparoskopische Vorgehensweisen und sonstige innovative Techniken wie SILS („single incision laparoscopic surgery“). Gemeinsames Ziel aller operativen Maßnahmen ist es, die vorhandenen morphologischen Veränderungen zu korrigieren und hierdurch funktionelle Beschwerden wie Inkontinenz und Obstipation zu behandeln. Den einzelnen Verfahrensvarianten liegen folgende operative Konzepte zugrunde, die meist in Kombination angewendet werden: die Mobilisation des Rektums, die Resektion oder Plicatio des elongierten, redundanten Darms und die Fixierung des Rektums an der präsakralen Faszia (Rektopexie) mit oder ohne Netz. In der Literatur und auch in Lehrbüchern wird immer wieder postuliert, dass die transabdominellen Methoden eine niedrigere Rezidivrate zeigen und die perinealen Operationen ein geringeres perioperatives Morbiditätsrisiko aufweisen. Entsprechend werden die perinealen Verfahren insbesondere bei älteren und/oder relevant komorbiden Patienten favorisiert. Allerdings ließ sich dieses Vorgehen bisher nicht mit hö-

herwertiger Evidenz untermauern [1, 2].

Im Folgenden werden die verschiedenen chirurgischen Therapieverfahren anhand der dafür in der Literatur vorliegenden Evidenz nach gängigem Schema bewertet (<http://www.cebm.net/blog/2009/06/11/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>).

Transabdominelle Verfahren

Bei den transabdominellen Verfahren lassen sich folgende Basiskonzepte voneinander unterscheiden [3, 4]:

- dorsale Pexie ± Resektion ± Netzeimplantation,
- ventrale Netzrektopexie,
- laparoskopisch vs. offen.

Nahtrektopexie (nach Sudeck [5])

In der Literatur finden sich hierzu in der Mehrzahl Kohortenstudien, welche überwiegend Fallzahlen von unter 50 Patienten aufweisen und deren funktionelle Ergebnisse hinsichtlich Kontinenz erheblich variieren (neuere laparoskopische Kohortenstudien: verbesserte Kontinenz bei 50–77 % nach [6, 7], ältere Publikationen zur offenen Nahtrektopexie: verbesserte Kontinenz bei 15–75 % nach [8, 9]). Auch die Studienergebnisse zu Obstipation und Prolapsrezidiven fallen heterogen aus: Bezüglich der Obstipation werden relevante Verschlechterungen bis hin zu einer deutlichen Verbesserung der Symptome beschrieben [8, 9]. Die Rezidivraten liegen in den meis-

ten Studien zwischen 0 und 9 % bei Follow-up-Zeiträumen von 2 bis 8 Jahren [7, 8, 10]. Die größte verfügbare Serie analysierte eine Kohorte von 179 Patienten, die eine laparoskopische Nahtrektopexie bei drittgradigem Rektumprolaps erhalten hatten. Die Prolapsrezidivrate lag nach 5 Jahren bei 6 % (10/172), nach 10 Jahren bei 20 %. Kontinenz und Lebensqualität zeigten sich im Vergleich zum präoperativen Ausgangsniveau signifikant gebessert. Die Obstipation blieb über 10 Jahre unverändert, allerdings waren Patienten mit präexistenter Obstipation primär ausgeschlossen worden [11].

Wertung. Rezidivrate vergleichbar mit anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse auf Grund der Heterogenität nicht beurteilbar. *Evidenzlevel (EL) III–IV*

Anteriore Schlingenrektopexie (nach Ripstein [12])

Die hierzu vorliegenden Studien sind überwiegend retrospektive Kohortenstudien aus den 1980er und 1990er Jahren: Die Rezidivraten variieren zwischen 0 und 12 % nach einer Follow-up-Dauer von 12 bis 64 Monaten. Die Kontinenz zeigt sich durchweg verbessert, allerdings in sehr variabler Größenordnung. Bei der Obstipation finden sich sehr heterogene Ergebnisse, die von relevanter Symptömlinderung bis hin zu vermehrter Obstipation reichen [13, 14]. Da es aber immer wieder zu erheblichen Darmstenosen auf Grund der zirkulären

Netzlage kommt, wurde dieses Verfahren weitgehend verlassen.

Wertung. Rezidivrate vergleichbar mit anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse auf Grund der Heterogenität nicht beurteilbar, wegen Stenoserisiko obsolet. *Evidenzlevel (EL) III–IV*

Posteriore Netzrektomie (nach Wells [15])

In zwei kleinen prospektiven Kohortenstudien mit 37 bzw. 77 Patienten, die eine laparoskopische Netzrektomie nach Wells erhielten, fand sich kein bzw. nur bei einem von 77 Patienten (1,3%) ein Prolapsrezidiv. In der kleineren Studie wurde die bestehende Inkontinenz bei 11 von 12 Patienten geheilt. Von 38% Patienten mit Obstipation präoperativ kam es zu einem Abfall der Obstipationsrate auf 5% postoperativ. In der zweiten größeren Studie kam es bei 36% zu einer Verbesserung einer bestehenden Obstipation, bei 18% trat eine De-novo-Obstipation auf [16, 17].

Wertung. Rezidivrate ähnlich/niedriger im Vergleich zu anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse auf Grund der Heterogenität schwer beurteilbar, tendenziell mehr Obstipation als bei anderen Verfahren. *Evidenzlevel (EL) III–IV*

Resektionsrektomie (nach Frykman-Goldberg [18])

Insbesondere für Patienten mit Sigma elongatum und *Slow-transit*-Problematik wurde zunächst ein Vorteil dieses Verfahrens angenommen. Allerdings ergab sich in einer prospektiven Kohortenstudie mit 38 Patienten nach laparoskopischer Resektionsrektomie keine Verbesserung des „slow transit“, weshalb dieses Verfahren für diese Indikation nicht angewendet werden sollte [19]. Die größte verfügbare Serie zur laparoskopischen Resektionsrektomie, die 152 Patienten einschloss (allerdings nur 75 Patienten mit drittgradigem Prolaps) zeigte nach einem mittleren Follow-up-Zeitraum von $47,7 \pm 41,6$ Monaten (Follow-up-Rate: 67%) folgende funktionel-

len Ergebnisse: 81% der Patienten gaben eine verbesserte oder gänzlich aufgehobene Obstipation an, 67% eine reduzierte oder eliminierte Inkontinenz. Die Rezidivrate lag nach 5 Jahren bei 5,6% [20]. Vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich der funktionellen Aspekte fanden sich auch in einer australischen prospektiven Studie mit 117 Patienten (davon noch 77 Patienten nachverfolgt), wobei nach einem medianen Follow-up von 62 Monaten die Rezidivrate hier nur 2,5% (2/77) betrug [21].

Wertung. Rezidivrate vergleichbar zu anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse vergleichbar zu anderen Verfahren. *Evidenzlevel (EL) III–IV*

Laterale Netzrektomie (nach Orr-Loygue [22])

In einer konsekutiven Serie von 73 laparoskopischen Netzrektomien nach Orr-Loygue, wovon 51 wegen eines drittgradigen Rektumprolapses operiert wurden, zeigte sich nach einer mittleren Follow-up-Dauer von knapp 29 Monaten (Bereich: 6–84) in 5,9% (3/51) der Fälle ein Prolapsrezidiv. Die Patientenzufriedenheit bezüglich der Prolapskorrektur und des Therapieerfolgs hinsichtlich der funktionellen Parameter war überwiegend sehr hoch [23]. Für die guten funktionellen Ergebnisse halten die Autoren den Erhalt der Paraproktien als ausschlaggebend, eine Hypothese, die auch von anderen Autoren diskutiert wird [24]. Allerdings finden sich in der Literatur auch Hinweise auf eine erhöhte Prolapsrezidivrate bei Erhalt der Paraproktien [25].

Wertung. Rezidivrate vergleichbar zu anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse auf Grund der Heterogenität schwer beurteilbar. *Evidenzlevel (EL) III–IV*

Ventrale Netzrektomie (nach D'Hoore [26])

Die größte publizierte multizentrische Serie zu diesem Verfahren beinhaltet 919 Patienten, wovon 242 einen externen Prolaps aufwiesen. Die 10-Jahres-Rezidivrate betrug 8,2%. Netzassoziierte Kompli-

kationen traten bei 18 Patienten (4,6%) auf; dabei handelte es sich bei 7 Patienten (1,3%) um vaginale Netzerosionen. Sowohl Inkontinenz als auch Obstruktion waren signifikant reduziert (Inkontinenz: präoperativ 40,5% vs. postoperativ 14,8%, Obstruktion: präoperativ 33,9% vs. postoperativ 13,2%; $p < 0,0001$; [27]).

Die einzige randomisiert-kontrollierte Studie (RCT) zur ventralen Netzrektomie verglich an insgesamt 31 Patienten die abdominelle laparoskopische ventrale Rektomie nach d'Hoore mit der Operation nach Delorme. Die Rezidivraten waren nicht signifikant unterschiedlich, allerdings ist diese Aussage auf Grund der geringen Fallzahl wenig valide [28].

Gouvas et al. publizierten 2015 eine systematische Übersichtsarbeit, welche die perioperativen sowie funktionellen Ergebnisse und die Lebensqualität bzw. Patientenzufriedenheit nach ventraler Netzrektomie untersuchte und insgesamt 23 Studien mit 1460 Patienten einschloss. Davon wurden 691 Patienten wegen eines externen Rektumprolapses operiert. Die Rezidivrate betrug 2,4% bei allerdings zum Teil sehr kurzer Nachbeobachtungszeit. Inkontinenz und Obstipation besserten sich signifikant. Die Ergebnisse dieses „systematic review“ sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da die Studien sehr unterschiedliche Patientenkollektive einschlossen und zudem die Endpunkte sowohl uneinheitlich definiert waren und mit teils unterschiedlichen Scores gemessen wurden. Auch bei der angewandten operativen Technik fanden sich diverse Modifikationen im Vergleich zur von D'Hoore etablierten Methode [29].

Wertung. Rezidivrate vergleichbar zu anderen Verfahren, funktionelle Ergebnisse vergleichbar zu anderen Verfahren. Spezifische, seltene Komplikation der Netzarrosion in Vagina und Rektum. *Evidenzlevel (EL) IIB–III*

Netzmaterialien im evidenzbasierten Vergleich

Dass die Implantation von Fremdmaterial im Rahmen der Prolapschirurgie – insbesondere bei transvaginalen Verfahren – zu Stenosierung, Fistelbildung oder gar

Erosionen führen kann, ist bekannt [30, 31]. Heute ist eine Vielzahl von chirurgischen Netzmaterialien – resorbierbare und nichtresorbierbare sowie biologische Netze – in Gebrauch.

Inwieweit durch den Einsatz biologischer Netze die Rate an typischen Netzkomplicationen (Fistulierung, Erosion, Dyspareunie, Netzinjekt) im Vergleich zu synthetischen Netzen reduziert werden kann, untersuchte eine systematische Übersichtsarbeit, die 13 Beobachtungsstudien mit insgesamt 866 Patienten einschloss, bei denen eine ventrale Netzrektomie durchgeführt worden war. In 11 der Studien ($n = 767$ Patienten) war synthetisches Netz verwendet worden (medianes Follow-up: 7–74 Monate), in den restlichen 2 Studien ($n = 99$ Patienten) biologisches Netz (medianes Follow-up: 12 Monate). Die Metaanalyse der Studiendaten ergab weder hinsichtlich der Prolapsrezidivrate (3,7 vs. 4%) noch in Bezug auf netzassoziierte Komplikationen (0,7 vs. 0%) einen signifikanten Unterschied [32]. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch eine Fall-Kontroll-Studie mit 58 Patienten, die Polypropylen-Netz mit biologischem Netz verglich [33].

Tou et al. identifizierten im Rahmen ihres aufwändigen Cochrane-Reviews zur chirurgischen Therapie des Rektumprolapses lediglich zwei kleinere Studien aus den 1990er Jahren, die verschiedene synthetische Netze (Netze aus Polyglykolsäure vs. Polyglactin-Netze [beide resorbierbar] bzw. Netze aus Polyglykolsäure [resorbierbar] vs. Polypropylen-Netze [nichtresorbierbar]) für die offene Netzrektomie miteinander verglichen. In der Metaanalyse ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Rezidivrate, funktioneller Endpunkte und postoperativer Komplikationen [2]. Allerdings waren die Konfidenzintervalle extrem weit aufgrund der geringen Fallzahlen, sodass die Aussagekraft dieser Ergebnisse äußerst limitiert ist.

In der bereits zitierten systematischen Übersichtsarbeit von Gouvas et al. fanden sich beim Vergleich synthetischer Netzmaterialien mit biologischen keine signifikanten Unterschiede: in 19 (von 23 Studien) mit 1319 Patienten waren nur synthetische Netze (aus Marlex, Polypropylen, Goretex oder Polyester) verwen-

coloproctology 2018 · 40:187–194 <https://doi.org/10.1007/s00053-018-0257-5>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

J. Hardt · P. Kienle

Chirurgische Therapie des Rektumprolapses. Wertung der verschiedenen Verfahren auf Evidenzbasis

Zusammenfassung

Hintergrund. Für die operative Therapie des Rektumprolapses stehen diverse abdominelle und perineale Techniken zur Verfügung, die sich anhand ihrer funktionellen Ergebnisse sowie Rezidivprolapsraten messen müssen.

Fragestellung. Die aktuelle Evidenz wird hinsichtlich operativer Verfahren zur Therapie des drittgradigen Rektumprolapses aufgearbeitet und bewertet.

Ergebnisse. Die Evidenz sowohl zu den transabdominellen als auch transanalen/perinealen Verfahren besteht überwiegend aus retrospektiven Kohortenstudien, deren sehr heterogene Patientenkollektive und Endpunktdefinitionen die Vergleichbarkeit erschweren. Auf Basis der Ergebnisse einer systematischen Übersichtsarbeit nach Cochrane, die 15 randomisierte Studien einschließt, lässt sich schlussfolgern, dass bisher keine Überlegenheit hinsichtlich eines der beiden Zugangswege (transabdominell vs. perineal)

gezeigt werden konnte, ebenso im Vergleich der häufigsten perinealen Verfahren (Operation nach Delorme vs. Operation nach Altemeier). Bei der transabdominellen Rektopexie weist der laparoskopische gegenüber dem offenen Zugang eine geringere Morbidität und schnellere Rekonvaleszenz auf bei gleichwertigen Resultaten hinsichtlich Rezidivrate und Funktion.

Schlussfolgerungen. Auf der Basis der vorhandenen Evidenz lässt sich ein operativer Goldstandard nicht formulieren. Bei der Verfahrensauswahl sind daher das individuelle Beschwerdebild (Morphologie und Funktion), das Risikoprofil und die Präferenzen des Patienten sowie die Expertise des Operateurs wesentlich.

Schlüsselwörter

Rektumvollwandprolaps · Beckenboden-erkrankungen · Rektopexie · Delorme · Altemeier

Surgical treatment of rectal prolapse. An evidence-based appraisal of the various procedures

Abstract

Background. Various abdominal and transanal/perineal techniques are available for the surgical treatment of rectal prolapse. These different operative approaches must be measured on the basis of their functional results and prolapse recurrence rates.

Objective. The current evidence regarding surgical procedures for the treatment of external rectal prolapse was processed and evaluated.

Results. The evidence for both the transabdominal and perineal procedures comes predominantly from retrospective cohort studies and the very heterogeneous patient collectives and endpoint definitions reduce comparability. Based on the results of a Cochrane systematic review, which included 15 randomized trials, there is no proof of superiority in the comparison of transabdo-

minal versus perineal approaches as well as in the comparison of the most common perineal procedures, Delorme's versus Altemeier's procedure. In transabdominal rectopexy the laparoscopic approach shows lower morbidity rates in comparison to the open approach and faster recovery with equivalent results in terms of recurrence rate and function.

Conclusion. Based on the available limited evidence a surgical gold standard cannot be defined. When selecting the surgical approach, individual symptoms (morphology and function), risk profile and preferences of the patient and expertise of the surgeon need to be considered.

Keywords

Rectal prolapse · Pelvic floor disorders · Rectopexy · Delorme · Altemeier

det worden, in den restlichen 4 Studien sowohl synthetische als auch biologische oder nur biologische Netze ($n = 141$). Ein Vorteil hinsichtlich der Vermeidung septischer oder erosiver Komplikationen ergab sich für die biologischen Netze eben-

so wenig wie ein Anhalt für eine geringere Dyspareunie-Rate [29].

Zu einem unterschiedlichen Ergebnis kommt die neueste Übersichtsarbeit zum Risiko von Netzarrosionen nach laparoskopischer ventraler Netzrektomie.

Hier wurden 3956 Patienten aus 8 Studien (keine RCT) analysiert, wobei die Operationsindikation nicht näher definiert wurde. In der synthetischen Netzgruppe ($n=3517$) entwickelten 1,87 % vs. 0,22 % in der biologischen Netzgruppe ($n=439$) eine Netzarrosion, was signifikant unterschiedlich war ($p=0,012$; [34]).

Wertung. Möglicherweise besteht ein geringer Vorteil für biologische Netze hinsichtlich des Arrosionsrisikos. Auf Grund der begrenzten Nachbeobachtung bei biologischer Netzeinlage ist eine abschließende Beurteilung, auch hinsichtlich des Rezidivprolapsrisikos, nicht möglich. *Evidenzlevel (EL) IIa–IIIa*

Zugangsweg

Offen vs. konventionell laparoskopisch

Die mutmaßlich erste laparoskopische Operationstechnik bei Rektumprolaps wurde 1992 beschrieben [35]. Seitdem hat sich der laparoskopische Zugang im Bereich der Prolapschirurgie zunehmend durchgesetzt [36].

Tou et al. verglichen im Rahmen ihrer systematischen Übersichtsarbeit die laparoskopische mit der offenen Netzrektomie und konnten zu dieser Fragestellung zwei kleine RCTs einschließen. Bezüglich der Rezidivraten oder funktionellen Parameter ließen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen, allerdings wurden beispielsweise für die Obstipation unterschiedliche Scores verwendet, was die Vergleichbarkeit minderte. Die Operationsdauer der laparoskopischen Eingriffe war signifikant länger, jedoch fand sich in einer der beiden Studien eine signifikant reduzierte Morbidität nach laparoskopischer Netzrektomie. Der stationäre Aufenthalt war ebenfalls signifikant kürzer nach laparoskopischer Operation, was sich auch in den niedrigeren Kosten für die laparoskopische Variante (trotz höherer Materialkosten) widerspiegelte [2]. Zu vergleichbaren Ergebnissen waren zuvor bereits 2 Fall-Kontroll-Studien gelangt [37, 38].

Wertung. Der laparoskopische Zugang scheint für die transabdominelle Prolapschirurgie bei gleicher Rezidivrate Vorteile im perioperativen Verlauf im Vergleich zum offenen Vorgehen zu haben. *Evidenzlevel (EL) IIa–IIIa*

Robotik und SILS

Ein systematisches Review, das die robotisch-assistierte mit der konventionell laparoskopischen Rektopexie verglich und 6 Studien mit insgesamt 340 Patienten einschloss, konnte keine Unterschiede in der Rezidiv-, Konversions- und Reoperationsrate nachweisen. Allerdings waren der intraoperative Blutverlust, die Komplikationsrate und die stationäre Aufenthaltsdauer im robotisch operierten Patientenkollektiv geringer, bei jedoch längerer Operationsdauer. Aufgrund der ausgeprägten Heterogenität der Studien war eine Metaanalyse bezüglich funktioneller Parameter nicht durchführbar [39]. Da es sich bei allen 6 Studien lediglich um Beobachtungsstudien mit kleiner Fallzahl handelte, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Ergebnisse in hohem Maße durch Selektionsbias beeinflusst wurden. Eine später erschienene systematische Übersichtsarbeit bestätigte im Wesentlichen diese Ergebnisse [40].

Mittlerweile liegen die Ergebnisse einer kleinen RCT vor, welche die robotisch-assistierte ($n=16$) mit der konventionellen laparoskopischen ventralen Netzrektomie ($n=14$) verglichen hat. Hier zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, allerdings ist diese Ergebnis auf Grund der geringen Fallzahl nicht aussagekräftig [41].

Die bisher größte verfügbare Serie zur roboterassistierten ventralen Netzrektomie von van Iersel et al. mit 258 eingeschlossenen Patienten zeigt eine niedrige Morbidität und eine aktuarische 5-Jahres-Rezidivrate für den externen Rektumprolaps von 12,9 % [42]. Da hier aber keine Kontrollgruppe analysiert wurde, kann hiermit lediglich die Machbarkeit dieses Zugangs dokumentiert werden.

Zur „single incision laparoscopic surgery“ (SILS) im Kontext der Rektumprolapschirurgie existieren nur einzelne Kasuistiken oder kleinste Fallserien [43, 44].

Wertung. Die Evidenz bis dato unzureichend, um irgendwelche validen Aussagen außer der prinzipiellen Machbarkeit zu den genannten innovativen minimal-invasiven Techniken zu machen. *Evidenzlevel (EL) IIb/IIIa (robotisch-assistierte Verfahren) bzw. IV–V (SILS)*

Transanale/perineale Verfahren

Umschlingungsverfahren des Anus (Thiersch 1891) sind heutzutage aufgrund ihrer sehr hohen Rezidiv- und Komplikationsraten obsolet. Stattdessen haben sich als die beiden am häufigsten praktizierten perinealen/lokalen Verfahren die Operation nach Rehn-Delorme sowie die transanale Rektosigmoidektomie nach Altemeier durchgesetzt [30, 45–51]. Beide Verfahren können prinzipiell auch in Analgesedierung durchgeführt werden, weshalb sie bei schwer vorerkrankten Patienten mit Kontraindikationen für invasivere Operationsmethoden gegenüber transabdominellen Verfahren häufig bevorzugt werden. In diesem Zusammenhang soll auch kurz auf die perineale staplergestützte Prolapsresektion verwiesen werden, ein Verfahren, welches besonders für multimorbide Patienten mit kurzer Lebenserwartung geeignet erscheint, weil es rasch und einfach durchführbar ist [52]. Allerdings liegen bisher nur wenige Serien vor, so dass eine evidenzbasierte Bewertung im Vergleich zu den beiden o. g. Verfahren wenig zielführend ist. Im Artikel zu den perinealen Operationsverfahren von Christoph Isbert im gleichen Heft wird näher auf die Methode eingegangen.

Transanale Muskularisraffung nach Rehn-Delorme

Bei den zur Operation nach Rehn-Delorme verfügbaren Studien handelt es sich überwiegend um kleine retrospektive Kohortenstudien. Aufgrund abweichender Endpunktdefinitionen und unterschiedlichen Messmethoden/Scores für die funktionellen Parameter ist die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse deutlich erschwert. In zwei etwas größeren und aktuelleren Serien von Watts und Marchal mit 60 bzw. 101 Patienten,

die eine Operation nach Delorme bei komplettem Rektumprolaps erhielten, fand sich eine Prolapsrezidivrate von 27 bzw. 23 % nach einem Follow-up von 36 bzw. 88 Monaten. Die Mortalität lag in der Serie von Watts bei 4 %, in der von Marchal bei 7. Die funktionellen Ergebnisse waren überwiegend gut: In den meisten Fällen kam es zu einer relevanten Verbesserung von Kontinenz und Obstipation [46, 47].

Youssef et al. verglichen im Rahmen einer RCT mit 82 randomisierten und analysierten Patienten die alleinige Operation nach Rehn-Delorme mit der Kombination aus dieser und einer Levatorplastik. Primärer Endpunkt war die Prolapsrezidivrate, sekundäre Endpunkte u. a. Inkontinenz, Obstipation, Operationsdauer und perioperative Morbidität. Wie zu erwarten war die Operationsdauer in der Gruppe, die zusätzlich zur Operation nach Rehn-Delorme eine Levatorplastik erhielt, signifikant länger. Die 1-Jahres-Rezidivrate lag in der Gruppe ohne Levatorplastik bei 14,3 %, in der mit Levatorplastik bei nur 2,4 %, was einem statistisch signifikanten Unterschied entsprach. In beiden Gruppen verbesserten sich die Inkontinenz und die Obstipation, allerdings in der Levatorplastik-Gruppe in signifikant höherem Maße [48].

Wertung. Rezidivrate tendenziell höher als bei anderen (transabdominellen) Verfahren, funktionelle Ergebnisse vergleichbar. *Evidenzlevel (EL) IIb/III*

Rektosigmoidektomie nach Altmeier

Die neuere Evidenz aus den letzten 5–10 Jahren besteht ganz überwiegend aus monozentrischen, retrospektiven Kohortenstudien mit Fallzahlen zwischen 33 und 136 Patienten:

Altomare et al. berichteten über eine Kohorte von 93 Patienten, die eine Operation nach Altmeier erhalten hatten, in 72 Fällen (78 %) in Kombination mit einer Levatorplastik. Keiner der Patienten verstarb, jedoch lag die Major-Morbidität bei immerhin knapp 9 % (8/93; 3 Beckenhämatome, 1 Anastomoseninsuffizienz, 1 Sigmoidperforation, 1 Pararektalabszess,

2 Analstrikturen), die Minor-Morbidität bei 14 %. Die Inkontinenz verbesserte sich durch die Operation bei 30 Patienten (28 %), bei 2 Patienten kam es jedoch zu einer Aggravation der Inkontinenz. Die analen Manometrie-Ergebnisse waren postoperativ signifikant besser. Nach einem mittleren Follow-up von 41 Monaten war bei 17 Patienten (18 %) ein Rezidivprolaps aufgetreten [53]. In einer aktuellen kleinen ($n=33$) Kohortenstudie aus Brasilien findet sich Rezidivrate von 27 % (8/33) nach einem Zeitraum von 50 Monaten [54]. Cirocco et al. dagegen diagnostizierten in einer Kohorte von 103 nach Altmeier operierten Patienten nach einem vergleichbaren Follow-up kein einziges Rezidiv. Auch die funktionellen Ergebnisse dieser Studie waren erstaunlich gut: Bei 94 % der zuvor obstipierten Patienten wurde die Obstipation durch die Operation vermindert, und bei 85 % der unter Inkontinenz leidenden Patienten kam es diesbezüglich zu einer Verbesserung, bei 15 % hingegen zu einem Neuauftreten von Stuhlschmieren und Flatusinkontinenz [55]. Auch im Fall dieser 3 Studien ist aufgrund der Heterogenität der Patientenkollektive und Endpunktdefinitionen die Vergleichbarkeit limitiert.

Ob die Länge des resezierten Darms oder die zusätzliche Durchführung einer Levatorplastik die Rezidivrate beeinflusst, wurde an 60 Patienten, die nach Altmeier-Operation über einen medianen Zeitraum von 48 Monaten (Bereich: 1–186) nachbeobachtet wurden, untersucht. Die Rezidivrate betrug nach 4 Jahren 14 %, wobei sich kein Hinweis darauf ergab, dass Resektatlänge oder Levatorplastik einen Einfluss auf das Auftreten eines Rezidivs hatten. Allerdings war eine bessere Kontinenzfunktion mit einer kurzen Resektatlänge assoziiert [56].

Eine an der Cleveland Clinic, Florida, USA, durchgeführte Studie untersuchte retrospektiv die Sicherheit und Effizienz einer Redo-Operation nach Altmeier an einer Kohorte von 136 Patienten, von denen 23 eine Redo-Operation bei Rezidivprolaps erhielten. Postoperative Komplikationsrate, Operationsdauer, Verweildauer, intraoperativer Blutverlust und Resektatlänge waren bei den erst-

malig nach Altmeier operierten Patienten und den 23 zum zweiten Mal mit dieser Methode behandelten Patienten nicht signifikant unterschiedlich. Allerdings war die (Re-)Rezidivrate in der Redo-operierten Gruppe signifikant höher (39 % vs. 18 %; $p=0,007$, [57]).

Wertung. Rezidivrate tendenziell höher als bei anderen (transabdominellen) Verfahren, funktionelle Ergebnisse vergleichbar. *Evidenzlevel (EL) III-IV*

Rehn-Delorme vs. Altmeier

Bisher liegen 2 Studien vor, welche die Operationen nach Rehn-Delorme und Altmeier miteinander in Bezug auf Rezidivrate, Funktion und Lebensqualität verglichen haben.

In der RCT von Senapati et al. ergab sich weder hinsichtlich der Rezidivrate von 24/102 (24 %) nach Altmeier-Operation vs. 31/99 (31 %) nach Delorme-Operation ($p=0,4$) noch bezüglich des Kontinenz-Scores ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen [1].

Elagili et al. verglichen im Rahmen einer retrospektiven kontrollierten Kohortenstudie die Ergebnisse von 22 nach Altmeier und 53 nach Delorme operierten Patienten. Nach einem medianen Follow-up von 13 Monaten fand sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Rezidivrate (Altmeier-Gruppe: 2/22 [9 %] vs. Delorme-Gruppe: 9/53 [16 %]; $p=0,07$). Die Scores für die globale Lebensqualität waren in beiden Gruppen vergleichbar und durch die Operation nicht signifikant beeinflusst worden. Die postoperative Komplikationsrate war in der Altmeier-Kohorte signifikant höher (5/22 [22 %] vs. 4/53 [7 %]; $p=0,04$), was auf die relativ hohe Anzahl an Anastomoseninsuffizienzen (4/22) zurückzuführen ist. Alle 4 Patienten mit Anastomoseninsuffizienz bedurften einer Reoperation, 3 von ihnen erhielten im Rahmen der Revision ein Stoma [58].

Wertung. Insgesamt erscheint die Rezidivrate nach Operation nach Delorme tendenziell geringgradig höher als nach Operation nach Altmeier, wobei sich die Komplikationsraten im Trend umgekehrt verhalten. *Evidenzlevel (EL) Ib/IIb-IIIb*

Verfahrenswahl – abdominal vs. transanal/perineal

Tou et al. identifizierten im Rahmen ihres Cochrane-Reviews zwei randomisierte Studien, die den transabdominellen mit dem perinealen Zugang verglichen [2]. Deen et al. randomisierten je 10 Patienten in die abdominelle Resektionsrektomie-Gruppe und die perineale Rektosigmoidektomie-Gruppe. Insgesamt kam es nur bei einem Patienten zu einem Rezidiv und zwar nach perinealer Operation. In Bezug auf Stuhlfrequenz und Defäkation ergaben sich Vorteile für die abdominelle Operation [59]. Allerdings hat diese Studie auf Grund der kleinen Fallzahl keine Aussagekraft.

In der PROSPER-Studie wurde im Rahmen einer RCT sowohl der Zugang (transabdominell vs. perineal) als auch die unterschiedlichen Verfahren innerhalb der beiden Zugangsmöglichkeiten (mit Sigmaresektion oder ohne, Delorme vs. Altemeier) untersucht [1]. Da aber auch die Möglichkeit bestand, die Patienten für eine der verschiedenen Optionen zunächst zu selektionieren und dann nur im zweiten Schritt zu randomisieren, wurden für den Vergleich transabdominell vs. perineal nur 49 von 293 möglichen Patienten randomisiert, wovon nach 3 Jahren nur noch 11 in der abdominellen und 19 in der perinealen Gruppen zur Auswertung verblieben waren. Hier zeigten sich dann keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Rezidivrate, Funktion und Lebensqualität. Allerdings ist die Aussagekraft auf Grund der kleinen Fallzahl eingeschränkt.

Nach Publikation des Cochrane-Reviews wurde eine RCT aus Ägypten publiziert, die die laparoskopische ventrale Netzrektomie nach D'Hoore mit der Operation nach Delorme verglich ($n = 50$). Nach einem mittleren Follow-up von 18 Monaten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Rezidivrate, postoperativer Komplikationen oder funktioneller Parameter. Lediglich signifikant unterschiedlich waren stationäre Verweildauer (länger nach Delorme) und Operationsdauer (kürzer bei Delorme; [60]).

Ergebnisse aus einer deutschen multizentrische RCT (DELORES-Studie, DRKS[Deutsches Register Klinischer Studien]-Registrierungsnummer: DRKS 00000482), welche die Ergebnisse der laparoskopischen Resektionsrektomie mit denen der Operation nach Delorme vergleicht, liegen derzeit noch nicht vor, aber werden nach Ende des Follow-up zu einer verbesserten Evidenzlage beitragen [61].

Wertung. Auf der Basis der verfügbaren Evidenz kann kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Rezidivrate zwischen abdominellen oder transanal/perinealen Verfahren festgestellt werden, obgleich dieser nahe liegt und im Trend sichtbar ist. Funktionelle Ergebnisse zu anderen Verfahren sind vergleichbar. *Evidenzlevel (EL) Ib/Iib.*

Kommentar zur Subjektivität der Evidenzbewertung

Die offensichtlich unterschiedliche mögliche Bewertung der verfügbaren, limitierten Evidenz wird durch eine umfangreiche internationale Befragung von 391 Chirurgen in 50 Ländern zu ihren Therapiestandards bei Rektumprolaps deutlich. Die große Mehrheit der befragten europäischen Chirurgen gab an, dass sie den externen Rektumprolaps bei ansonsten gesunden Patienten durch eine ventrale Rektomie behandeln würde, wohingegen in Nordamerika die laparoskopische Resektionsrektomie bei dieser Patientengruppe und Indikation Methode der Wahl war. Es bestand allerdings Konsensus dahingehend, dass bei älteren, komorbiden Patienten ein transanal/perineales Verfahren bevorzugt wird [36].

Diesem altbekannten Dogma der Verfahrenswahl beim Rektumprolaps widersprechen die Ergebnisse einer aktuellen Studie. Hier wurden die Daten von 80 Patienten über 80 Jahre (medianes Alter: 84; Bereich: 80–97) aus zwei britischen Beckenbodenzentren, die eine laparoskopische ventrale Rektomie erhalten hatten, analysiert. Keiner der Patienten verstarb perioperativ. Lediglich 10 Patienten erlitten eine Komplikation, darunter nur eine Major komplikation, und die media-

ne stationäre Verweildauer lag bei 3 Tagen. Nach einem medianen Follow-up von knapp 2 Jahren betrug die Rezidivrate 3 % (2/80). Die Autoren plädieren daher dafür, auch bei sehr betagten Patienten noch ein transabdominelles laparoskopisches Verfahren zu erwägen, da bei (mindestens) gleichermaßen geringem Komplikationsrisiko eine deutlich niedrigere Rezidivrate als beim transanal/perinealen Vorgehen erreicht werden könne [62].

Fazit für die Praxis

- Die Evidenz zur chirurgischen Therapie des Rektumvollwandprolapses besteht überwiegend aus retrospektiven Kohortenstudien und wenigen randomisierten Studien mit kleinen Fallzahlen.
- Aufgrund der Heterogenität der Studiendesigns und Endpunktdefinitionen ist die Vergleichbarkeit der Studien erschwert sowie die Durchführung von Metaanalysen problematisch.
- Die aktuelle Evidenz lässt sich wie folgt zusammenfassen:
 - kein eindeutiger Nachweis einer Überlegenheit von transabdominellen vs. transanal/perinealen Verfahren,
 - kein eindeutiger Vorteil biologischer vs. Kunststoffnetze,
 - geringere Morbidität und raschere Rekonvaleszenz bei gleicher Rezidivrate nach laparoskopischer vs. offener Operation,
 - kein Nachweis einer Überlegenheit der Operation nach Delorme vs. der Operation nach Altemeier.
- Eine eindeutige Empfehlung, welches Verfahren für welchen Patienten am besten geeignet ist, kann evidenzbasiert nicht gegeben werden. Die Therapie muss weiterhin im Wesentlichen erfahrungsbasiert erfolgen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. P. Kienle

Allgemein- und Viszeralchirurgie, Theresienkrankenhaus
Bassermannstr. 1,
68165 Mannheim,
Deutschland
p.kienle@theresienkrankenhaus.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Hardt und P. Kienle geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

- Senapati A, Gray RG, Middleton LJ, Harding J, Hills RK, Armitage NC, Buckley L, Northover JM, Group PC (2013) PROSPER: a randomised comparison of surgical treatments for rectal prolapse. *Colorectal Dis* 15(7):858–868. <https://doi.org/10.1111/codi.12177>
- Tou S, Brown SR, Nelson RL (2015) Surgery for complete (full-thickness) rectal prolapse in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 11:CD1758. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001758.pub3>
- Kienle P, Horisberger K (2013) Transabdominal procedures for functional bowel diseases. *Chirurg* 84(1):21–29. <https://doi.org/10.1007/s00104-012-2349-z>
- Rickert A, Kienle P (2015) Laparoscopic surgery for rectal prolapse and pelvic floor disorders. *World J Gastrointest Endosc* 7(12):1045–1054. <https://doi.org/10.4253/wjge.v7.i12.1045>
- Sudeck P (1922) Rektumprolapsoperation durch Auslösung des Rektums aus der Excavatio sacralis. *Zentralbl Chir* 20:698–699
- Heah SM, Hartley JE, Hurley J, Duthie GS, Monson JR (2000) Laparoscopic suture rectopexy without resection is effective treatment for full-thickness rectal prolapse. *Dis Colon Rectum* 43(5):638–643
- Kellokumpu IH, Vironen J, Scheinin T (2000) Laparoscopic repair of rectal prolapse: a prospective study evaluating surgical outcome and changes in symptoms and bowel function. *Surg Endosc* 14(7):634–640
- Khanna AK, Misra MK, Kumar K (1996) Simplified sutured sacral rectopexy for complete rectal prolapse in adults. *Eur J Surg* 162(2):143–146
- Novell JR, Osborne MJ, Winslet MC, Lewis AA (1994) Prospective randomized trial of Ivalon sponge versus sutured rectopexy for full-thickness rectal prolapse. *Br J Surg* 81(6):904–906
- Graf W, Karlhom U, Pahlman L, Nilsson S, Ejerblad S (1996) Functional results after abdominal suture rectopexy for rectal prolapse or intussusception. *Eur J Surg* 162(11):905–911
- Foppa C, Martinek L, Arnaud JP, Bergamaschi R (2014) Ten-year follow up after laparoscopic suture rectopexy for full-thickness rectal prolapse. *Colorectal Dis* 16(10):809–814. <https://doi.org/10.1111/codi.12689>
- Ripstein CB (1952) Treatment of massive rectal prolapse. *Am J Surg* 83(1):68–71
- Scaglia M, Fasth S, Hallgren T, Nordgren S, Oresland T, Hultén L (1994) Abdominal rectopexy for rectal prolapse. Influence of surgical technique on functional outcome. *Dis Colon Rectum* 37(8):805–813
- Launer DP, Fazio VW, Weakley FL, Turnhill RB Jr., Jagelman DG, Lavery IC (1982) The Ripstein procedure: a 16-year experience. *Dis Colon Rectum* 25(1):41–45
- Wells C (1959) New operation for rectal prolapse. *Proc R Soc Med* 52:602–603
- Dulucq JL, Wintringer P, Mahajna A (2007) Clinical and functional outcome of laparoscopic posterior rectopexy (Wells) for full-thickness rectal prolapse. A prospective study. *Surg Endosc* 21(12):2226–2230. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9350-5>
- Himpens J, Cadiere GB, Bruyns J, Vertruyen M (1999) Laparoscopic rectopexy according to Wells. *Surg Endosc* 13(2):139–141
- Frykman HM, Goldberg SM (1969) The surgical treatment of rectal procidentia. *Surg Gynecol Obstet* 129(6):1225–1230
- El Muhtaseb MS, Bartolo DC, Zayia D, Salem T (2014) Colonic transit before and after resection rectopexy for full-thickness rectal prolapse. *Tech Coloproctol* 18(3):273–276. <https://doi.org/10.1007/s10151-013-1053-4>
- Laubert T, Kleemann M, Schorch A, Czymek R, Jungbluth T, Bader FG, Bruch HP, Roblick UJ (2010) Laparoscopic resection rectopexy for rectal prolapse: a single-center study during 16 years. *Surg Endosc* 24(10):2401–2406. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-0962-9>
- Ashari LH, Lumley JW, Stevenson AR, Stitz RW (2005) Laparoscopically-assisted resection rectopexy for rectal prolapse: ten years' experience. *Dis Colon Rectum* 48(5):982–987. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-0886-3>
- Loygue J, Huguier M, Malafosse M, Biotois H (1971) Complete prolapse of the rectum. A report on 140 cases treated by rectopexy. *Br J Surg* 58(11):847–848
- Portier G, Iovino F, Lazorthes F (2006) Surgery for rectal prolapse: Orr-Loygue ventral rectopexy with limited dissection prevents postoperative-induced constipation without increasing recurrence. *Dis Colon Rectum* 49(8):1136–1140. <https://doi.org/10.1007/s10350-006-0616-0>
- Mollen RM, Kuipers JH, van Hoek F (2000) Effects of rectal mobilization and lateral ligaments division on colonic and anorectal function. *Dis Colon Rectum* 43(9):1283–1287
- Speakman CT, Madden MV, Nicholls RJ, Kamm MA (1991) Lateral ligament division during rectopexy causes constipation but prevents recurrence: results of a prospective randomized study. *Br J Surg* 78(12):1431–1433
- D'Hoore A, Cadoni R, Penninckx F (2004) Long-term outcome of laparoscopic ventral rectopexy for total rectal prolapse. *Br J Surg* 91(11):1500–1505. <https://doi.org/10.1002/bjs.4779>
- Consten EC, van Iersel JJ, Verheijen PM, Broeders IA, Wolthuis AM, D'Hoore A (2015) Long-term outcome after laparoscopic ventral mesh rectopexy: an observational study of 919 consecutive patients. *Ann Surg* 262(5):742–747. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001401> (discussion 747–748)
- Emile SH, Elbanna H, Youssef M, Thabet W, Omar W, Elshobaky A et al (2017) Laparoscopic ventral mesh rectopexy vs Delorme's operation in management of complete rectal prolapse: a prospective randomized study. *Colorectal Dis* 19(1):50–57
- Gouvas N, Georgiou PA, Agalinos C, Tan E, Tekkis P, Dervenis C, Xynos E (2015) Ventral coloproctopexy for overt rectal prolapse and obstructed defaecation syndrome: a systematic review. *Colorectal Dis* 17(2):O34–O46. <https://doi.org/10.1111/codi.12751>
- Matzel KE, Heuer S, Zhang W (2008) Rectal prolapse. Abdominal or local approach. *Chirurg* 79(5):444–451. <https://doi.org/10.1007/s00104-008-1546-2>
- Jia X, Glazener C, Mowatt G, Jenkinson D, Fraser C, Bain C, Burr J (2010) Systematic review of the efficacy and safety of using mesh in surgery for uterine or vaginal vault prolapse. *Int Urogynecol J* 21(11):1413–1431. <https://doi.org/10.1007/s00192-010-1156-7>
- Smart NJ, Pathak S, Boorman P, Daniels IR (2013) Synthetic or biological mesh use in laparoscopic ventral mesh rectopexy – a systematic review. *Colorectal Dis* 15(6):650–654. <https://doi.org/10.1111/codi.12219>
- Ogilvie JW Jr., Stevenson AR, Powar M (2014) Case-matched series of a non-cross-linked biologic versus non-absorbable mesh in laparoscopic ventral rectopexy. *Int J Colorectal Dis* 29(12):1477–1483. <https://doi.org/10.1007/s00384-014-2016-6>
- Balla A, Quaresima S, Smolarek S, Shalaby M, Missori G, Sileri P (2017) Synthetic versus biological mesh-related erosion after laparoscopic ventral mesh rectopexy: a systematic review. *Ann Coloproctol* 33(2):46–51
- Berman IR (1992) Sutureless laparoscopic rectopexy for procidentia. Technique and implications. *Dis Colon Rectum* 35(7):689–693
- Formijne Jonkers HA, Draaisma WA, Wexner SD, Broeders IA, Bemelman WA, Lindsey I, Consten EC (2013) Evaluation and surgical treatment of rectal prolapse: an international survey. *Colorectal Dis* 15(1):115–119. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03135.x>
- Kairaluoma MV, Viljakka MT, Kellokumpu IH (2003) Open vs. laparoscopic surgery for rectal prolapse: a case-controlled study assessing short-term outcome. *Dis Colon Rectum* 46(3):353–360. <https://doi.org/10.1097/01.DCR.0000049441.84588.DD>
- Kariv Y, Delaney CP, Casillas S, Hammel J, Nocero J, Bast J, Brady K, Fazio VW, Senagore AJ (2006) Long-term outcome after laparoscopic and open surgery for rectal prolapse: a case-control study. *Surg Endosc* 20(1):35–42. <https://doi.org/10.1007/s00464-005-3012-2>
- Rondelli F, Bugiantella W, Villa F, Sanguinetti A, Boni M, Mariani E, Avenia N (2014) Robot-assisted or conventional laparoscopic rectopexy for rectal prolapse? Systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 12(Suppl 2):S153–S159. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.08.359>
- Ramage L, Georgiou P, Tekkis P, Tan E (2015) Is robotic ventral mesh rectopexy better than laparoscopy in the treatment of rectal prolapse and obstructed defecation? A meta-analysis. *Tech Coloproctol* 19(7):381–389. <https://doi.org/10.1007/s10151-015-1320-7>
- Makela-Kaikkonen J, Rautio T, Paakko E, Biancari F, Ohtonen P, Makela J (2016) Robot-assisted vs laparoscopic ventral rectopexy for external or internal rectal prolapse and enterocoele: a randomized controlled trial. *Colorectal Dis* 18(10):1010–1015. <https://doi.org/10.1111/codi.13309>
- van Iersel JJ, Formijne Jonkers HA, Paulides TJC, Verheijen PM, Draaisma WA, Consten ECJ,

Möchten Sie einen Beitrag einreichen?

Wir freuen uns, dass Sie unsere Zeitschrift *coloproctology* mitgestalten möchten.

Für folgende Rubriken können Manuskripte eingereicht werden:

- Übersichten
- Originalien
- Kasuistiken

Um Ihnen bei der Manuskripterstellung behilflich zu sein, haben wir für unsere Autoren ausführliche Autorenleitfäden und Musterbeiträge für die verschiedenen Rubriken zusammengestellt. Diese und weitere Hinweise zur Manuskripterstellung finden Sie online unter dem Menüpunkt „Hinweise für Autoren“ unter www.coloproctology.springer.de

Die Einreichung Ihres Manuskripts erfolgt über die Redaktion, die Ihnen ebenfalls bei weiteren Fragen zur Manuskriptgestaltung zur Verfügung steht:

Christiane Jurek
christiane.jurek@springer.com

Wir freuen uns auf Ihre Beiträge!

Ihre Redaktion von *coloproctology*

- Broeders I (2017) Robot-assisted ventral mesh rectopexy for rectal prolapse: a 5-year experience at a tertiary referral center. *Dis Colon Rectum* 60(11):1215–1223. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000895>
43. Adair J, Gromski MA, Nagle D (2011) Single-incision laparoscopic sigmoidectomy and rectopexy case series. *Am J Surg* 202(2):243–245. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.08.034>
44. Miyo M, Takemasa I, Mokutani Y, Uemura M, Nishimura J, Hata T, Mizushima T, Yamamoto H, Doki Y, Mori M (2015) Single-incision laparoscopic rectopexy (Wells) with simultaneous sigmoidectomy in a case of complete rectal prolapse and a sigmoid tumor: report of a case. *Surg Today* 45(6):793–798. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-0963-8>
45. Delorme E (1900) Sur le traitement des prolapsus du rectum totaux par excision de la muqueuse rectale. *Bull Mem Soc Chir Paris* 26:499–518
46. Marchal F, Bresler L, Ayav A, Zarnegar R, Brunaud L, Duchamp C, Boissel P (2005) Long-term results of Delorme's procedure and Orr-Loygue rectopexy to treat complete rectal prolapse. *Dis Colon Rectum* 48(9):1785–1790. <https://doi.org/10.1007/s10350-005-0088-7>
47. Watts AM, Thompson MR (2000) Evaluation of Delorme's procedure as a treatment for full-thickness rectal prolapse. *Br J Surg* 87(2):218–222. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2000.01342.x>
48. Youssef M, Thabet W, El Nakeeb A, Magdy A, Alla EA, El Nabeey MA, el Fouda Y, Omar W, Farid M (2013) Comparative study between Delorme operation with or without postanal repair and levatoroplasty in treatment of complete rectal prolapse. *Int J Surg* 11(1):52–58. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2012.11.011>
49. Auffret M (1882) Un cas de procidence du gros intestin d'une longueur de 90 centimetres: operation par excision: double rangee de suture; mort. *Prog Med* 10:650–652
50. von Mikulicz J (1889) Zur operativen Behandlung des prolapsus recti et coli invaginati. *Arch Klin Chir* 38:74–97
51. Altemeier WA, Giuseffi J, Hoxworth P (1952) Treatment of extensive prolapse of the rectum in aged or debilitated patients. *AMA Arch Surg* 65(1):72–80
52. Scherer R (2016) Operative therapy of external rectal prolapse with a stapler. *Chirurg* 87(11):933–937
53. Altomare DF, Binda G, Ganio E, De Nardi P, Giamundo P, Pescatori M, Rectal Prolapse Study G (2009) Long-term outcome of Altemeier's procedure for rectal prolapse. *Dis Colon Rectum* 52(4):698–703. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e31819ecffe>
54. Pinheiro LV, Leal RF, Coy CS, Fagundes JJ, Martinez CA, Ayrisono Mde L (2016) Long-term outcome of perineal rectosigmoidectomy for rectal prolapse. *Int J Surg* 32:78–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.06.040>
55. Cirocco WC (2010) The Altemeier procedure for rectal prolapse: an operation for all ages. *Dis Colon Rectum* 53(12):1618–1623. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181f22cef>
56. Ris F, Colin JF, Chilcott M, Remue C, Jamart J, Kartheuser A (2012) Altemeier's procedure for rectal prolapse: analysis of long-term outcome in 60 patients. *Colorectal Dis* 14(9):1106–1111. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02904.x>
57. Ding JH, Canedo J, Lee SH, Kalaskar SN, Rosen L, Wexner SD (2012) Perineal rectosigmoidectomy for primary and recurrent rectal prolapse: are the results comparable the second time? *Dis Colon Rectum* 55(6):666–670. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31825042c5>
58. Elagili F, Gurland B, Liu X, Church J, Ozuner G (2015) Comparing perineal repairs for rectal prolapse: Delorme versus Altemeier. *Tech Coloproctol* 19(9):521–525. <https://doi.org/10.1007/s10151-015-1337-y>
59. Deen KI, Grant E, Billingham C, Keighley MR (1994) Abdominal resection rectopexy with pelvic floor repair versus perineal rectosigmoidectomy and pelvic floor repair for full-thickness rectal prolapse. *Br J Surg* 81(2):302–304
60. Emile SH, Elbanna H, Youssef M, Thabet W, Omar W, Elshobaky A, Abd El-Hamed TM, Farid M (2017) Laparoscopic ventral mesh rectopexy vs Delorme's operation in management of complete rectal prolapse: a prospective randomized study. *Colorectal Dis* 19(1):50–57. <https://doi.org/10.1111/codi.13399>
61. Rothenhoefer S, Herrle F, Herold A, Joos A, Bussen D, Kieser M, Schiller P, Klose C, Seiler CM, Kienle P, Post S (2012) DeloRes trial: study protocol for a randomized trial comparing two standardized surgical approaches in rectal prolapse – Delorme's procedure versus resection rectopexy. *Trials* 13:155. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-155>
62. Wijffels N, Cunningham C, Dixon A, Greenslade G, Lindsey I (2011) Laparoscopic ventral rectopexy for external rectal prolapse is safe and effective in the elderly. Does this make perineal procedures obsolete? *Colorectal Dis* 13(5):561–566. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02242.x>