

Weiterbildung

Schwerpunkt Viszeralchirurgie 2005
Grund- und Spezialkurs Strahlenschutz

Mitgliedschaften

Deutsche Gesellschaft für Chirurgie
Deutsche Gesellschaft für Viszeralchirurgie
Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für Minimal Invasive Chirurgie
Deutsche Hernien Gesellschaft

.....
Joachim Böttger

11. Curriculum vitae des Autors

Name: Joachim Böttger
 geboren: 21. März 1960 in Ludwigslust
 Familienstand: verheiratet, 2 Töchter
 Anschrift: Thielallee. 12, 14195 Berlin

Ausbildungsdaten

Schulbildung

Polytechnische Oberschule	1966-1974	Greifswald, Magdeburg
Erweiterte Oberschule	1974-1978	Magdeburg, Berlin
Abitur	1978	Berlin

Wehrdienst 1978-1981

Studium 1981-1987 Humanmedizin Humboldt-Universität Berlin, Charite

Approbation 01.09.1987 Berlin, Humboldt-Universität Berlin, Charite

Assistenzarzt 1987-1993 Klinik für Chirurgie der Charite Berlin

Facharzt für Chirurgie 1994-2001 Oskar Ziethen Krankenhaus Berlin-Lichtenberg
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

Oberarzt 2001-2004 Oskar Ziethen Krankenhaus Berlin-Lichtenberg
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

Chefarzt 2005- Unfallkrankenhaus Berlin
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

10. Erklärung

Ich erkläre, dass ich die in der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel,

**Die laparoskopische Versorgung von Narbenhernien.
Evaluierung einer neuen Operationsmethode.**

in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg und in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Oskar-Ziethen-Krankenhauses Berlin Lichtenberg mit Unterstützung durch Herrn Prof. Dr. med. Hans Lippert ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht.

Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, den 25. September 2006

.....
Dipl.-med. Joachim Böttger

9. Danksagung

Mein Dank gilt allen, ohne deren Mitarbeit und Hilfe das Zustandekommen dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Meinem Mentor, Herrn Prof. Dr. med. Hans Lippert danke ich ganz besonders für die Vergabe des interessanten Themas, für die freundliche Unterstützung, die viele Geduld, die zahlreichen Anregungen und die unschätzbare Hilfeleistung, ohne die diese Dissertationsschrift nicht zustande gekommen wäre.

Herrn Prof. Dr. med. Klaus Gellert (Direktor der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie) sei gedankt für die Schaffung der notwendigen Freiräume, um mich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und die Unterstützung bei der Durchführung der operativen Tätigkeit dieser in die Klinik neu eingebrachten Operationsmethode.

Ganz besonderen Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Axel Ekkernkamp (Ärztlicher Direktor, Direktor der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Geschäftsführer des Unfallkrankenhauses Berlin) für die entgegengebrachte Unterstützung und ständige Motivation zur Erstellung dieser Arbeit.

Besonders möchte ich mich auch bei Herrn PD Dr.med. Dirk Stengel (Leiter des Zentrums für klinische Forschung am Unfallkrankenhaus Berlin) für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der erhobenen Daten bedanken.

Meiner Familie, meinen Eltern und Freunden gilt besonderer Dank für das entgegengebrachte Verständnis.

116. Ben Haim M, Kuriansky J, Tal R, Zmora O, Mintz Y, Rosin D, Ayalon A, Shabtai M. Pitfalls and complications with laparoscopic intraperitoneal expanded polytetrafluoroethylene patch repair of postoperative ventral hernia. *Surg Endosc* 2002;16:785-788.
117. Berger D, Bientzle M, Müller A. Postoperative complications after laparoscopic incisional hernia repair. Incidence and treatment. *Surg Endosc* 2002;16:1720-1723.
118. Koehler RH, Voeller G. Recurrences in laparoscopic incisional hernia repairs: a personal series and review of the literature. *JSLs* 1999;3:293-304.
119. Kyzer S, Alis M, Aloni Y, Charuzi I. Laparoscopic repair of postoperation ventral hernia: early postoperation results. *Surg Endosc* 1999;13:928-931.
120. Carbajo MA, del Olmo JC, Blanco JI, De la Cuesta C, Martin M, Toledano M. Laparoscopic treatment of ventral abdominal wall hernias: preliminary results in 100 patients. *JSLs* 2000;4:141-145.
121. Holzman MD, Purut CM, Reintgen K, Eubanks S, Pappas TN. Laparoscopic ventral and incisional hernioplasty. *Surg Endosc* 1997;11:32-35.
122. Park A, Birch DW, Lovrics P. Laparoscopic and open incisional hernia repair: a comparison study. *Surgery* 1998;124:816-821.
123. Cassar K, Munro A. Surgical treatment of incisional hernia. *Br J Surg* 2002;89:534-545

103. Heniford BT, Park A, Ramshaw B, Voeller G. Laparoscopic Repair of Ventral Hernias. Nine Years' Experience with 850 Consecutive Hernias. *Ann Surg* 2003;238:391-400.
104. Leblanc KA, Booth WV, Whitaker JM, Bellanger DE. Laparoscopic incisional and ventral herniorrhaphy: our initial 100 patients. *Hernia* 2001;5:41-45.
105. Leblanc KA. The critical technical aspects of laparoscopic repair of ventral and incisional hernias. *Am Surg* 2001;67:809-812.
106. Carbonell A, Harold K, Mahmutovic A, Hassan R, Matthews B, Kercher K, Sing RF, Heniford BT. Local injection for the treatment of suture site pain after laparoscopic ventral hernia repair. *Am J Surg* 2003;69:688-691.
107. Cobb WS, Harris JB, Lokey JS, McGill ES, Klove KL. Incisional herniorrhaphy with intraperitoneal composite mesh: a report of 95 cases. *Am Surg* 2003;69:784-787.
108. Fernandez LR, Martinez SC, Ortega DP, Fradejas Lopez JM, Marin Lucas FJ, Moreno AM. Colocutaneous fistula due to polypropylene mesh. *Hernia* 2001;5:107-109.
109. Bärlehner E, Schwetling R. Laparoscopic repair of ventral abdominal wall hernias. *Zentralbl Chir* 1996;121:307-311.
110. Moreno-Egea A, Liron R, Girela E, Aguayo JL. Laparoscopic repair of ventral and incisional hernias using a new composite mesh (Parietex): initial experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001;11:103-106.
111. Tarhan OR, Eroglu A, Cetin R, Nce Y, Bulbul M, Altuntas YR. Effects of seprafilm on peritoneal fibrinolytic system. *ANZ J Surg* 2005;75:690-692.
112. Furukawa K, Taniai N, Suzuki H, Kiyama T, Nomura T, Takahashi T, Yoshiyuki T, Tajiri T. Abdominal incisional hernia repair using the Composix Kugel Patch: two case reports. *J Nippon Med Sch* 2005;72:182-186.
113. Denué PO, Destrumelle N, Guinier D, Lacroix V, Destrumelle AS, Mathieu P, Heyd B, Woronoff-Lemsi MC, Manton G. Retrospective and comparative study of the medicoeconomical impact of a new mesh in the treatment of anterior abdominal wall incisional hernia. *Ann Chir* 2005;130:466-469.
114. Demir U, Mihmanli M, Coskun H, Dilege E, Kalyoncu A, Altinli E, Gunduz B, Yilmaz B. Comparison of prosthetic materials in incisional hernia repair. *Surg Today* 2005;35:223-227.
115. Johanet H, Coelio C. Laparoscopic treatment of incisional hernia by reinforced Parietex composite mesh: prospective multicenter study. *Ann Chir* 2004;129 Spec No 3:6-8.

89. Chowbey PK, Sharma A, Khullar R, Mann V, Baijal M, Vashistha A. Laparoscopic ventral hernia repair. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2000;10:79-84.
90. Szymanski J, Voitk A, Joffe J, Alvarez C, Rosenthal G. Technique and early results of outpatient laparoscopic mesh onlay repair of ventral hernias. *Surg Endosc* 2000;14:582-584.
91. Chew DK, Choi LH, Rogers AM. Enterocutaneous fistula 14 years after prosthetic mesh repair of a ventral incisional hernia: a life-long risk? *Surgery* 2000;127:352-353.
92. Greenawalt KE, Butler TJ, Rowe EA, Finneral AC, Garlick DS, Burns JW. Evaluation of sepramesh biosurgical composite in a rabbit hernia repair model. *J Surg Res* 2000;94:92-98.
93. Bageacu S, Blanc P, Breton C, Gonzales M, Porcheron J, Chabert M, Balique JG. Laparoscopic repair of incisional hernia: a retrospective study of 159 patients. *Surg Endosc* 2002;16:345-348.
94. Carbajo MA, Martin del Olmo JC, Blanco JI. Laparoscopic treatment vs open surgery in the solution of major incisional and abdominal wall hernias with mesh. *Surg Endosc* 1999;13:250-252.
95. Champion JK, McKernan J. Epigastric, umbilical and ventral incisional hernias. In: Cameron JL, ed. *Current surgical therapy*. St.Louis: Mosby, 1998:568-570.
96. Goodney PP, Birkmeyer CM, Birkmeyer JD. Short-term outcomes of laparoscopic and open ventral hernia repair: a meta-analysis. *Arch Surg* 2002;137:1161-1165.
97. Toy F, Bailey R, Carey S, Chappuis C, Gagner M, Josephs L. Prospective, multicenter study of laparoscopic ventral hernioplasty. Preliminary results. *Surg Endosc* 1998;12:955-959.
98. Chari R, Chari V, Eisenstat M, Chung R. A case controlled study of laparoscopic incisional hernia repair. *Surg Endosc* 2000;14:117-119.
99. Zanghi A, Di Vita M, Lomenzo E, De Luca A, Cappellani A. Laparoscopic repair vs open surgery for incisional hernias: a comparison study. *Ann Ital Chir* 2000;71:663-667.
100. Heniford BT, Park A, Ramshaw BJ, Voeller G. Laparoscopic ventral and incisional hernia repair in 407 patients. *J Am Coll Surg* 2000;190:645-650.
101. Sanders LM, Flint LM, Ferrara JJ. Initial experience with laparoscopic repair of incisional hernias. *Am J Surg* 1999;177:227-231.
102. Carbajo MA, Martp del Olmo JC, Blanco JI, Toledano M, de la CC, Ferreras,C, Vaquero C. Laparoscopic approach to incisional hernia. *Surg Endosc* 2003;17:118-122.

74. Kennedy GM, Matyas JA. Use of expanded polytetrafluoroethylene in the repair of the difficult hernia. *Am J Surg* 1994;168:304-306.
75. Kung C, Schuppisser JP, Ackermann C, Tondelli P. Abdominal cicatricial hernia-results of various techniques. *Swiss Surg* 1995;274-278.
76. Vestweber KH, Lepique F, Haaf F, Horatz M, Rink A. Mesh-plasty for recurrent abdominal wall hernias-results. *Zentralbl Chir* 1997;122:885-888.
77. Leber GE, Garb JL, Alexander AI, Reed WP. Long-term complications associated with prosthetic repair of incisional hernias. *Arch Surg* 1998;133:378-382.
78. Adloff M, Aenaud JP. Surgical management of large incisional hernias by an intraperitoneal Mersilene mesh and aponeurotic graft. *Surg Gynecol Obstet* 1987;165:204-206.
79. Petersen S, Henke G, Freitag M, Hellmich G, Ludwig K. Experiences with reconstruction of large abdominal wall cicatricial hernias using Stoppa-Rives pre-peritoneal mesh-plasty. *Zentralbl Chir* 2000;125:152-156.
80. Amid PK, Lichtenstein IL. Retromuscular alloplasty of large scar hernias: a simple staple attachment technique. *Chirurg* 1996;67:648-652.
81. Sugarman HJ, Kellum JMJr, Reines HD, DeMaria EJ, Newsome HH, Lowry JW. Greater risk of incisional hernia with morbidly obese than steroid-dependent patients and low recurrence with prefascial polypropylene mesh. *Am J Surg* 1996;171:80-84.
82. Schumpelick V, Junge K, Rosch R, Klinge U, Stumpf M. Retromuscular mesh repair for ventral incision hernia in Germany. *Chirurg* 2002;73:888-894.
83. Ramshaw BJ, Esartia P, Schwab J, Mason EM, Wilson RA, Duncan TD. Comparison of laparoscopic and open ventral herniorrhaphy. *Am Surg* 1999;65:827-831.
84. Schumpelick V, Klinge U, Welty G, Klosterhalfen B. Meshes within the abdominal wall. *Chirurg* 1999;70:876-887.
85. Conze J, Prescher A, Klinge U, Saklak M, Schumpelick V. Pitfalls in retromuscular mesh repair for incisional hernia: the importance of the "fatty triangle". *Hernia* 2004;8:255-259.
86. Kux M. *Hernienoperationen*. Heidelberg, Leipzig: Johann Ambrosius Barth Verlag, 1997:159-180.
87. Leblanc KA, Booth WV. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: preliminary findings. *Surg Laparosc Endosc* 1993;3:39-41.
88. Franklin ME, Dorman JP, Glass JL, Balli JE, Gonzalez JJ. Laparoscopic ventral and incisional hernia repair. *Surg Laparosc Endosc* 1998;8:294-299.

59. Paul A, Korenkov M, Peters S, Fischer S, Holthausen U, Kohler L, Eypasch E. Mayo duplication in treatment of incisional hernia of the abdominal wall after conventional laparotomy. Results of a retrospective analysis and comparison with the literature. *Zentralbl Chir* 1997;122:862-870.
60. Loewe O. Über Hautimplantation anstelle der freien Lappenplastik. *Münchener Med Wochenschr* 1913;24:1320-1321.
61. Gibson CL. Operation for cure of large ventral hernia. *Ann Surg* 1920;72:214-217.
62. Usher FC, Ochsner J, Tuttle LLD. Use of marlex mesh in repair of incisional hernias. *Am Surg* 1958;24:969-974.
63. Hamer-Hodges DW, Scott NB. Surgeon`s workshop. Replacement of an abdominal wall defect using expanded PTFE sheet (GORE-TEX). *J R Coll Surg Edinb* 1985;30:65-67.
64. Paul A, Lefering R, Köhler L, Eypasch E. Gegenwärtige Praxis der Narbenhernienrekonstruktion in der Bundesrepublik Deutschland. *Zentralbl Chir* 1997;122:859-861.
65. Kremer K, Lierse W, Platzer W, Schreiber HW, Weller S. *Chirurgische Operationslehre*. New York: Georg Thieme Verlag, 1994:146-153.
66. Bebawi MA, Moqtaderi F, Vijay V. Giant incisional hernia: staged repair using pneumoperitoneum and expanded polytetrafluoroethylene. *Am Surg* 1997;63:375-381.
67. Farthmann EH, Mappes HJ. [Tension-free suture of incisional hernia]. *Chirurg* 1997;68:310-316.
68. Korenkov M, Eypasch E, Paul A, Kohler L, Troidl H. Auto-dermal hernioplasty-a rare and unknown technique. *Zentralbl Chir* 1997;122:871-878.
69. Koller R, Miholic J, Jakl RJ. Repair of incisional hernias with expanded polytetrafluorethylene. *Eur J Surg* 1997;163:261-266.
70. Schumpelick V, Klinge U, Junge K, Stumpf M. Biomaterialien zur Versorgung der Narbenhernie. *Visceralchirurgie* 2001;36:126-132.
71. Deysine M, Grimson RC, Soroff HS. Inguinal herniorrhaphy. Reduced morbidity by service standardization. *Arch Surg* 1991;126:628-630.
72. Chevrel JP, Perez M, Lumbroso M, Morice P. Recurrent inguinal hernia. *Presse Med* 1991;20:1543-1547.
73. Molloy RG, Moran KT, Waldron RP, Brady MP, Kirwan WO. Massive incisional hernia: abdominal wall replacement with Marlex mesh. *Br J Surg* 1991;78:242-244.

44. Klosterhalfen B, Klinge U, Schumpelick V. Functional and morphological evaluation of different polypropylene-mesh modifications for abdominal wall repair. *Biomaterials* 1998;19:2235-2246.
45. LeBlanc K, Booth WV. Avoiding complications with laparoscopic herniorrhaphy. *Surg Laparosc Endosc* 1993;3:420-424.
46. LeBlanc K. Laparoscopic treatment of ventral hernia. *Surg Endosc* 2001;15:1242.
47. Berger D, Bientzle M, Muller A. Laparoscopic repair of incisional hernias. *Chirurg* 2002;73:905-908.
48. Koehler RH, Begos D, Berger D, Carey S, LeBlanc K, Park A, Ramshaw B, Smoot R, Voeller G. Minimal adhesions to ePTFE mesh after laparoscopic ventral incisional hernia repair: reoperative findings in 65 cases. *Zentralbl Chir* 2003;128:625-630.
49. Verbo A, Petito L, Pedretti G, Lurati M, D'Alba P, Coco C. Use of a new type of PTFE mesh in laparoscopic incisional hernia repair: the continuing evolution of technique and surgical expertise. *Int Surg* 2004;89:27-31.
50. Ponka JL. *Hernias of the abdominal wall*. Philadelphia: WB Saunders, 1980.
51. Belmas J. Belmas Methode, Brüche durch adhäsive Entzündung des Bruchsacks radikal zu heilen. *Hamburg: Magazin für ausländische Literatur der gesamten Heilkunde und Arbeiten des ärztlichen Vereins in Hamburg*, 1831:157.
52. Mayo WJ. An operation for radical cure of umbilical hernia. *Ann Surg* 1901;34:276-280.
53. Langer S, Christiansen J. Long-term results after incisional hernia repair. *Acta Chir Scand* 1985;151:217-219.
54. van der Linden FT, van Vroonhoven TJ. Long-term results after surgical correction of incisional hernia. *Neth J Surg* 1988;40:127-129.
55. Read RC, Yoder G. Recent trends in the management of incisional herniation. *Arch Surg* 1989;124:485-488.
56. Manninen MJ, Lavonius M, Perhoniemi VJ. Results of incisional hernia repair. A retrospective study of 172 unselected hernioplasties. *Eur J Surg* 1991;157:29-31.
57. Hesselink VJ, Luijendijk RW, de Wilt JH, Heide R, Jeekel J. An evaluation of risk factors in incisional hernia recurrence. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176:228-234.
58. Luijendijk RW, Lemmen MH, Hop WC, Wereldsma JC. Incisional hernia recurrence following "vest-over-pants" or vertical Mayo repair of primary hernias of the midline. *World J Surg* 1997;21:62-65.

31. Luijendijk RW, Hop WC, van den Tol MP, de Lange DC, Braaksma MM, Ijzermans JN, Boelhouwer RU, de Vries BC, Salu MK, Wereldsma JC, Bruijninx CM, Jeekel J. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med* 2000;343:392-398.
32. Korenkov M, Paul A, Sauerland S, Neugebauer E, Arndt M, Chevrel JP, Corcione F, Fingerhut A, Flament JB, Kux M, Matzinger A, Myrvold HE, Rath AM, Simmermacher RK. Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an experts' meeting. *Langenbecks Arch Surg* 2001;386:65-73.
33. Stoppa RE. The treatment of complicated groin and incisional hernias. *World J Surg* 1989;13:545-554.
34. Liakakos T, Karanikas I, Panagiotidis H, Dendrinis S. Use of Marlex mesh in the repair of recurrent incisional hernia. *Br J Surg* 1994;81:248-249.
35. Schumpelick V, Conze J, Klinge U. Preperitoneal mesh-plasty in incisional hernia repair. A comparative retrospective study of 272 operated incisional hernias. *Chirurg* 1996;67:1028-1035.
36. Schumpelick V, Klinge U, Welty G, Klosterhalfen B. Prosthetics implants for hernia repair. *Br J Surg* 2003;90:1457-1458.
37. Leblanc KA. Prosthetics Biomaterials in the Laparoscopic Repair of Incisional and Ventral Hernias. In: Morales-Conde S, ed. *Laparoscopic Ventral Hernia Repair*. Paris, Berlin: Springer, 2002:139-159.
38. Vrijland WW, Jeekel J. Prosthetic mesh repair should be used for any defect in the abdominal wall. *Curr Med Res Opin* 2003;19:1-3.
39. Rosch R, Junge K, Stumpf M, Klinge U, Schumpelick V, Klosterhalfen B. Welche Anforderungen sollte ein ideales Netz erfüllen? *Chir Gastroenterol* 2003;19:7-11.
40. Klosterhalfen B, Klinge U, Henze U, Bhardwaj R, Conze J, Schumpelick V. Morphologic correlation of functional abdominal wall mechanics after mesh implantation. *Langenbecks Arch Chir* 1997;382:87-94.
41. Vrijland WW, Bonthuis F, Steyerberg EW, Marquet RL, Jeekel J, Bonjer HJ. Peritoneal adhesions to prosthetic materials: choice of mesh for incisional hernia repair. *Surg Endosc* 2000;14:960-963.
42. Vrijland WW, Jeekel J, van Geldorp, Swank D, Bonjer HJ. Abdominal adhesions: intestinal obstruction, pain, and infertility. *Surg Endosc* 2003;17:1017-1022.
43. Leblanc KA. Two phase In vivo Comparison Studies of the Tissue Response to Polypropylene, Polyester, and Expanded Polytetrafluorethylene Graft Used in the Repair of Abdominal Wall Defects. In: Truetner K, Schumpelick V, eds. *Peritoneal Adhesions*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1997:352-362.

16. Paul A, Korenkov M, Wilke W, Peters S, Broelsch CE. Narbenhernien: Konventionelle chirurgische Therapie oder grundsätzlich Netzplastik? *Visceralchirurgie* 2001;36:142-147.
17. Klinge U, Stumpf M, Höer J, Schumpelick V. Pathogenese der Narbenhernie. *Visceralchirurgie* 2001;36:138-141.
18. Rath AM, Chevrel JP. The healing of laparotomies: review of the literature. Part I Physiologic and pathologic aspects. *Hernia* 1998;2:145.
19. Hardy M. The biology of scar formation. *Phys Ther* 1998;69:1014.
20. Klinge U, Conze J, Klosterhalfen B, Limberg W, Obolenski B, Ottinger AP, Schumpelick V. Changes in abdominal wall mechanics after mesh implantation. Experimental changes in mesh stability. *Langenbecks Arch Chir* 1996;381:323-332.
21. Hoer J, Anurov M, Titkova S, Klinge U, Tons C, Ottinger AP, Schumpelick V. Influence of Suture Material and Suture Technique on Collagen Fibril Diameters in Midline Laparotomies. *Eur J Surg* 2000;32:359.
22. Klinge U, Si Z, Zheng H, Schumpelick V, Bhardwaj R, Klosterhalfen B. Collagen I/III and matrix metalloproteinases MMP-1/-13 in the fascia of patients with incisional hernias. *J Invest Surg* 2001;13:47-54.
23. Klinge U, Si ZY, Zheng H, Schumpelick V, Bhardwaj RS, Klosterhalfen B. Abnormal collagen I to III distribution in the skin of patients with incisional hernia. *Eur Surg Res* 2000;32:43-48.
24. Carlson M. Neue Entwicklungen beim Bauchdeckenverschluss. *Chirurg* 2000;71:743.
25. Aberg C. Change in strength of aponeurotic tissue enclosed in the suture during the initial healing period. An experimental investigation in rabbits. *Acta Chir Scand* 1976;142:429.
26. Niggebrugge A, Hansen HE, Trimbos JB, van de Felde CJ, Zwaveling A. Mechanical factors influencing the incidence of burst abdomen. *Eur J Surg* 1995;161:655.
27. Stelzner F. Theory and practice of continuous laparotomy suture (abdominal wound dehiscence and incisional hernia). *Chirurg* 1988;59:654-660.
28. Israelsson LA, Jonsson T. Incisional hernia after midline laparotomy: a prospective study. *Eur J Surg* 1996;162:125-129.
29. Hoer J, Stumpf M, Rosch R, Klinge U, Schumpelick V. Prophylaxe der Narbenhernie. *Chirurg* 2002;73:881-887.
30. Junge K, Rosch R, Höer J, Klinge U, Stumpf M, Schumpelick V. Atiopathologische und pathophysiologische Faktoren der Narbenhernie. *Chir Gastroenterol* 2003;19:1-6.

8. Literaturverzeichnis

1. Klinge U, Prescher A, Klosterhalfen B, Schumpelick V. Entstehung und Pathophysiologie der Bauchwanddefekte. *Chirurg* 1997;68:293-303
2. Netter F. Atlas der Anatomie des Menschen. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1991:232-235.
3. Hodgson NC, Malthaner RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg* 2000;231:436-442.
4. Franz MG, Kuhn MA, Nguyen K, Wang X, Ko F, Wright TE, Robson MC. Transforming growth factor beta(2) lowers the incidence of incisional hernias. *J Surg Res* 2001;97:109-116.
5. Eypasch E, Paul A. Bauchwandhernien: Epidemiologie, ökonomische Faktoren und chirurgische Technik - eine Übersicht. *Zentralbl Chir* 1997;122:855-858.
6. Becker HP, Hartel W. Epidemiologische und sozioökonomische Aspekte der Narbenhernie. *Visceralchirurgie* 2001;36:133-137.
7. Infratest. Diagnose- und Therapieindex. 1999. Ref Type: Personal Communication
8. Hartel W, Becker HP. Incisional hernia - natural history and patient-related factors. In: Hartel W, Becker HP, eds. Incisional hernia - natural history and patient-related factors. Berlin Heidelberg New York: 1999:110-116.
9. Pans A, Elen P, Dewe W, Desai C. Long-term results of polyglactin mesh for the prevention of incisional hernias in obese patients. *World J Surg* 1998;22:479-482.
10. Carlson MA, Ludwig KA, Condon RE. Ventral hernia and other complications of 1000 midline incisions. *South Med J* 1995;88:450-455.
11. Kendall SW, Brennan TG, Guillou PJ. Suture length to wound length ratio and the integrity of midline and lateral paramedian incisions. *Br J Surg* 1991;78:705-707.
12. Chevrel JP. Hernias and surgery of the abdominal wall. New York: Springer, 1997:154-156.
13. George CD, Ellis H. The results of incisional hernia repair: a twelve year review. *Ann R Coll Surg Engl* 1986;68:185-187.
14. Lamont PM, Ellis H. Incisional hernia in re-opened abdominal incisions: an overlooked risk factor. *Br J Surg* 1988;75:374-376.
15. Schumpelick V, Conze J, Klinge U. Versorgung von Nabelhernie und Narbenhernie. *Dt Ärztebl* 1997;94:3471-3476.

Verfahren, empfohlen werden kann. Zur Versorgung von Rezidivnarbenhernien, die bereits konventionell versorgt wurden, stellt sie eine hervorragende Indikation dar.

Die Frage, ob die Rezidivrate mit der laparoskopischen Versorgung zu verbessern ist, müssen randomisierte klinische Studien in der Zukunft zeigen.

erstens die Adhäsionolyse und zweitens, das Einbringen und Befestigen des Netzes an der vorderen Bauchwand. Zu Befestigung des Netzes kommen sowohl Tackerkrallen als auch nicht resorbierbare Fäden zur Anwendung.

Aufgrund der noch wenig vorhandenen Erfahrungen untersucht diese Arbeit, die Möglichkeiten und Grenzen der laparoskopischen Narbenhernienchirurgie, insbesondere die intra- und postoperativen Komplikationen sowie die Entwicklung von Narbenbruchrezidiven. Weiterhin wurden die Ergebnisse mit einem historischen Patientengut, das konventionell operiert wurde, verglichen.

Von Dezember 1999 bis August 2004 wurden 89 Patienten (49 weibliche, 40 männliche Patienten) mit ventralen Bauchwandhernien, die größer als 5cm waren, laparoskopisch mit der intraperitonealen onlay mesh (IPOM) Einlage versorgt. Bei 52,8% der Patienten handelte es sich um eine Rezidivnarbenhernie.

Diese Serie repräsentiert eine geringe Rate an Konversionen (3,4%), eine geringe Morbiditätsrate (16,3%) und eine akzeptabel niedrige Rezidiventwicklung bei einem durchschnittlichen follow up von 26 Monaten. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit den Ergebnissen der Literatur.

Im Vergleich zur offenen Narbenhernienversorgung liegt der Vorteil in einer signifikant geringeren Morbiditätsrate, bedingt durch weniger Wundinfektionen und einem kürzeren stationären Aufenthalt.

Die Rezidivrate ist in der Literatur je nach Untersucher von 0 bis 9% angegeben, in der vorgestellten Arbeit liegt sie bei 4,7% (3,5% primäre Rezidive, eine Trokarhernie 1,2%) bei den laparoskopisch operierten Patienten und bei 7,1% bei den konventionell versorgten Patienten. In der Literatur werden bei der offenen Technik Rezidivraten zwischen 0-10% in unkontrollierten Studien angegeben. Damit lässt sich ein Vorteil für die laparoskopische Versorgung noch nicht endgültig klären. In der einzigen randomisiert kontrollierten Studie von Carbajo [94] zeigt sich dieser aber deutlich mit einer Rezidivrate von 0% in der laparoskopisch, gegenüber 7% der offen operierten Gruppe.

Die dargestellten Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass die laparoskopische Narbenhernienversorgung aufgrund einer niedrigen Morbiditätsrate, einer kurzen stationären Aufenthaltsdauer sowie einer niedrigen Rezidivrate, vergleichbar oder besser als die konventionellen

7. Zusammenfassung

Die Inzidenz von Narbenbrüchen nach abdominalchirurgischen Eingriffen beträgt etwa 1-15% und stellt eine der häufigsten Komplikationen nach Bauchoperationen dar. So werden in der Bundesrepublik Deutschland etwa 50000-75000 Operationen zur Versorgung von Narbenhernien durchgeführt. Schon allein diese Zahlen lassen erahnen, welche epidemiologischen und sozioökonomischen Folgen diese Erkrankung nach sich zieht.

Entscheidende Faktoren für die Entstehung einer Narbenhernie sind die Wundinfektion, der erhöhte intraabdominelle Druck, metabolische Erkrankungen, Adipositas, immunsuppressive Medikamente, aber auch die chirurgische Technik wie die Größe der durchgeführten Laparotomie und die Wahl der Schnittführung spielen eine Rolle.

Ein noch größeres chirurgisches Problem stellen die Rezidivnarbenbrüche dar, die mit Rezidivraten von 36-54% angegeben werden.

Vor diesem Hintergrund ist ein Verfahrenswechsel von konventionellen Nahtverfahren zur Verwendung von alloplastischen Materialien zur Bauchwandverstärkung eingetreten. Aufgrund der Entwicklung von Netzen wie Polyester, Polypropylene und Polytetrafluorethylene, die eine deutlich bessere Verträglichkeit aufwiesen, haben sich die Netzverfahren in der konventionellen Hernienchirurgie durchgesetzt. Dabei variieren die Rezidivraten zwischen 1-24%.

Mit der Entwicklung der minimal-invasiven Operationstechniken wurden Anfang der 90er Jahre erstmals auch laparoskopische Verfahren zur Versorgung von Narbenhernien entwickelt. Dabei wird ein folienartiges Netz intraabdominell laparoskopisch eingebracht und an der vorderen Bauchwand mit Fixationsnähten und Tackerkrallen befestigt, so dass die Bruchlücke und die Narbe überdeckt werden. Das Netz muss dabei unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, da die eine Seite zur Bauchwand adhäsive Eigenschaften aufweisen muss, auf der anderen Seite, zum Intestinum, keine Adhäsionen gewünscht sind. So ist das folienartige ePTFE aufgrund seiner Eigenschaften, das gängigste und am besten untersuchte Netz, welches zur intraabdominellen Anwendung verwendet wird.

Die chirurgischen Operationsmethoden bei der laparoskopischen Narbenhernienrekonstruktion sind vergleichbar und beinhalten zwei Phasen,

Operationsverfahren dar. Als einzig begrenzender Aspekt ist das Ausmaß der Adhäsionen [47] und die Möglichkeit der Anlage eines Pneumoperitoneums bei weit auseinanderweichenden Faszienrändern anzusehen. Weiterhin sind Hernien nach retroperitonealen Zugängen wegen der komplizierten dorsalen Netzfixation schwierig zu versorgen [47].

Die Mesh-Lokalisation intraperitoneal, ähnlich der retromuskulären Netzplatzierung, scheint hinsichtlich einer Rezidivvermeidung günstig zu sein. Zusätzlich wird die Bauchdecke wenig traumatisiert. Aufgrund der Darlegungen ist die laparoskopische Narbenhernienreparation eine wichtige Ergänzung im Versorgungsspektrum der Narbenhernie. Ob Vorteile hinsichtlich der Rezidivvermeidung bestehen, lässt sich heute noch nicht vollständig klären. Für die Zukunft sind randomisierte klinische Studien zum Vergleich der laparoskopischen und offenen Technik dringend erforderlich, um diese Frage erschöpfend zu beantworten.

untersuchten Studien sind entweder gleiche oder niedrigere Rezidivraten bei der laparoskopisch operierten Gruppe zu verzeichnen [83;98;99;121;122], wobei zwei Studien ein deutlich kürzeres follow up gegenüber der offen operierten Gruppe aufwies. Weiterhin waren in einer Studie die beiden Patientenkollektive inhomogen in Bezug auf Alter und Größe der Narbenhernie. Diese waren nicht zu vergleichen, da der Hauptanteil an älteren Patienten mit größeren Defekten offen operiert wurde [121] (Tab.18).

Autor/Jahr	Operation	Patienten	Rezidiv (%)	follow up Monate
Holzmann, 1997[121]	offen	16	12	19-20
	lapar.	21	10	19-20
Park, 1998[122]	offen	49	34	53
	lapar.	56	11	24
Carbajo, 1999*[94]	offen	30	7	27
	lapar.	30	0	27
Ramshaw,1999[83]	offen	174	21	21
	lapar.	79	3	21
Chari, 2000[98]	offen	14	0	6-27
	lapar.	14	0	6-27
Zanghi, 2000[99]	offen	15	0	40
	lapar.	11	0	18

Tab.18 Vergleichende Studien der laparoskopischen und offenen Narbenhernienversorgung (*randomisierte klinische Studie)

In der einzigen kontrolliert randomisierten Studie mit einem follow up von 27 Monaten zeigten sich deutliche Vorteile für die laparoskopisch operierten Patienten hinsichtlich der Rezidivrate (7% offen operiert gegenüber 0% in der laparoskopisch operierten Gruppe), der postoperativen Komplikationsrate und der postoperativen Verweildauer [94].

Schlussfolgernd ist festzustellen, dass die laparoskopische Narbenhernienreparation in die Verfahrenswahl zur Versorgung von Narbenhernien mit einzubeziehen ist. Sie stellt eine hervorragende Indikation zur Versorgung von Rezidivhernien nach konventionellen

Grenzen gesetzt, da 7 dieser Studien beobachtenden Charakter haben und somit die Auswahl des Operationsverfahrens nicht randomisiert erfolgte. Auf der anderen Seite sind mehr Patienten laparoskopisch versorgt worden, die eine höhere Rate an Narbenhernienreparationen aufwiesen, als in der offen operierten Gruppe.

Weiterhin unterscheidet sich das postoperative Komplikationsspektrum, aufgrund der unterschiedlichen Technik, deutlich. So stehen bei der offenen Technik hauptsächlich Wundprobleme im Vordergrund, während bei den laparoskopisch operierten Patienten Darmperforationen zu schwerwiegenden Problemen führen. Beschrieben sind diese Komplikationen in 2-4% [8;15]. So lässt sich schlussfolgern, dass weniger Komplikationen nach einem laparoskopischen Repair auftreten, diese aber deutlich schwerwiegender sind.

Auch die Operationstechnik, insbesondere bei der offenen Versorgung weist Unterschiede auf. So wird das Netz in unterschiedlicher Weise entweder in Onlay-, Inlay- oder Sublay-Technik eingebracht. Das beeinflusst sowohl die Komplikations- als auch die Rezidivrate.

Vergleicht man die Rezidivraten in der offenen Netzversorgung, so zeigen die besten Ergebnisse die Onlay- und Sublay-Technik. Im eigenen Patientengut betrug beim offenen Verfahren die Rezidivrate 7,1%. In der Literatur werden Rezidivraten in unkontrollierten Studien von 0-10% beschrieben [32;35], aber in einer randomisierten kontrollierten Studie immerhin bis zu 24% [15]. Diese Unterschiedlichkeit der Ergebnisse lässt eine Vergleichbarkeit nur bedingt zu, da viele Einflussfaktoren, wie Größe, Lokalisation der Narbenhernie, Art und Anzahl der vorangegangenen Operationen und die individuelle Konstitution des Patienten, eine wichtige Rolle spielen.

Nach laparoskopischer Versorgung variiert die Rezidivrate zwischen 0-9%, in fünf größeren Studien wird sie mit 1-3% angegeben [88;89;94;100;103]. Dabei beträgt das follow up 23-35 Monate. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit unseren Erfahrungen, die Rezidivrate im laparoskopisch operierten Patientengut betrug 4,7%.

In einem Review von Cassar und Munro [123] werden 6 Studien im Vergleich zwischen laparoskopischen und offenen Verfahren dargestellt, wobei nur eine prospektiv randomisiert angelegt ist [94]. In den 5 retrospektiv

Heniford et al berichten über die größte Serie von laparoskopisch versorgten Narbenhernien [103]. Hier beträgt die Rezidivrate 4,7% bei 850 Patienten. Als prädiktive Faktoren für die Ausbildung eines Rezidivs sind die Adipositas, vorausgegangene Narbenhernienoperation, die Größe der Narbenhernie und postoperative Komplikationen verantwortlich.

Autor/Jahr	Patienten	Material	Rezidiv	follow up
			%	Monate
Franklin, 1998[88]	176	PP	1	30
Toy, 1998[97]	144	PTFE	4	7
Koehler, 1999[118]	32	PTFE	9	20
Kyzer, 1999[119]	53	PTFE	2	17
Carbajo, 2000[120]	100	PTFE	2	30
Chowbey, 2000[89]	202	PP	1	35
Heniford, 2000[100]	407	PTFE	3	23
Heniford, 2003[103]	850	PTFE	4,7	20,2
LeBlanc, 2001[104]	96	PTFE	9	51

Tab.17 Rezidivrate nach laparoskopischer Narbenhernienversorgung in der Literatur

Vergleich der laparoskopischen und offenen Narbenhernienversorgung

Verglichen wurde ein historisches Patientengut von 1/1998 bis 12/2001, welches mit einer offenen Operationstechnik (onlay) versorgt wurde. Es war eine signifikant höhere Wundinfektionsrate (9,3% gegenüber 0%), mehr Wundhämatome (14,6% gegenüber 2,3%), ein längerer stationärer Aufenthalt (10,8d gegenüber 6,8d) bei der offenen gegenüber der laparoskopischen Technik zu verzeichnen. Zu den gleichen Ergebnissen kommt eine Metaanalyse von Goodney et al, welche 8 Studien auflistet, von denen 7 prospektiv beobachtend und eine prospektiv randomisiert durchgeführt wurde [96]. In der aufgeführten Metaanalyse zeigen sich ein geringeres Risiko an postoperativen Komplikationen, eine längere Operationszeit und eine kürzere stationäre Verweildauer bei den laparoskopisch operierten Patienten. Hinsichtlich der Vergleichbarkeit sind

durchgeführt wird, liegt, ist nicht geklärt. In der Literatur wird diese Komplikation in einer Frequenz von 1-5% angegeben (Tab.16).

Autor/Jahr	n	Serome %	Wundinf. %	Ileus %	Ent. %	Schm. %
Franklin, 1998[88]	176	1	2	-	-	2
Toy, 1998[97]	144	17	4	2	-	-
Koehler, 1999[118]	32	0	6	-	6	-
Kyzer, 1999[119]	53	-	2	-	4	-
Carbajo, 2000[120]	100	10	5	-	-	-
Chowbey, 2000[89]	202	32	2	-	-	-
Heniford, 2000[100]	407	2	2	2	1	2
LeBlanc, 2001[104]	96	7	2	1	-	1

Tab.16 Komplikationen nach laparoskopischer Narbenhernienversorgung in der Literatur

Narbenhernienrezidive

Ein echtes primäres Rezidiv war in unserem Krankengut bei 3 Patienten (3,5%) in einem durchschnittlichen follow up von 26 Monaten zu verzeichnen. Weiterhin wurden eine Trokarhernie (1,2%) und zwei weitere sekundäre Rezidive (2,3%), registriert. Die beiden letzteren Patienten mussten wegen einer anderen Diagnose laparotomiert und das Netz entfernt werden.

Im Literaturvergleich werden ähnliche Raten von Narbenhernienrezidiven angegeben. Sie schwanken von 0 – 9% je nach Untersucher (Tab.17). Vergleicht man die Studien mit größeren Zahlen, so ergeben sich Rezidivraten von 1-3% [3;100;103;120]. Die unterschiedliche Art der Narbenhernie, die Größe sowie verschiedene Lokalisationen erschweren eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse. So wurden auch kleine Nabelhernien laparoskopisch versorgt, die wesentlich einfacher minimal invasiv zu operieren sind.

als auch beim Management der intraoperativen Komplikationen eine entscheidende Rolle. Die meisten Enterotomien wurden bei den ersten 25 durchgeführten Operationen angegeben. Die Lernkurve des laparoskopisch tätigen Chirurgen hat somit einen entscheidenden Einfluss auf die erfolgreiche Durchführung der laparoskopischen Adhäsiolyse und der Vermeidung von Darmverletzungen [116].

Bei einer kleinen, sofort erkannten Dünndarmläsion kann die laparoskopische Übernähung und die geplante Narbenhernienoperation weiter durchgeführt werden. Multiple oder größere Dünndarmläsionen sowie Dickdarmwandverletzungen sollten konventionell offen operiert werden, um das Infektionsrisiko gering zu halten. Eine intraabdominelle Netzeinlage scheidet dabei aufgrund des Risikos der Netzinfection aus. Ein offenes Netzverfahren in der gleichen Sitzung muss ebenfalls individuell entschieden werden. Bei Dickdarmläsionen sollte die Narbenhernienversorgung auf einen späteren Zeitpunkt, in einem freien Intervall von mindestens 6 Wochen, verschoben werden.

Die schwerwiegendste Komplikation stellt die sekundäre Dün- oder Dickdarmperforation dar, diese wird in weniger als 3% beschrieben [47]. Die Ursachen liegen in einer übersehenen Leckage bei durchgeführter Adhäsiolyse oder in einer thermischen Schädigung, lokalisiert im Bereich des Dün- oder Dickdarms, wobei es im weiteren Verlauf zu einer sekundären Perforation und zu einer Peritonitis kommt. Dies bedingt die sofortige Laparotomie, die Entfernung des Netzes und der üblichen Behandlung bis hin zu Etappenlavage [117]. Diese Komplikation sahen wir in unserem Krankengut einmal (1,2%). Dieser Patient wurde zwei Wochen nach der laparoskopischen Narbenhernienversorgung mit einem akuten Abdomen und diffuser Peritonitis erneut stationär aufgenommen. Es zeigte sich als Ursache eine sekundäre Dickdarmperforation, die trotz intensivtherapeutischer Behandlung nicht zu beherrschen war und zum Tode führte. Diese Verläufe sind sehr selten und nur in Einzelfällen in der Literatur beschrieben [47;117]. Eine Darmatonie trat postoperativ bei 3 Patienten im (3,5%) eigenen Patientengut auf. Diese Problematik konnte medikamentös bei allen Patienten gelöst werden. In der Literatur werden operationspflichtige Ileuserscheinungen in einer Frequenz von 1% berichtet [47]. Ob die Ursache in einer unvollständigen Adhäsiolyse, da diese nur zur vorderen Bauchwand

diesen Untersuchungen wurden die Ausdehnung sowie die Schwere der Adhäsionen 30 und 90 Tage nach der Implantation des Biomaterials gemessen [41;43].

Wir haben in unserem Patientengut das ePTFE Mesh (Dualmesh[®], W.L.Gore&Associates, Flagstaff, USA) verwendet, welches am häufigsten, hinsichtlich der intraabdominellen Verwendung genutzt wird und am besten untersucht ist. Mittlerweile gibt es verschiedenartig beschichtete Prolenenetze, ob diese vergleichbare Ergebnisse erzielen, bleibt in der Diskussion [110-115].

Komplikationen

Als typische, aber seltene intraoperative Komplikation, ist die Enterotomie anzusehen. Diese ist immer dann möglich, wenn ausgedehnte Verwachsungen zur vorderen Bauchwand vorliegen, insbesondere wenn Dünn- und Dickdarmanteile betroffen sind. Die Rate wird in der Literatur mit 1-6% angegeben (Tab.16). Im eigenen Patientengut betraf es drei Patienten (3,4%), bei denen eine Dünn- bzw. Dickdarmverletzung auftrat. Das Management der weiteren operativen Versorgung richtet sich dabei nach der Art und Lokalisation der Verletzung. So konvertierten wir zum offenen Vorgehen bei zwei Patienten, von denen ein Patient eine Dickdarmverletzung und ein Patient eine größere Dünndarmverletzung aufwies, die erst im Laufe der Operation erkannt wurde. Die Dickdarmverletzung wurde übernäht und die Narbenhernienversorgung zu einem späteren Zeitpunkt in offener Technik vorgenommen. Auch die Dünndarmverletzung wurde konventionell offen versorgt und in gleicher Sitzung die Narbenhernie in onlay-Technik versorgt.

Bei einem Patienten war eine minimale Verletzung des Dünndarms bei Einlage des Trokars aufgetreten. Dieser Patient wurde in laparoskopischer Technik weiter operiert, d.h. zuerst wurde die Dünndarmwandverletzung übernäht, dann die laparoskopische Narbenhernienreparation vorgenommen. Zusammenfassend sei festgestellt, dass das weitere Procedere nach Enterotomie individuell und nach Ausmaß der Verletzung vom jeweiligen Operateur zu entscheiden ist [103]. So spielt die operative Erfahrung des Operateurs sowohl bei der Durchführung der laparoskopischen Adhäsioolyse

Tackerkrallen genutzt. Ob das letztendlich zu einer Reduktion der lokalen Schmerzrate führt, ist nicht bewiesen. In unserem Krankengut wiesen 3,5% der Patienten länger bestehende lokale Beschwerden auf, die mit Lokalanästhetika oder der Entfernung einzelner Fäden in Lokalanästhesie behandelt wurden. Darunter zeigten sich die Beschwerden deutlich rückläufig, ähnlich der Ergebnisse anderer Untersucher [103;106].

Art der verwendeten Netze

Gefordert und gesichert ist, dass die verwendeten Netze nicht resorbierbar sind. Aufgrund der intraperitonealen Lage sollen sie zwei Oberflächen aufweisen, einerseits sollen sie Adhäsionen zur vorderen Bauchwand fördern, um ein festes Einwachsen zu garantieren, andererseits soll die Adhäsionsbildung zum Intestinum minimiert werden. Die häufigsten heute verfügbaren Netze werden aus den Materialien Polypropylen, Polyester, Polytetrafluorethylene (ePTFE) oder aus Kombinationen dieser Materialien hergestellt. Unterschiede der Produkte sind in den elektronenmikroskopischen Aufnahmen schon ersichtlich. Wichtige Kriterien für ein Netz sind die Materialmenge, die Porengröße und die Gewebeoberfläche. In verschiedenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine geringe Materialmenge die Fremdkörperreaktion reduzieren kann [39]. Damit scheidet einfache Polypropylen-, Polyester-, oder Dacronnetze aus, da diese zu erheblichen Verwachsungen mit der Möglichkeit der Ausbildung von enterocutanen Fisteln führen [37;77;91;107;108]. Auch die Porengröße hat einen entscheidenden Einfluss hinsichtlich der Fremdkörperreaktion und der Entwicklung von Adhäsionen [109]. So führen großporige Materialien zur Ausbildung einer perifilamentären Fibrosekapsel mit Umscheidung der einzelnen Netzfilamente. Diese Faktoren haben entscheidenden Einfluss auf den Grad der Vernarbung und somit auf das Einwachsen ins Gewebe [37;40].

Die Charakteristika des Meshes sind für eine intraperitoneale präperitoneale onlay mesh Platzierung (IPOM) von großer Bedeutung. Wesentliche Anforderungen für die Netzlokalisierung sind der stabile Kontakt zur Bauchdecke sowie die Vermeidung von Adhäsionen zum Omentum majus und zum Intestinum. Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass das Adhäsionspotential der verschiedenen Netze stark schwankt [41;42]. In

Dünn- und Dickdarm nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Sehr gefährlich sind die auftretenden punktuellen Ischämien, die nicht sofort zu einer Darmperforation führen, sondern sich nach wenigen Tagen entwickeln und somit während der Operation nicht zu eruieren sind. Aus diesem Grund verwenden wir keinen monopolaren Strom bei der Adhäsiolyse und auch der Ultraschalldissektor kommt nur bei ausreichender Sicherheit, d.h. wenn keine intestinalen Strukturen in der Nähe sind, zur Anwendung.

Der Bruchsack verbleibt in situ und wird nicht abgetragen. Ob das die Seromentstehung unterstützt oder fördert, bleibt in der Diskussion. Fakt ist, dass bei fast allen Patienten Serome mit der Ultraschalluntersuchung nachgewiesen werden, welche aber nur in 1-36% der Patienten klinisch auffällig werden [88;97;101-103]. Im eigenen Krankengut betrug die Rate an persistierenden klinisch auffälligen Seromen 3,8%. Eine Intervention war in keinem Falle notwendig, wichtiger ist die präoperative Aufklärung der Patienten über die mögliche Persistenz der Serome. Dabei sollte eine Intervention wie beispielsweise die Punktion immer vermieden werden, da man eine Infektion des Netzes riskiert.

Nach Abschluss der Adhäsiolyse ist die Bruchlücke komplett einsehbar. In einigen Fällen sind weitere kleinere Bruchlücken im Verlauf der Narbe festzustellen. Daraus resultiert die Forderung, die gesamte Narbe mit dem Mesh abzudecken. Die Anpassung des Meshes erfolgt nach Ablassen des Pneumoperitoneums. Dabei wurde die Forderung hinsichtlich der Überlappung der Fascie korrigiert. Während in den ersten Jahren eine 3 cm Überlappung als ausreichend angesehen wurde [88;97;99-101], werden heute 5 cm als notwendig angesehen [47;102].

Zur Befestigung des Netzes an der vorderen Bauchwand werden nicht resorbierbare Fäden und Tackerkrallen aus Titan genutzt. Dabei ist das Verhältnis zwischen Anzahl der Tackerkrallen und Fäden unklar. Es gibt einige Gruppen, die nur Fäden oder Tackerkrallen nutzen, die meisten nutzen beides. Einige amerikanische Gruppen verwenden zur Fixation des Meshes aller 2-3cm Fäden [104; 105] und unterstützen diese mit Tackerkrallen. Aufgrund der beobachteten höheren Rate an lokalen Schmerzen postoperativ wurde in der weiteren Entwicklung der Abstand der Fäden vergrößert. Auch in unserem Patientengut befestigen wir das Netz alle 6-8cm mit Nähten, dazwischen werden zur Fixierung alle 1,5cm

6. Diskussion

In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden 89 Patienten mit einer Narbenhernie vorgestellt, von denen 86 komplett in laparoskopischer Technik (IPOM) versorgt wurden. Diese Serie repräsentiert eine geringe Rate an Konversionen (3,4%) zum offenen Vorgehen, eine geringe Morbiditätsrate (16,3%) sowie eine akzeptabel niedrige Rezidivquote (3,5%, gesamt: 6,9%). Alle in dieser Technik operierten Patienten, von Dezember 1999 bis August 2004, wurden in einem prospektiven Untersuchungsprotokoll erfasst und in definierten Zeitintervallen von einem halben Jahr, ambulant klinisch untersucht. Untersucht wurde neben den perioperativen Daten, den postoperativen Komplikationen auch das weitere follow up hinsichtlich der Entwicklung von Rezidivnarbenbrüchen. Weiterhin wurde ein historisches Patientenkollektiv, welches mit einem offenen Netzverfahren (onlay) versorgt wurde, mit der Serie der laparoskopisch operierten Patienten hinsichtlich der intra- und postoperativen Komplikationen und der Entwicklung eines Narbenhernienrezidivs verglichen.

Laparoskopische Operationstechnik

Die laparoskopische Narbenhernienversorgung wurde Anfang der 90er Jahre eingeführt, mit dem Ziel, zumindest gleiche oder bessere Rezidivraten als beim offenen Vorgehen zu erreichen. Weiterhin sollte sich der Vorteil der minimalen Zugänge in einer Verbesserung der Wundinfektionsrate, der Verringerung des stationären Aufenthaltes und der postoperativen Komplikationsrate niederschlagen.

Die Technik der laparoskopischen Operation ist weitgehend standardisiert, d.h. es wird zunächst das Pneumoperitoneum angelegt und die laparoskopische Adhäsiolyse durchgeführt. Dabei werden je nach Notwendigkeit drei bis fünf Trokare weit weg von dem Bruchsack und der ehemaligen Laparotomienarbe eingelegt [97-99]. Weiterhin hat sich eine Seitblickoptik (30°, 45°) bewährt, um einen kranialen, kaudalen und lateralen Blickwinkel ohne Veränderung der Kameraposition zu gewährleisten [97-100].

Die Adhäsiolyse sollte unbedingt ohne monopolaren Strom durchgeführt werden, da aufgrund der ungehinderten Ausbreitung, eine Verletzung von

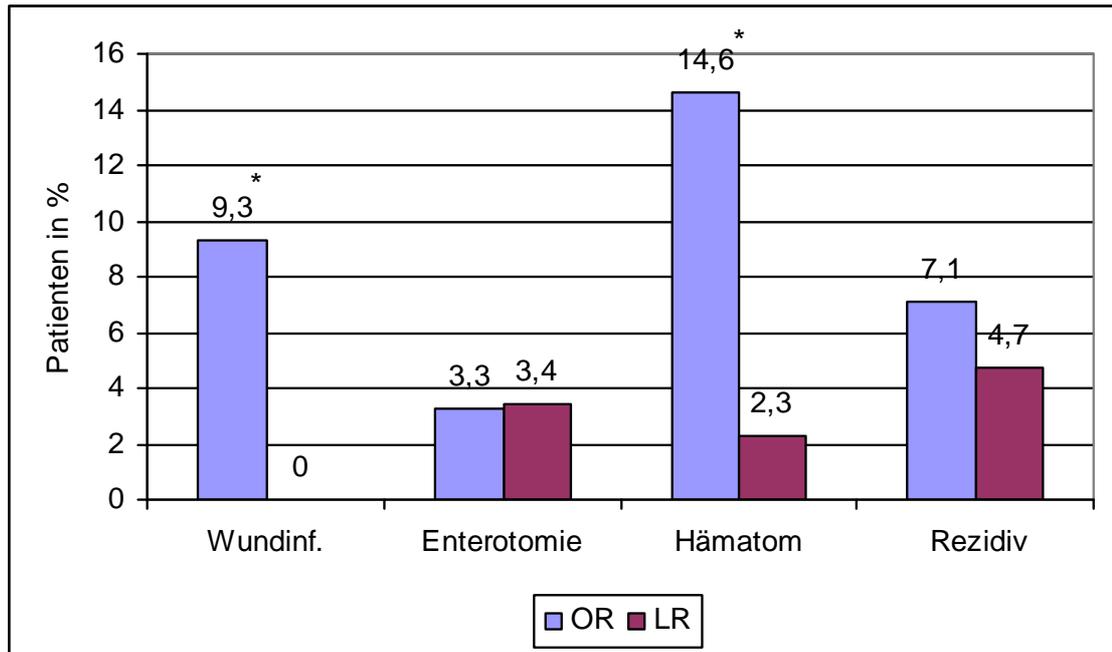


Abb.28 Vergleich der perioperativen Komplikationen und Rezidivraten in der offen (OR) und laparoskopisch (LR) operierten Gruppe (%), (* $p < 0,05$)

Weiterhin traten im Bereich der Abdominalwunde bei 22 Patienten (14,6%) postoperative Hämatome auf, die mit lokalen Maßnahmen zu behandeln waren.

Nach einem durchschnittlichen follow up von 22,6 Monaten konnten 127 Patienten hinsichtlich eines Rezidivs nachuntersucht werden. Es traten bei 9 Patienten (7,1%) Rezidive auf. Diese wurden alle konventionell mit einer nochmaligen onlay-Plastik versorgt.

Zusammenfassend ist im Vergleich der laparoskopischen bzw. konventionellen offenen Narbenhernienreparation zu konstatieren, dass eine signifikante höhere Rate an Wundinfektionen und postoperativen Hämatomen, ein längerer stationärer Aufenthalt und eine höhere Rezidivrate bei der offenen Onlay-Technik zu verzeichnen war (Tab.15, Abb.28).

	Offene Versorgung onlay-Technik	Laparoskopische Operation
Wundheilungsstörungen	9,3%*	0
Enterotomie	3,3%	3,4%
Darmatonie/Ileus	0	3,5%
Hämatome	14,6%*	2,3%
Morbidität gesamt	27,3%*	16,3%
Mortalität	0	1,2%
Narbenhernienrezidiv	9/127 (7,1%)	4/86 (4,7%)

Tab.15 Vergleich der Patientencharakteristika, der intra- und postoperativen Komplikationen sowie der Rezidivraten (*p<0,05)

Die Patientengruppe nach Onlay-Plastik wurde hinsichtlich der intra- und postoperativen Komplikationen und der Rezidiventwicklung untersucht und mit der laparoskopisch operierten Gruppe verglichen.

Hinsichtlich des Alters und der Geschlechtsverteilung waren keine Unterschiede zwischen den konventionell operierten und den laparoskopisch operierten Patienten zu eruieren. Auch bei den vorausgegangenen Operationen wegen einer Narbenhernie ergaben sich keine Differenzen.

Der Krankenhausaufenthalt war bei der offen operierten Gruppe im Durchschnitt um vier Tage verlängert (Tab.14).

	Offene Versorgung onlay-Technik	Laparoskopische Operation
Alter in Jahren (ø)	59 (38-85)	57 (42-82)
weiblich/ männlich	66/84	49 / 40
BMI (ø)	29,8	30,7
Operationszeit (ømin)	123 (45-186)	115 (55-185)
Stationärer Aufenthalt in Tagen (ø)	10,8*	6,8

Tab.14 Patientencharakteristika in beiden Patientengruppen (*p<0,05)

An intraoperativen Komplikationen war die Enterotomie bei den offen operierten Patienten fünfmal (3,3%) aufgetreten. Es handelte sich um Dünndarmläsionen, die bei der Eröffnung des Bruchsackes und der anschließenden Adhäsioolyse entstanden waren. Diese wurden übernäht und änderten nichts an der Operationstaktik, d.h. auch bei diesen Patienten wurde eine onlay- Plastik durchgeführt.

Postoperativ war bei 14 Patienten (9,3%) eine Wundheilungsstörung aufgetreten, die entweder zur operativen Revision der Wunde oder zur Anlage eines VAC – Verbandes führten. Das Netz musste in keinem Fall ausgebaut werden.

Gastrektomie wegen Magenkarzinom, nach einem Jahr ein Dünndarmileus wegen ausgedehnter Adhäsionen interenterisch aufgetreten war. Aufgrund der notfallmäßig notwendigen Dünndarmresektion wurde auf eine sofortige Hienversorgung mit Netz verzichtet. Auch dieser Patient wurde nach einem Intervall von sechs Wochen mit einer onlay-Netzplastik versorgt. Beide Patienten zeigten im weiteren Verlauf keine Auffälligkeiten.

Zusammenfassend mussten 6 Patienten (6,9%) wegen eines Rezidivs oder nochmaliger Intervention aus anderer Ursache, erneut operiert werden. Echte Rezidive waren im Patientengut in 3,5% zu verzeichnen (Tab.13).

Narbenhernienrezidive	n-Patienten (n=86)
Trokarhernie	1 (1,2%)
Primäres Rezidiv	3 (3,5%)
Sekundäres Rezidiv	2 (2,3%)
gesamt	6 (6,9%)

Tab.13 Narbenhernienrezidive im Gesamtpatientengut

5.6. Vergleich der laparoskopischen Narbenhernienversorgung mit den konventionellen Verfahren

Um eine Aussage zum Stellenwert der laparoskopischen Narbenhernienreparation zu treffen, muss sich die Methode an den Ergebnissen der konventionellen Verfahren messen. Deshalb wurde ein historisches Patientenkollektiv, das mit verschiedenen konventionellen offenen Netzverfahren operiert wurde, zum Vergleich herangezogen. In der Zeit von Januar 1998 bis Dezember 2001 wurden 177 Patienten konventionell mit einem offenen Netzverfahren operiert. Davon wurde bei 150 Patienten eine Narbenhernienreparation in Onlay-Technik durchgeführt, bei 22 Patienten wurde das Netz in sublay-Technik eingebracht. Bei allen Patienten wurde ein nicht resorbierbares Prolenenetz zur Versorgung der Narbenhernie verwandt.

	Narbenhernien- rezidiv mit vorausgegangener Operation (n=47)	Narbenhernie ohne vorausgegangener Operation (n=42)
Komplikationsrate	11 (21%)*	3 (9,5%)

Tab.12 Postoperative Komplikationsraten in Abhängigkeit vorausgegangener Narbenhernienreparationen (*p<0,05)

5.5. Narbenhernienrezidive

Während eines durchschnittlichen Beobachtungszeitraums von 26 Monaten wurden drei Narbenhernienrezidive (3,5%) und eine Trokarhernie (1,2%) registriert. Diese entwickelten sich in problematischen anatomischen Regionen.

Zwei Rezidive entwickelten sich im oberen Epigastrium unterhalb des Manubrium sterni, ein Rezidiv unmittelbar suprapubisch.

Des Weiteren trat bei einem Patienten eine Trokarhernie auf, die sich im rechten Unterbauch darstellte. Bei diesem Patienten entwickelte sich im weiteren Verlauf auch ein Rezidiv im Bereich der laparoskopisch versorgten Narbenhernie.

Zwei dieser Rezidive und die aufgetretene Trokarhernie wurden konventionell mit einer onlay – Netzplastik versorgt. Das dritte Rezidiv wurde erneut laparoskopisch in IPOM – Technik operiert. Alle Patienten mit einem primären Rezidiv zeigten im weiteren follow up kein erneutes Rezidiv.

Zwei Patienten aus dem Gesamtpatientengut mussten im weiteren Verlauf aufgrund anderer Diagnosen erneut laparotomiert werden. Bei einer Patientin war primär ein Papillenkarzinom mit einer pyloruserhaltenden Pankreaskopfresektion durchgeführt worden, nach zwei Jahren wurde die aufgetretene Narbenhernie laparoskopisch versorgt. Im Weiteren follow up von zwei Jahren entwickelte sich eine solitäre Lebermetastase, die zu einer Hemihepatektomie links führte. Das ePTFE-Netz wurde entfernt und die sekundär sich entwickelnde Narbenhernie wurde nach 6 Wochen mit einer onlay – Netzplastik versorgt.

Ein ähnliches Procedere wurde gewählt bei einem Patienten, bei dem nach laparoskopischer Narbenhernienversorgung, vorausgegangen war eine

Postoperative Komplikationen	n-Patienten
Darmatonie	3 (3,5%)
Schmerzen >6 Monate	3 (3,5%)
Serom >8 Wochen	3 (3,5%)
Harnwegsinfekt	2 (2,3%)
Hämatom	2 (2,3%)
Peritonitis	1 (1,2%)
Morbiditätsrate	14 (16,3%)
Mortalitätsrate	1 (1,2%)

Tab.11 Postoperative Komplikationsrate

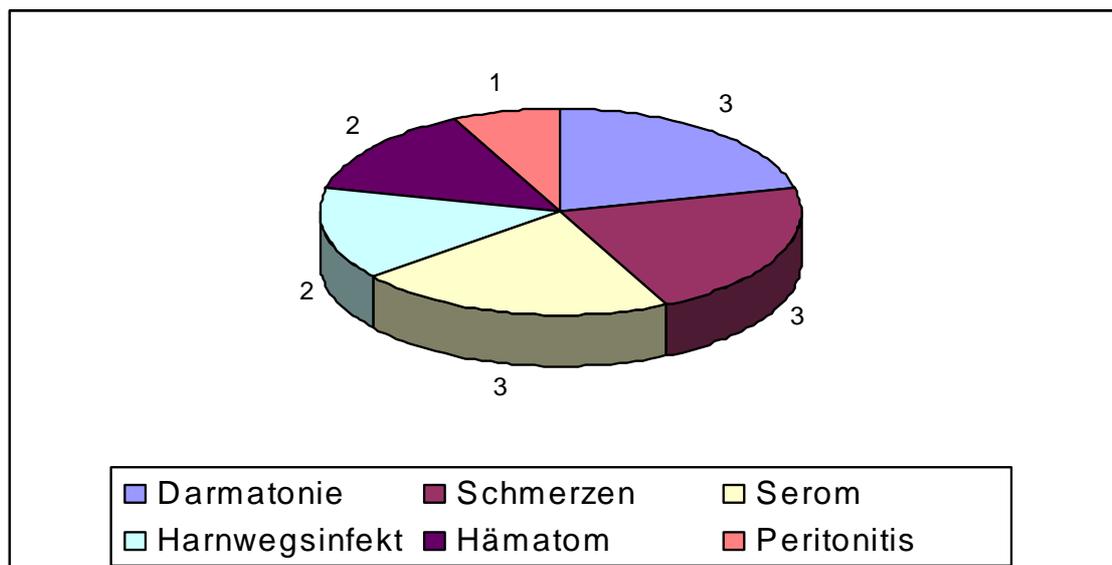


Abb.27 Postoperative Komplikationsrate (n-Patienten)

Vergleicht man die postoperativen Komplikationsraten hinsichtlich der vorausgegangenen Narbenhernienrekonstruktionen, so zeigt sich eine signifikant höhere Komplikationsrate bei den Patienten, die wegen einer Narbenhernie bereits voroperiert waren (Tab.12).

Bauchwand und hat klinisch für den Patienten keine Bedeutung. In einigen wenigen Fällen, in unserem Krankengut bei drei Patienten, persistiert dieses Serom längere Zeit und wirkt wie ein Hernienrezidiv. Bei entsprechender Aufklärung und postoperativer ambulanter Beobachtung zeigte sich eine vollständige Resorption dieser Serome nach mehreren Monaten. Vor einer Punktion oder Drainage ist zu warnen, da ansonsten die Netzinfection droht. Bei keinen der o.g. Patienten musste operativ interveniert werden.

Prolongierte Schmerzen traten bei drei Patienten auf. Diese zeigten sich punktuell im Gebiet der angelegten Nähte mit denen das Netz an der vorderen Bauchwand fixiert ist. Ursächlich sind dort Irritationen kleiner Nerven in der vorderen Bauchwand zu vermuten. Neben oralen Analgetika und lokalen Infiltrationen mit Lokalanästhetika wurden bei zwei Patienten einzelne Fäden unproblematisch entfernt und führten bei allen Patienten zu deutlicher Besserung bzw. Schmerzfreiheit.

Bei jeweils zwei Patienten (2,3%) traten Harnwegsinfekte bzw. Hämatome im Bereich der ehemaligen Trokarstellen auf. Diese waren konservativ unproblematisch zu therapieren.

Die schwerste Komplikation im Sinne einer Peritonitis verzeichneten wir bei einem Patienten im postoperativen Verlauf nach zwei Wochen. Nach zunächst unauffälligem Verlauf wurde der Patient mit einem septischen Krankheitsbild erneut stationär aufgenommen. Die sofortige Operation zeigte eine ausgedehnte diffuse Peritonitis aufgrund einer Darmperforation im Bereich des Colon descendens. Dieser Patient verstarb nach weiteren zwei Wochen unter dem Bild eines septischen Multiorganversagens (Mortalitätsrate 1,2%).

Dünndarm übernäht und eine Narbenhernienreparation ebenfalls in onlay – Technik vorgenommen. Im Falle der Dickdarmverletzung wurde in der ersten Operation auf eine Versorgung der Narbenhernie verzichtet und zunächst nur die konventionelle Übernähung des Colon sigmoideums durchgeführt. Nach sechs Wochen wurde dann die Narbenhernie in einer zweiten Sitzung konventionell in onlay – Technik versorgt.

Bei einem weiteren Patient kam es bei der Adhäsioolyse zu einer kleinen Dünndarmläsion, die sofort erkannt und laparoskopisch übernäht wurde. Bei diesem Patienten konnte die laparoskopische Versorgung fortgesetzt werden (Tab.10).

Intraoperative Komplikationen	
Konversion zum offenen Vorgehen (n-Patienten)	3 (3,4%)
Enterotomie	3 (Konversion bei 2 Patienten)
Adhäsion	1

Tab.10 Intraoperative Komplikationen und Konversionsrate

5.4.2. Postoperative Komplikationen

14 der 86 Patienten, die eine komplette laparoskopische Narbenhernienversorgung erhielten, wiesen peri- oder postoperative Komplikationen auf (Tab.11, Abb.27). Dies entspricht einer Morbiditätsrate von 16,3 %. Am häufigsten waren bei je drei Patienten (3,5%) eine Darmatonie, ein persistierendes Serom >8 Wochen und prolongierte Schmerzen >6 Monate zu verzeichnen. Die Darmatonie konnte mit oralen Prokinetika erfolgreich therapiert werden.

Bei den meisten Patienten lässt sich postoperativ ein Serom sonografisch nachweisen. Dieses entwickelt sich zwischen dem Netz und der vorderen

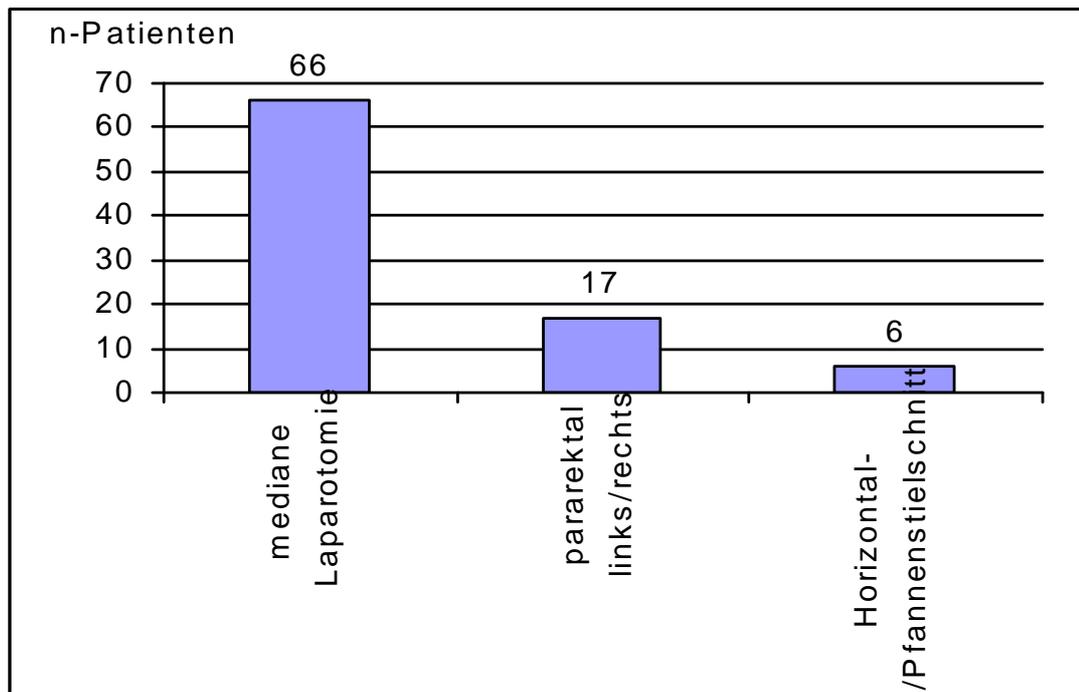


Abb.26 Gliederung der Patienten nach vorausgegangener Schnittführung

5.3. Operationsergebnisse

86 Patienten konnten vollständig laparoskopisch operiert und mit einem Netz versorgt werden. Die durchschnittliche Operationszeit lag bei 115 min (55 – 185). Der stationäre Aufenthalt betrug im Durchschnitt 6,8 Tage.

5.4. Komplikationen

5.4.1. Intraoperative Komplikationen

Bei drei Patienten (3,4%) war es notwendig, auf ein offenes Verfahren umzusteigen. Die Ursache lag bei einem Patienten in ausgedehnten Adhäsionen mit der Unmöglichkeit der Durchführung einer laparoskopischen Adhäsioolyse. Die Operation wurde konventionell fortgesetzt und eine Narbenhernienreparation in onlay – Technik mit einem Prolenenetz durchgeführt.

Bei zwei Patienten kam es zu einer Enterotomie, die zu einem konventionellen Vorgehen zwang. Dabei war es bei einem Patienten zu einer Dünndarmverletzung im Bereich des unteren Ileums gekommen mit Austritt von Dünndarminhalt, im anderen Fall handelte es sich um eine Verletzung des Colon sigmoideum. Nach Konversion zum offenen Vorgehen wurde der

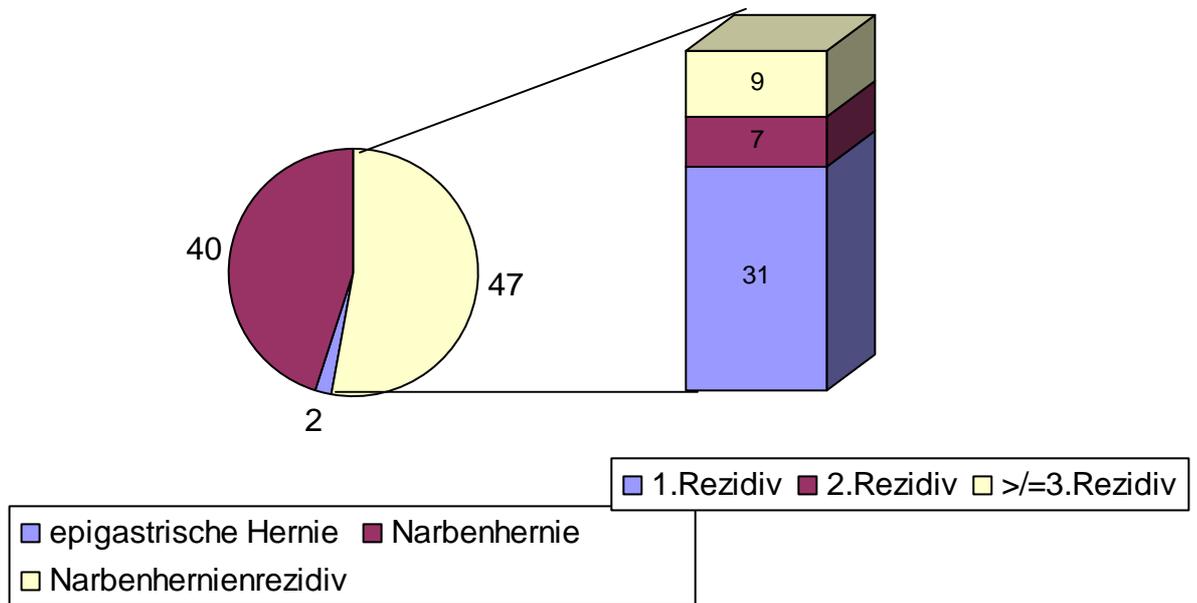


Abb.24 Grafische Darstellung der Art und Anzahl der Rezidivnarbenhernien im Patientengut

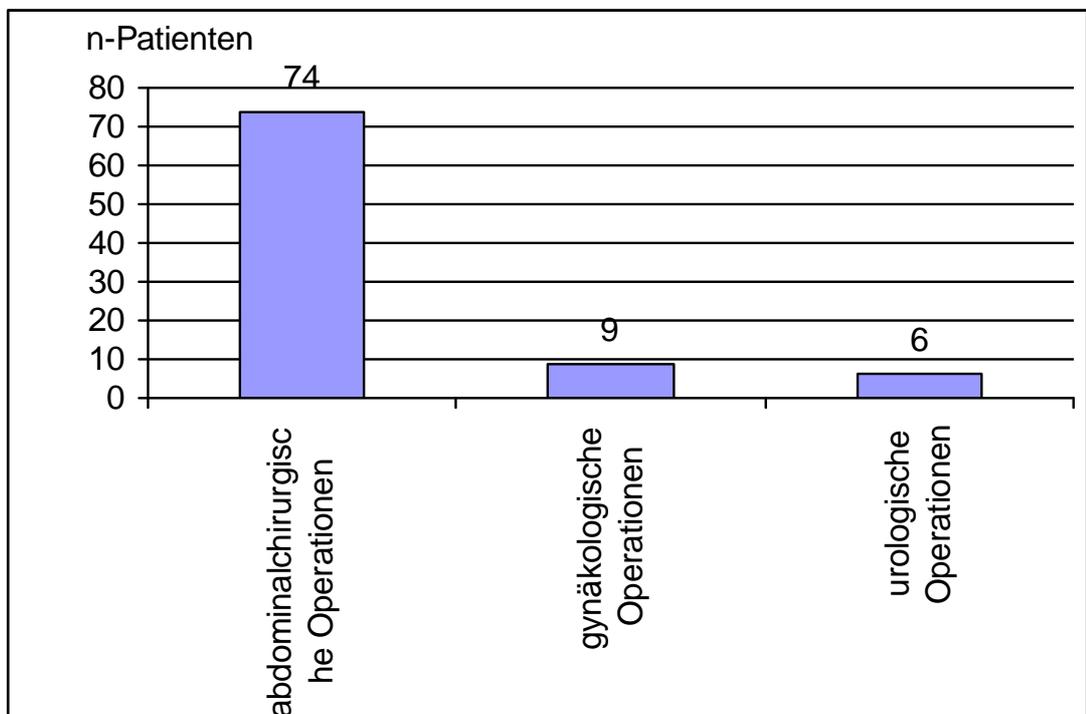


Abb.25 Gliederung der Patienten nach vorausgegangenen Operationen

5.2. Art und Lokalisation der Narbenhernie

Alle Hernien wiesen einen Durchmesser >5cm auf. Bei den 47 Patienten (52,8%) mit einer Rezidivnarbenhernie handelte es sich bei 31 Patienten (65,9%) um das erste Rezidiv, bei 7 Patienten (14,8%) um das zweite Rezidiv. Die restlichen 9 Patienten (19,3%) wurden aufgrund eines dritten oder höhergradigen Rezidivs operiert (Tab.9, Abb.24).

Die Lokalisation der Narbenhernie befand sich bei 66 Patienten (74,1%) im Mittelbauch nach einer medianen Laparotomie, bei 17 Patienten (19,1%) lateral links oder rechts nach Pararektalschnitt und bei 6 Patienten (6,8%) in anderen Bereichen der ventralen Bauchwand. In überwiegender Anzahl der Patienten waren abdominalchirurgische Operationen vorausgegangen (74 Patienten, 83,1%). Bei den restlichen 15 Patienten entwickelte sich die Narbenhernie nach gynäkologischen (9 Patienten, 10,1% bzw. urologischen (6 Patienten, 6,8%) Operationen (Abb.25, 26). Immerhin waren 33 Patienten (70%) von den 47 Patienten mit einer Rezidivnarbenhernie schon einmal mit einem offenen Netzverfahren in Onlay- oder Sublay-Technik operiert worden. Alle Patienten, die ein laparoskopisches Verfahren zur Versorgung erhielten, wurden mit einem expanded Polytetrafluorethylene (ePTFE) Netz versorgt. In 90,6% der Operationen (78 Patienten) wurde ein Netz der Größe 26x34cm verwendet. Bei allen anderen 8 Patienten wurde ein 20x30cm großes Mesh verwendet.

Rezidivnarbenhernie	n=47
erste Rezidiv	31 (65,9%)
zweite Rezidiv	7 (14,8%)
=/> drittes Rezidiv	30,7 (22-61)
Netzgröße (20x30cm) (n-Patienten)	8
Netzgröße (26x34cm) (n-Patienten)	78

Tab.9 Art und Anzahl der Rezidivnarbenhernien im Patientengut

5. Ergebnisse

5.1. Demographische Angaben

Im Zeitraum von Dezember 1999 bis August 2004 wurden an der Klinik für Allgemein-, Viszeralchirurgie des Oskar-Ziethen-Krankenhaus Berlin-Lichtenberg 89 Patienten mit ventralen Bauchwandhernien laparoskopisch operiert. Dabei handelte es um 40 männliche und 49 weibliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 57 Jahren (42-82). Bei allen Patienten wurde die Indikation zur laparoskopischen Narbenhernienversorgung gestellt. Aufgeschlüsselt handelte es sich um 2 primäre epigastrische Hernien, 40 Narbenhernien und 47 Rezidivnarbenhernien. Einen BMI $>30\text{kg/m}^2$ war bei 56 Patienten (62,9%) zu verzeichnen (Tab.8).

Patientencharakteristika	
Alter in Jahren	57 (42-82)
weiblich / männlich	49 / 40
BMI	30,7 (22-61)
Epigastrische Hernie (n-Patienten)	2
Narbenhernie (n-Patienten)	40
Rezidivnarbenhernie (n-Patienten)	47

Tab.8 Patientenprofil

4.6. Nachbeobachtung

Alle laparoskopisch operierten Patienten wurden prospektiv erfasst und während der stationären Behandlung sowie in einem einem definierten Zeitintervall von einem halben Jahr nachuntersucht. Diese Untersuchung umfasste eine gründliche Anamnese, eine klinische Inspektion sowie die Erfassung von angegebenen Beschwerden. Bei Notwendigkeit wurden radiologische Untersuchungen (Sonographie, Computertomographie) durchgeführt. Die Erfassung der Daten wurde laufend über einen Zeitraum von 57 Monaten aktualisiert. Das mittlere follow up betrug 26 Monate (2-55). Die konventionell operierte Patientengruppe wurde retrospektiv erfasst und nachuntersucht. Die intra- und perioperativen Daten wurden aus den Patientenunterlagen erhoben.

4.7. Statistische Aufarbeitung der Ergebnisse

Zur statistischen Analyse wurden die Patienten und die dazu gehörenden Untersuchungsdaten in einer Datenbank aufgenommen und mit einem Statistikprogramm (SPSS für Windows 11.5.1) analysiert. Es wurden sowohl Mittelwerte, Prozentberechnungen als auch vergleichende Untersuchungen statistisch erfasst und ausgewertet mit Unterstützung des Zentrums für klinische Forschung am Unfallkrankenhaus Berlin. Zum Vergleich quantitativer Merkmale wurde der T-Test für unabhängige Stichproben angewandt, der Chi-Quadrat-Test (χ^2 -Test) eignete sich zum Vergleich zweier qualitativer Merkmale. Bei einem $p < 0,05$ (Überschreitungswahrscheinlichkeit) wurde ein signifikanter Unterschied angenommen.

einem Fadenfänger (Abb.21) vor die Bauchdecke gebracht und auf der Externusfascie verknüpft, damit wird das Netz in seiner geplanten Position an der vorderen Bauchwand platziert. Bei entsprechend großen Hernien legen wir regelhaft ein zusätzliches 5mm Trokar ein, um das Fassen der Fäden zu erleichtern. Zur endgültigen Fixation des Netzes wird ein 5mm Spiraltacker eingeführt und in einem Abstand von 1-1,5cm das Netz mit Spiralclips an der Bauchwand befestigt (Abb.22).

Nach Ablassen des Pneumoperitoneums müssen die Trokarstellen, besonders die ab 1cm Größe, sicher mit Fasciennähten verschlossen werden. Eine Drainage wird regelhaft nicht eingelegt. Zur Komprimierung des Raumes zwischen Netz und Bauchwand legen wir für 7 Tage einen Stützverband an (Abb.23).

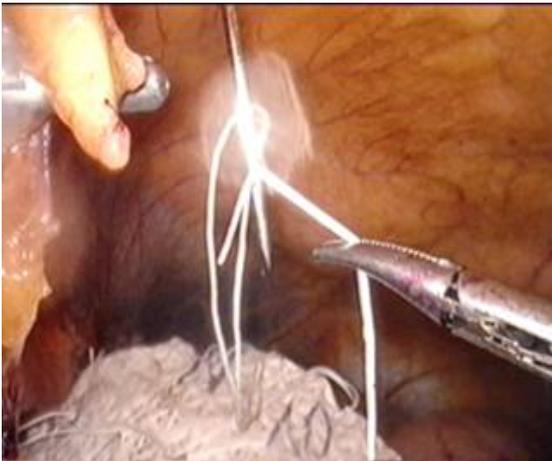


Abb.21 Einsatz des Fadenfängers

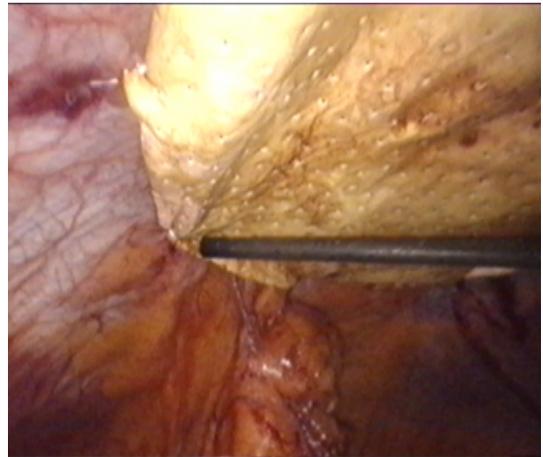


Abb.22 Einsatz des Spiraltackers zur Netzbefestigung



Abb.23 Nach Netzimplantation

ab (Abb.18). Benötigt werden neben dem Kameratrokar zwei oder drei weitere Trokare, die ebenfalls weit weg von der Hernie aber entsprechend der Lokalisation der Narbe eingeführt werden. In der Regel benutzen wir insgesamt drei 10/12mm Trokar und ein 5mm Trokar. Die Adhäsiolelyse lässt sich in den meisten Fällen mit der Schere durchführen ohne Koagulationsstrom, der überhaupt wegen der Hitzeausbreitung nicht zur Anwendung kommt. Die Ultraschalldissektion wird nur benutzt, wenn sich keine Darmstrukturen in der Nähe der zu präparierenden Verwachsungen befinden. Das CO₂ kann nach Inzision in die Adhäsionen eindringen und diese auseinanderdrängen. Es erleichtert somit die Präparation der Adhäsionsstränge. Trotzdem ist eine Kontrolle auf Deserosierungen oder Darmverletzungen unerlässlich.

Die Reparationsphase beginnt mit dem Ausmessen des Defektes und der gesamten ursprünglichen Narbe nach Ablassen des Pneumoperitoneums. Es wird auf der Operationsfolie der Herniendefekt, die Operationsnarbe und die Größe des Netzes gekennzeichnet. Danach erfolgt das Zurechtschneiden des Netzes, welches die Fascienränder um 5cm überlagern muss. In einem Abstand von 6-8cm werden an den Kanten des Netzes nichtresorbierbare Fäden der Stärke 0 angelegt, das Netz eingerollt und intraabdominell eingebracht (CV0-THX36, W.L.Gore&Assoc., Flagstaff), (Abb.19, 20).



Abb.19 Vorbereitetes Netz



Abb.20 Einbringen des Netzes
intraabdominell

Das Pneumoperitoneum wird erneut angelegt und das Netz intraabdominell ausgerollt. Die Fäden werden nach korrespondierenden Stichinzisionen mit

4.5. Operationstechnik

Die Operation wird unter Allgemeinnarkose durchgeführt und der Patient erhält unmittelbar vor dem Eingriff eine single shot Antibiotikaprophylaxe mit Cephalosporin (Zinacef®). Das Operationsgebiet wird mit einer sterilen Folie abgedeckt. Der erste Zugang zur Anlage des Pneumoperitoneums wird weit weg von der eigentlichen Hernie gewählt. Regelhaft wird dies im linken oberen Quadranten des Abdomens subcostal stattfinden, da aus der Erfahrung heraus, hier die wenigsten Adhäsionen bestehen. Sollte die Hernie in diesem Bereich bestehen oder Voroperationen im linken Oberbauch anamnestisch vorhanden sein, so wird das erste Trokar im rechten Abdomen angelegt, mindestens aber 10cm von der Narbe der Voroperation entfernt. Dabei ist zu entscheiden, ob die Insufflation des CO₂ über eine Veressnadel, die blind eingeführt wird oder über eine Minilaparotomie mit anschließender Einlage des ersten 10/12 Trokars erfolgt. Wir ziehen die Minilaparotomie, gleich der Mehrzahl von Chirurgen [96] der Blindpunktion aus Sicherheitsgründen vor, um keine Organverletzungen zu provozieren. Es wird zunächst von der Flanke aus, die vollständige Adhäsioolyse der vorderen Bauchwand vorgenommen (Abb.17).

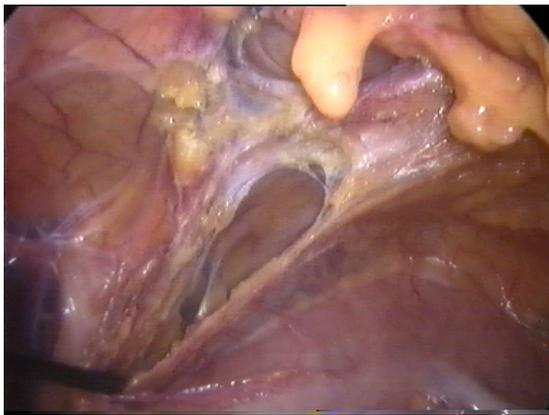


Abb.17 Laparoskopische Adhäsioolyse

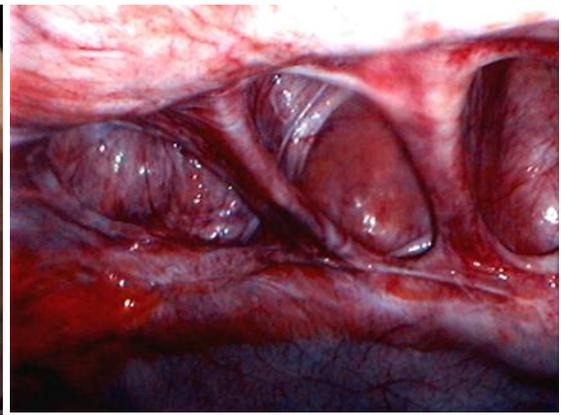


Abb.18 Laparoskopischer Blick auf die Narbenhernie

Gelingt dies komplett, so ist die Reparatur der Narbenhernie laparoskopisch durchführbar, d.h. die laparoskopische Versorgung der Narbenhernien hängt in großem Maße von dem ersten Schritt, der laparoskopischen Adhäsioolyse

Angaben, ab wann eine laparoskopische Versorgung abhängig von der Größe der Hernie, unmöglich erscheint. Diese divergiert zwischen 10 und 15 cm in der Durchmesserangabe [47;95].

Ebenfalls ausgeschlossen wurden kleinere Narbenhernien unter 5 cm und Nabelhernien, da diese entweder mit Direktnaht oder in Onlay- Technik versorgt wurden.

4.3. Zielkriterien

Als Zielkriterien wurden die Möglichkeiten und Grenzen der laparoskopischen Operation untersucht, insbesondere wurden folgende Parameter in die Studie eingeschlossen:

Patientencharakteristika (Alter, Geschlecht, BMI),
Narbenhernientyp,
Netzgröße
Operationszeit,
stationärer Aufenthalt in Tagen,
intra- und postoperative Morbidität, Mortalität,
Rezidivrate.

4.4. Verwendete Materialien

Zur laparoskopischen Versorgung der Narbenhernien wurden ausschließlich ePTFE-Netze und Fäden der Stärke 0 (Gore-Tex-Dualmesh[®], CV0-THX36, W.L.Gore&Assoc., Flagstaff) genutzt. Weiterhin kamen zur Befestigung der Netze an der vorderen Bauchwand Tackerkrallen (ProTack[™] 5 mm, Tyco Healthcare Deutschland GmbH) zur Anwendung.

Zum notwendigen Equipment für die Durchführung der Laparoskopie gehörte ein Videolaparoskopieturm mit einer 30°Kameraoptik mit Insufflationsgerät zur Anlage des CO₂-Pneumoperitoneums und ein Spül-, Saugsystem (Richard Wolf GmbH, Knittlingen).

4. Material und Methodik

4.1. Studienziel

Das Studienziel bestand bei dieser prospektiven Beobachtungsstudie, die von Dezember 1999 bis August 2004 durchgeführt wurde, in der Einführung einer neuen Operationsmethode, der laparoskopischen Versorgung von Narbenhernien. Dabei sind folgende Fragen von Interesse, die es zu beantworten galt:

Ist die laparoskopische Technik generell geeignet, Narbenhernien suffizient zu versorgen?

Welche Art der Narbenhernie (Lokalisation, Größe) eignet sich zur laparoskopischen Narbenhernienversorgung?

Mit welchen intra- und postoperativen Komplikationen und mit welcher Häufigkeit ist bei der laparoskopischen Technik zu rechnen?

Wie hoch ist die Rezidivhäufigkeit nach laparoskopischer Versorgung von Narbenhernien?

Wie schneidet die laparoskopische Technik im Vergleich zur konventionellen Technik hinsichtlich der Komplikations- und Rezidivrate ab?

Um insbesondere die letzte Frage zu beantworten, wurde ein historisches Patientenkollektiv, das mit einem offenen Netzverfahren, in der Zeit von Januar 1998 bis Dezember 2001 versorgt wurde, zum Vergleich herangezogen und retrospektiv ausgewertet.

4.2. Ein- und Ausschlusskriterien

In unsere Untersuchung wurden alle Patienten mit einer Narben- oder Rezidivnarbenhernie eingeschlossen, die sich größer als 5 cm darstellte und die keine Kontraindikationen hinsichtlich der Möglichkeit einer laparoskopischen Operation oder aus allgemeinen anästhesiologischen Gründen aufwies. Auch wurden Patienten mit sehr großen Hernien (>15cm), wo die Fascienränder weit nach lateral reichten und das Intestinum fast komplett im Bruchsack zu finden war, von der laparoskopischen Operation ausgeschlossen. In der Literatur finden sich unterschiedliche

3.9. Aufgabenstellung

Da ventrale Bauchwandhernien auch heute immer noch ein schwerwiegendes Problem in der Versorgung darstellen, entwickelte sich auch hier der Versuch, die Vorteile der laparoskopischen Operation zu nutzen. Diese beziehen sich in erster Linie auf die wegfallende Präparation der minderdurchbluteten Areale im Bereich der alten Narbe und der minimalen Zugangswege.

Aufgrund der noch wenig vorhandenen Erfahrungen der laparoskopischen Narbenhernienreparation, aber der rasch fortschreitenden Entwicklung in der minimal invasiven Chirurgie, hat sich die dargelegte Arbeit zur Aufgabe gestellt, die Möglichkeiten und Grenzen dieses Therapieverfahrens zu untersuchen. Dabei werden insbesondere die intra- und postoperativen Aspekte sowie die Entwicklung von Rezidiven berücksichtigt. Weiterhin werden die eigenen Ergebnisse mit veröffentlichten Ergebnissen in der Literatur verglichen. Gleichzeitig muss sich das laparoskopische Vorgehen mit der weit häufigeren konventionellen Methode messen, um einen Stellenwert hinsichtlich der Morbidität und Rezidivhäufigkeit darstellen zu können.

Insgesamt wurden bis zum jetzigen Zeitpunkt 83 Studien im Englischsprachigen Raum veröffentlicht. Nur acht bleiben übrig, die einen Vergleich mit der konventionellen Technik anstreben [93], davon gibt es nur eine prospektiv randomisierte Studie von Carbajo [94]. Das zeigt, dass trotz mannigfaltiger Erfahrungen wenig wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Thema existieren.

viszerale Seite des Netzes aufgebracht wurden, um somit als Adhäsionsprophylaxe zu wirken [92]. Ob dies eine wirksame Adhäsionsprophylaxe zulässt, befindet sich derzeit in der Diskussion. Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Sicher ist, dass bei der Anwendung von ePTFE keine enterocutane Fistelbildung beschrieben ist, es besteht aber ein gewisses Adhäsionspotential, welches geringer ist als bei anderen angewandten Netzen [48], da sich eine fibröse Kapsel um das Mesh bildet, welches auch ein gewisses Morbiditätsrisiko aufweist [92].

Die chirurgischen Operationsmethoden bei der laparoskopischen Narbenhernienrekonstruktion sind vergleichbar und unterscheiden sich in erster Linie nur in der Art der Netzbefestigung an der vorderen Bauchwand. Das Mesh wird entweder nur mit Fäden oder Tackerkrallen oder in Kombination mit beiden an der vorderen Bauchwand befestigt. Auf die eigene durchgeführte Operationsmethode wird im Folgenden ausführlich eingegangen.

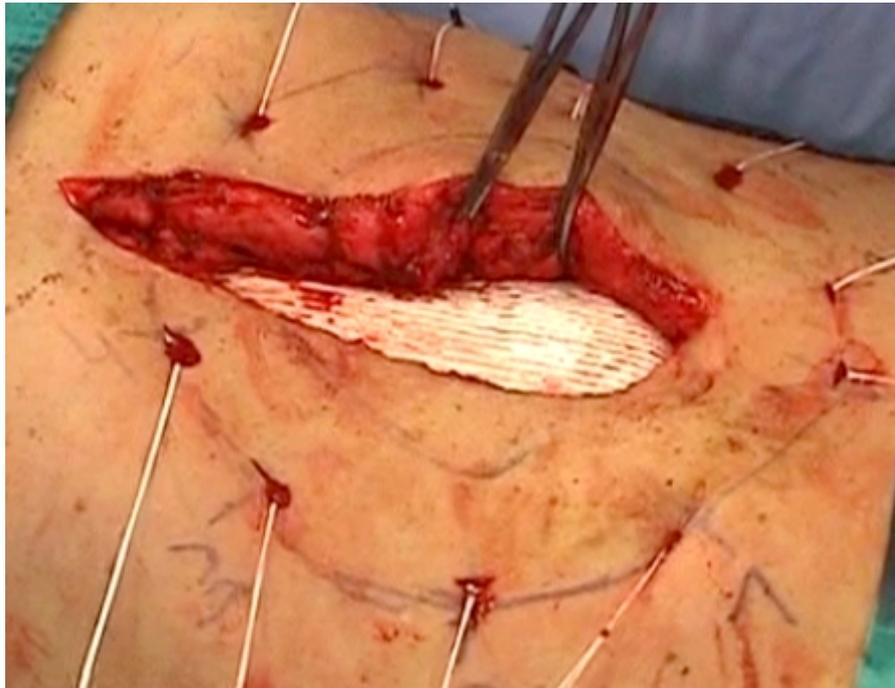


Abb.16 Offene Intraperitoneale Onlay Mesh Platzierung

3.8. Laparoskopische Operationsmethoden zur Versorgung von Bauchwandhernien

Die Methode der laparoskopischen Narbenhernienversorgung wurde Anfang der 90er Jahre entwickelt. Die erste Veröffentlichung findet sich aus dem Jahre 1993, wo eine ventrale Bauchwandhernie komplett laparoskopisch intraperitoneal mit einem Netz versorgt wurde [87]. In den kommenden Jahren wurden die laparoskopische IPOM-Technik (Intraperitoneale Onlay Mesh-Einlage) und die Netzmaterialien weiter entwickelt.

So ist das folienartige ePTFE aufgrund seiner Eigenschaften, das gängigste Mesh, welches zur intraabdominellen Anwendung verwendet wird, da es nur in geringem Ausmaß die Ausbildung von Adhäsionen fördert [70]. Es sind aber auch Anwendungen mit Polypropylene beschrieben worden, die gute bis sehr gute Ergebnisse dokumentieren [88-90]]. Dabei ist der direkte Kontakt zum Intestinum bei diesem Material problematisch. So sind Mesherosionen und enterocutane Fisteln beschrieben worden [77;91]. Deshalb wurden bestimmte absorbierbare Biomaterialien, wie Polyactide, Glycolide, Zellulose, Gelantine und Hyaluronate entwickelt, die auf die

Autor	n	Material	Follow-up		Mortalität %	Wundinfekt %	Rezidiv %
			Jahre	Rate			
Adloff[78]	130	Mersilene	3	80	1,5	5	5
Stoppa[33]	368	Mersilene	5	65	1,8	15	15
Amid[80]	75	Marlex	?	100	0	1	1
Schumpelick[35]	82	Marlex	5,3	87	0	49	7
Sugarman[81]	98	Marlex	1,7	99	1	4	4
Leber[77]	82	versch.	6,7	88	0	6	20
Petersen[79]	50	Goretex/PP	1,5	96	0	6	10
Luijendijk[31]	84	Marlex/PP	2,2	81	0	4	23

Tab.7 Darstellung der Ergebnisse nach Hernienrepair in Sublay-Technik

Die **offene intraperitoneale Onlay Mesh Methode (offene IPOM)** (Abb.16) ist eine Variante der Sublay Methode. Ist nicht genügend hinteres Fascienblatt der Rectusscheide oder Peritoneum vorhanden, so muss das zu implantierende Netz auf den Darm unter die hintere Rectusscheide und unter das Peritoneum gelegt werden. Onlay bedeutet in diesem Falle nicht vor der Rectusscheide, sondern auf dem Darm aufliegend. Die Methode hat damit den Nachteil, dass die Auswahl eines Netzes zur Rekonstruktion begrenzt ist. Nur ePTFE Netze können derzeit sicher, ohne Spätkomplikation einer Fistelbildung zum Darm, auf diesen direkt aufgelegt werden [37]. Die Ergebnisse scheinen mit denen der Sublay - Methode vergleichbar zu sein. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die alloplastische Rekonstruktion der Narbenhernie hinsichtlich der Rezidivrate eine wesentliche Verbesserung erbracht hat. Rezidivraten um 10% sind anzunehmen. Allerdings liegen die Nachteile dieser Methode in der hohen Wundinfektionsrate, bis zu 30%, und der schwierigen Einlage des Netzes in Sublay Position im so genannten fatty triangle (Epigastrium und suprapubischer Bereich).

einerseits durch die an Reißfestigkeit verlierenden Polyester-Netze, andererseits aber auch durch Pseudorezidive zu sein. Die Rezidive wurden fast immer im oberen und unteren Begrenzungsrand der Netze beschrieben. In den Anfängen wurde nicht die ganze Narbe mit Netz überdeckt und die sich erst vollständig ausbildende Hernie nicht erkannt und ihrer späteren Ausbildung nicht Rechnung getragen. Nur die laparoskopische Rekonstruktion ist in der Lage die gesamte Narbe exakt zu beurteilen und nicht selten sieht man bei ihr das sogenannte Schweizer Käse Muster mit kleineren Hernien im cranialen oder caudalen Narbenpol. Dieses Problem ist erst in letzter Zeit zunehmend beachtet worden. Der Begriff des „fatty triangle“ ist zur Prävention eines Rezidives im cranialen und caudalen Narbenpol hierfür in die Literatur eingegangen [85].

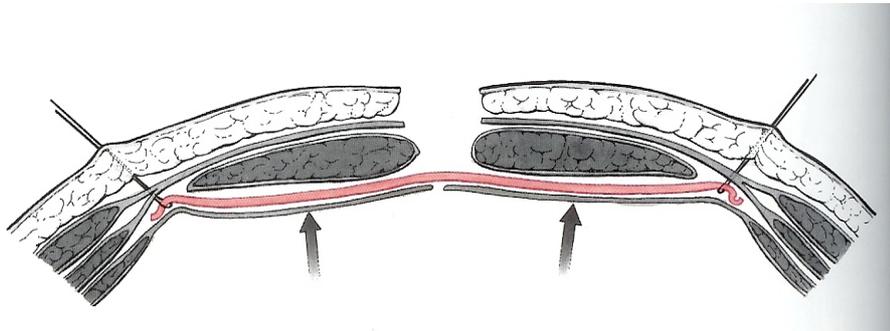


Abb.15 Schematische Darstellung der Sublay-Technik [86].

Autor	N	Material	Follow-up		Mortalität	Wundinfekt	Rezidiv
			<u>Jahre</u>	<u>Rate</u>			
Molloy[73]	50	Marlex	4	100	0	26	8
Kennedy[74]	40	Goretex	4	84	2,5	5	2,5
Liakakos[34]	49	Marlex	8	98	0	4	8
Kung[75]	47	Marlex	6	83	0	?	13,3
Vestweber[76]	36	Prolene	3	86	2,7	27,7	5,5
Leber[77]	118	Marlex	6,7	88	0	7	14,8

Tab.6 Darstellung der Ergebnisse nach Hernienrepair in Onlay-Technik

Die **Sublay**-Technik ist die weit verbreitetste alloplastische Methode (Abb.15). Sie geht auf die Erstbeschreiber Rives und Stoppa zurück [33]. Eine Relaparotomie und Adhäsioolyse ist bei dieser Methode nicht in allen Fällen notwendig. Wenn der Einstieg in die anatomische Schicht des Faszienblattes der hinteren Rectusscheide gelingt, ist die Relaparotomie entbehrlich. Gelingt ein völliger Erhalt des Peritoneum und des hinteren Faszienblattes, so können unbedenklich Polypropylen- oder Polyesternetze verwendet werden. Den Kontakt zum Darm sollte man bei Verwendung derartiger Netze vermeiden, da als Langzeitkomplikation Fistelbildung zum Darm oder zur Blase drohen.

Diese Methode ist spannungsfrei, da auf eine Rekonstruktion der Mittellinie verzichtet wird. Die Sublay Methode zeichnet sich hinsichtlich der Rezidivquote durch die besten Ergebnisse aller alloplastischen Rekonstruktionen einer Narbenhernie aus. Sie liegt im Mittel zwischen 5 und 10 % [35;78-81], (Tab.7).

Allerdings wird auch bei dieser Methode wiederholt von hohen Wundinfektionsraten, bis 29% berichtet. Bei Verwendung von Polypropylen oder anderen Netzen, außer ePTFE, muss das Netz nicht zwingend entfernt werden [31;33;35;36;77-84]. Anders sieht dies bei Verwendung von ePTFE Netzen aus. Hier ist eine Netzentfernung bei Infekten aufgrund der Beschaffenheit des Netzes stets erforderlich. In einigen Studien zur Sublay - Rekonstruktion werden hohe Rezidivraten bei langen Nachbeobachtungszeiten, Stoppa [33] mit 5 Jahren und 15% oder Leber [77] mit 6,7 Jahren und 20%, angegeben. Erklärbar scheint dies

Bei der **Onlay**-Technik wird das Netz großflächig auf der Fascie platziert (Abb.14). Diese Technik geht auf Chevrel zurück [72]. Auch hier ist eine Relaparotomie und Adhäsiolyse notwendig. Die Mittellinie wird wieder hergestellt, somit ist das Verfahren nicht ganz spannungsfrei. Die Subcutis wird weit nach lateral vom vorderen Fascienblatt der Rectusscheide abpräpariert. Nachteil ist die dadurch verminderte Durchblutung des bradytrophen Subcutangewebes, welches seine blutversorgenden Gefäße durch Vasa perforata aus Muskelästen der Bauchmuskulatur erhält.

Bei zu geringer Überlappung des Netzes auf der Fascie oder Nahtrupturen sind Rezidive vorprogrammiert. Ein weiterer Nachteil dieser Methode sind die großen Wundflächen, die Wundinfektionsrate wird mit bis zu 27,7% angegeben [73], und bei dieser Methode wird aufgrund der Lage des Netzes in der Subcutis von den Patienten in nicht geringen Prozentsätzen, das Korsettgefühl postoperativ als störend und schmerzhaft angegeben (Tab.6).

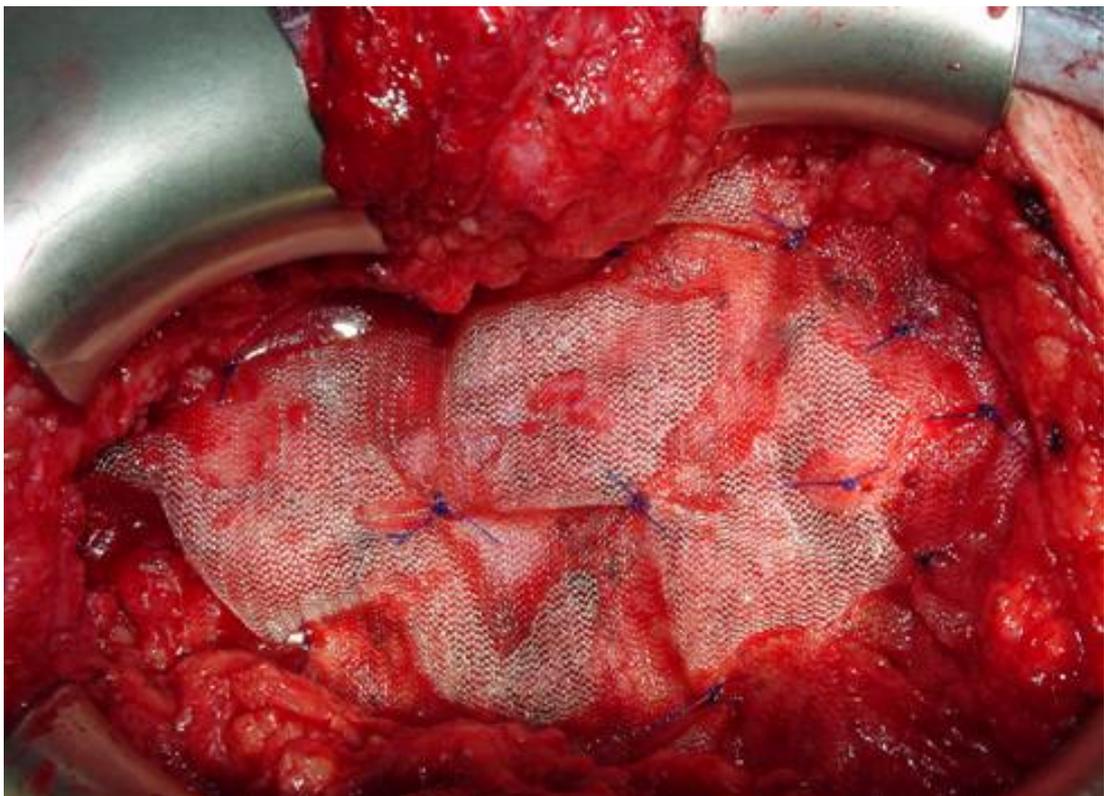


Abb.14 Narbenhernienrekonstruktion in Onlay-Technik

Beim Einsatz von Fremdmaterial gibt es eine große Methoden- und Materialvielfalt. Die wichtigsten Grundsubstanzen bei den nicht resorbierbaren Netzen stellen Polypropylene, Polytetrafluorethylene (PTFE) und Polyester dar und bei den resorbierbaren Netzen sind es Polyglactin 910 und Polyglycol. Lediglich sicher erscheint, dass resorbierbare Netze zur elektiven Versorgung von Narbenhernien nicht geeignet erscheinen [32]. Prinzipiell kann das Implantat in drei verschiedenen Positionen eingebracht werden [70].

Bei der **Inlay**-Technik wird es in den Defekt eingenäht. Es resultieren hier Rezidivraten um die 10%, da es zu keiner echten Verstärkung und Überlappung zur Fascie kommt (Abb.13,Tab.5).

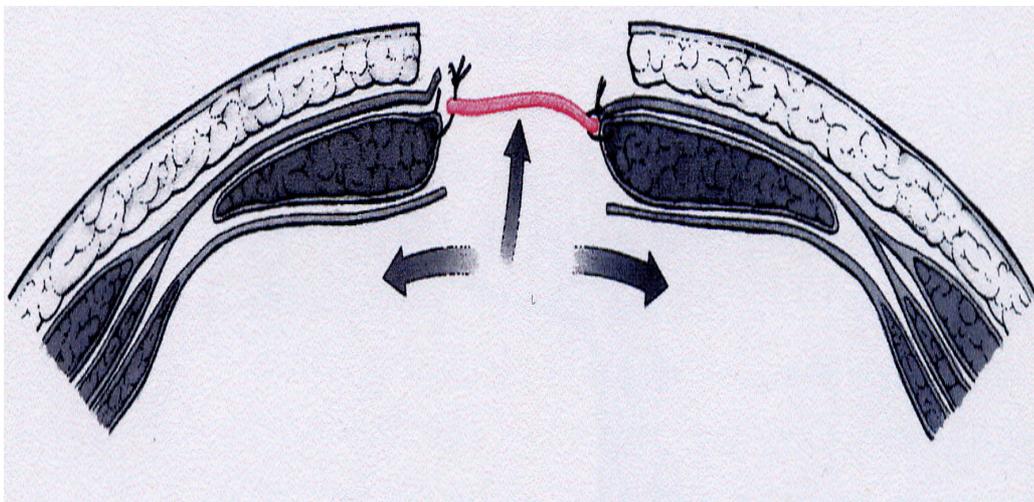


Abb.13 Inlay-Technik

Autor	Jahr	n	Material	follow-up	Rezidivrate
Deysine[71]	1991	89	ePTFE	48 Monate	5 %
Liakakos[34]	1994	49	PP	8,5 Jahre	8 %
Koller[69]	1997	26	ePTFE, PP	26 Jahre	11 %

Tab.5 Darstellung der Ergebnisse nach Hernienrepair in Inlay-Technik
PP (Polypropylene), ePTFE (expanded Polytetrafluorethylene)

3.7. Konventionelle Operationsmethoden mit Einsatz von Fremdmaterialien

In Anbetracht der schlechten Langzeitergebnisse der einfachen Naht mit Rezidiven bis zu über 50%, sind seit Anfang der 80ziger Jahre des letzten Jahrhunderts alloplastische Narbenhernioplastiken beschrieben worden [68]. Leider gib es keine randomisierten, prospektiven Studien "alloplastische Rekonstruktion vs. Nahtverfahren", sondern nur retrospektive Studien. Diese zeigen durchweg bessere Ergebnisse für die alloplastische Rekonstruktion (Tab.4). Daher hat die American Hernia Society als Leitlinie beschlossen: Standardoperation der Narbenhernie ist die alloplastische Rekonstruktion.

Autor	Jahr	Technik	n	Rezidive %	Follow-up Monate
Liakakos[34]	1994	Suture repair	53	25	90
		Polypropylene	49	8	90
Schumpelick [35]	1996	Suture repair	190	33	64
		Polypropylene	82	7	64
Koller[69]	1997	Suture repair	70	68	24
		PTFE mesh	26	13	24
Luijendijk[31]	2000	Suture repair	97	46	26
		Polypropylene	84	23	26

Tab.4 Vergleichende Darstellung von Hernienreparationsverfahren mittels Naht vs. Alloplastischer Rekonstruktion.

Relaxierende Inzisionen

Der Sinn der relaxierenden Inzisionen im Bereich der hinteren oder auch vorderen Rektusscheide liegt im Spannungsabbau bei durchgeführter Stoß-auf-Stoß-Naht oder Mayo-Plastik.

Die Anwendung von durchgreifenden Retentionsnähten zur Verhinderung eines Platzbauches oder Rezidivhernien zeigte bisher keine Vorteile [64]. Eine andere Methode bei sehr großen Narbenhernien mit retrahierten Bauchdecken stellt die Vorbehandlung mit einem angelegten Pneumoperitoneum dar, die eine Adaptation der Fascienränder begünstigt und damit die postoperative Wandspannung reduziert [66].

Plastiken der Rektusscheide bei medianen Narbenhernien

Bei den Narbenhernien oberhalb des Nabels wird das vordere Blatt der Rektusscheide vertikal inzidiert und kann dann zum Defektverschluß in der Mittellinie genutzt werden [67]. Es sind viele weitere Plastiken zur Rekonstruktion der Rektusscheide beschrieben worden, diese sind jedoch nur in Einzelfällen zur Anwendung gekommen und können nur mit Einschränkung auf ihre Effektivität hin überprüft werden.

Kutislappenplastik

Zur Hernienrekonstruktion wird ein entfetteter und deepidermalisierter Hautlappen genutzt, der in der entsprechenden Größe in Sublay- oder Onlay-Technik angewandt wird [68], (Abb.12) .

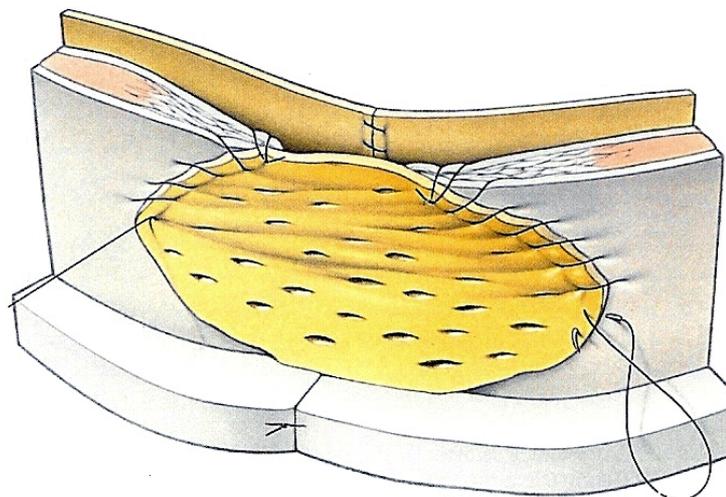


Abb.12 Kutislappenplastik [65]

Fasciendopplung nach Mayo

Bis Mitte der 90er Jahre war die Narbenhernienreparation nach Mayo die Standardoperation zur operativen Behandlung der ventralen Bauchwandbrüche. [64]. Es werden zunächst die Fascienränder mobilisiert und eine 2cm longitudinale Dopplung derselben in Einzelknopfnahntechnik mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial vorgenommen (Abb.11).

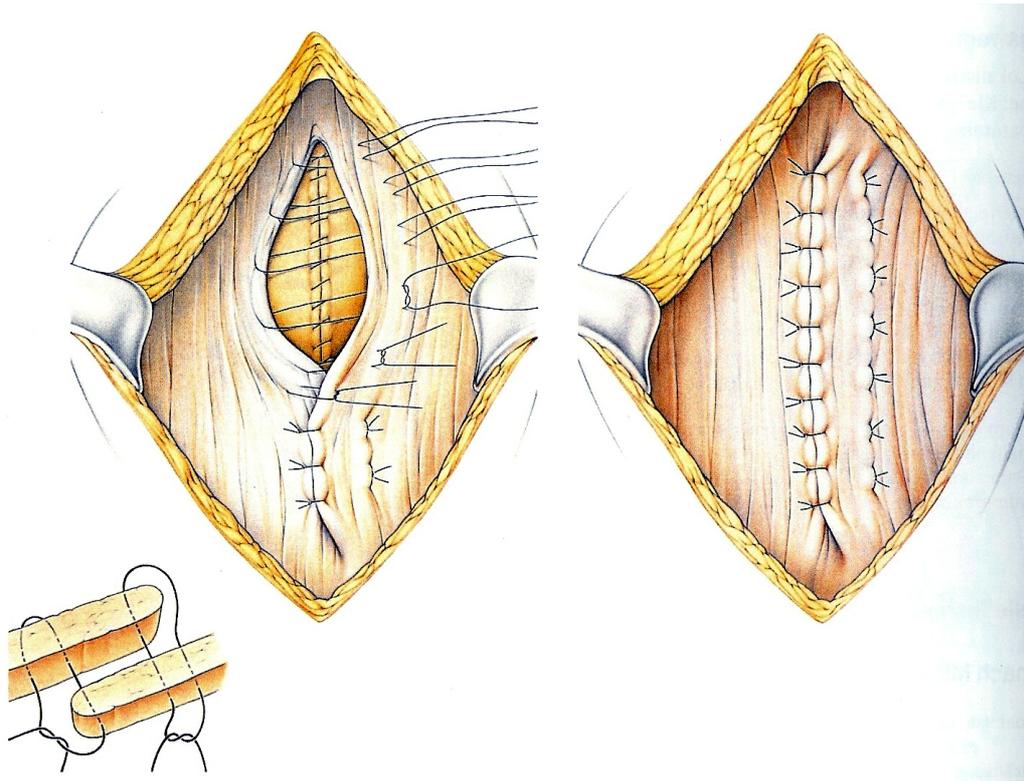


Abb.11 Fasciendopplung nach Mayo [65]

3.6. Konventionelle Operationsmethoden ohne Einsatz von Fremdmaterialien

Die häufigsten angewandten konventionellen Operationsmethoden im klinischen Alltag sind die Stoß-auf-Stoß Naht der Fascie und die Fasciendopplung nach Mayo. Seltener angewandt werden Rektusscheidenplastiken und die Kutislappenplastik unter Verwendung von Eigenhaut. Komplizierte Defekte der vorderen Bauchwand können mit gestielten Lappenplastiken oder freien Lappen durchgeführt werden. Sie sind aber bestimmten Zentren vorbehalten, deshalb soll darauf nicht näher eingegangen werden.

Fascienrekonstruktion durch Stoß-auf-Stoß-Naht

Bei dieser Rekonstruktion werden das vordere und hintere Blatt der Rektusscheide in fortlaufender Nahttechnik mittels eines nicht resorbierbaren Fadens (Prolene der Stärke 1) durchgreifend verschlossen. Diese Technik kommt vor allem bei Hernien in der Mittellinie zur Anwendung. Bei Paramedianschnitten oder queren Inzisionen kann es notwendig sein, mehrere Nahtreihen anzuwenden, um anatomisch schichtgerecht die Bauchwand zu rekonstruieren.

homologer fascia lata und dura mater eingeführt. Diese konnten sich aber in der breiten klinischen Anwendung nicht durchsetzen, so dass sie keine große Bedeutung in der Versorgung der Narbenhernie darstellen.

Parallel wurden in den 50er Jahren verschiedene Fremdmaterialien wie Silber- und nichtrostende Stahlnetze verwendet. Diese führten jedoch zu Materialbrüchen und -wanderungen. Erst die Einführung von Polyester (Dacron[®], Mersilene[®]) 1956 vor allem in retromuskulärer Position, von Rives und Stoppa seit 1973 angewandt [33], und die Einführung von Polypropylene (Marlex[®]) 1958 [62] und Polytetrafluorethylene (PTFE, Gore-Tex[®]) 1985 [63] führten zu besseren Ergebnissen. In jüngster Vergangenheit wurden aufgrund ihrer verbesserten Elastizität gewichtsreduzierte Netze mit resorbierbarem und nicht resorbierbarem Anteil (Vypro[®], DualMesh[®], Composix[®]) angewendet [16], die eine deutlich bessere Verträglichkeit aufweisen.

3.5. Konventionelle Operationsmethoden der Bauchwandhernie

Die konventionelle Narbenhernienreparation beginnt historisch gesehen 1836 nachdem Gerdy über die erste erfolgreiche Behandlung einer Narbenhernie berichtete und 1886 Mayd erstmals eine anatomische Rekonstruktion vorgenommen haben soll [50]. Dabei stammt die Idee der Operation einer Bruchlücke mit künstlichem Gewebe schon aus dem Jahre 1831. Belmas benutzte sog. „Goldschlagerrhäufchen“, um eine adhäsive Entzündung zu induzieren [51]. 1899 beschrieb Mayo eine quer überlappende Fasciennahttechnik zur Therapie von Narbenhernien [52], die lange Zeit die Therapie der Wahl zur Versorgung von Narbenhernien darstellte. Die Ergebnisse in der Literatur im Hinblick auf die Rezidiventwicklung waren nicht überzeugend (Tab.3). Es konnte gezeigt werden, dass bei einer starken Spannung der Nähte, die Rezidivgefahr sehr groß ist.

Autor	Jahr	n	Follow up Jahre Rate(%)		Rezidivrate (%)
Langer	1985[53]	72	7,0	74	31
Van der Linden	1988[54]	47	3,3	100	55
Read	1989[55]	169	5,0	89	25
Manninen	1991[56]	57	4,5	92	34
Hesselink	1993[57]	231	2,9	98	36
Luijendijk	1997[58]	68	verschieden		54
Paul	1997[59]	111	5,7	84	53
Luijendijk	2000[31]	97	2,2	84	46

Tab.3 Langzeitergebnisse einfacher Nahtverfahren

Deshalb wurden zunehmend autologe und heterologe Materialien zur Verstärkung der Narbenhernienrekonstruktion eingesetzt. Loewe beschrieb 1913 die Verwendung von Kutislappen [60] und Gibson führte 1920 erstmalig relaxierende Inzisionen im Bereich der Rektusmuskulatur durch [61]. Mitte der 50er Jahre wurden Techniken wie Transposition des M.rectus, des M.gracilis, der Spina anterior superior, wie auch die Einbringung von

Mit den heute zur Verfügung stehenden Informationen wissen wir, dass eine effektive, rezidivfreie Versorgung von Narbenhernien mit dem Einsatz von Netzmaterial besser ist. Der Chirurg sollte die Charakteristika der unterschiedlichen Netztypen kennen und diese entsprechend den klinischen Anforderungen und dem Materialprofil einsetzen. Dabei stellt die laparoskopische Technik zur Versorgung von Bauchwandhernien ganz spezielle Anforderungen an das Netz. Adhäsionen und Fisteln müssen vermieden werden.

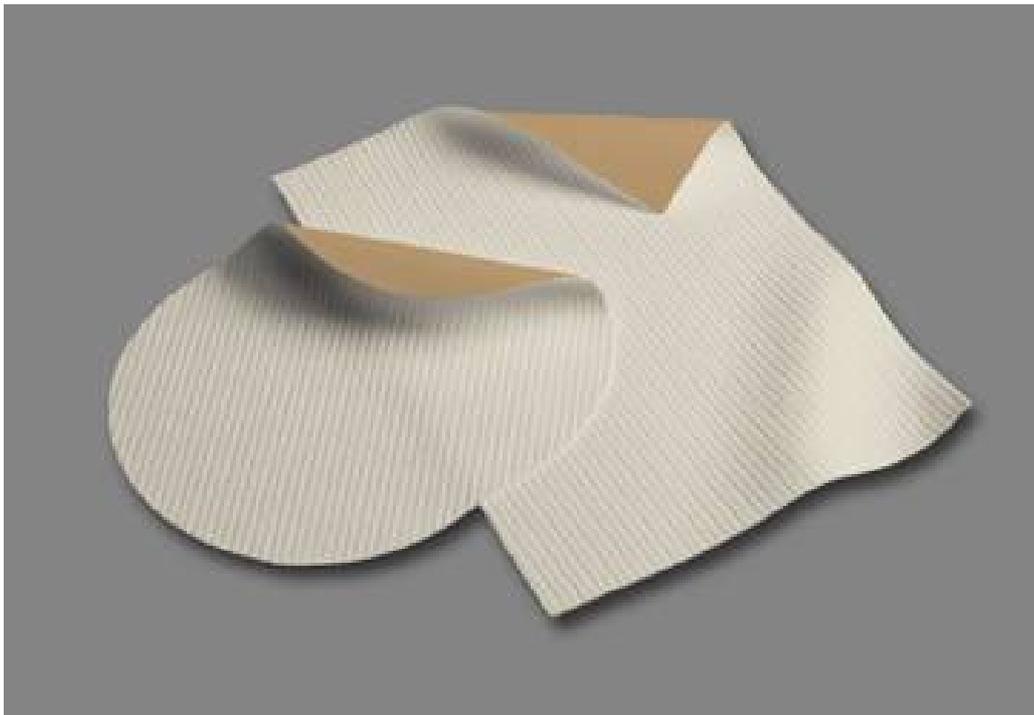


Abb.10 GORE-TEX® Dualmesh®, bestehend aus ePTFE, mit zwei Funktionsoberflächen

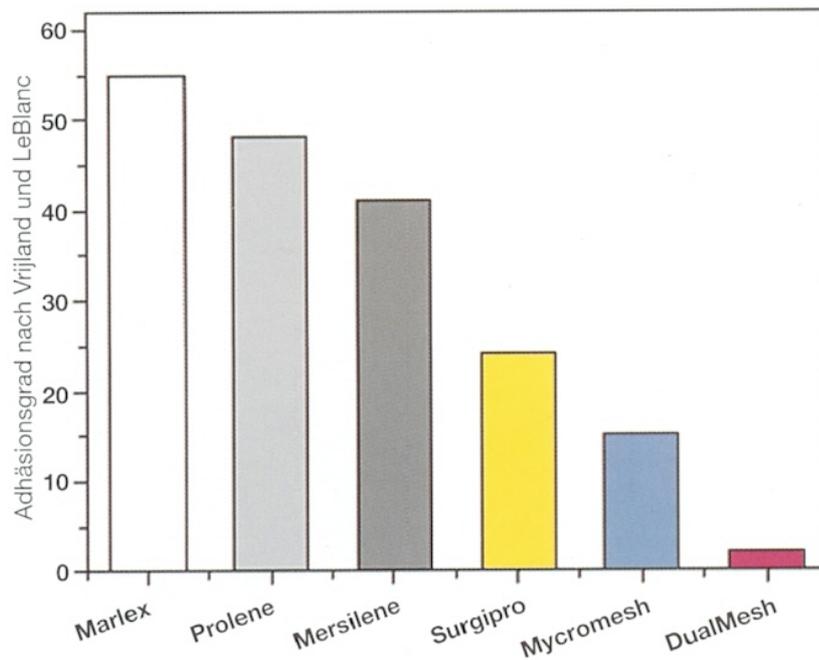


Abb.9 Häufigkeit von Adhäsionen im Tierexperiment in Abhängigkeit vom verwendeten Netz [41;45]

Durch die Kombination verschiedener Materialien wird versucht, dieser Adhäsionsbildung entgegen zu wirken. Die zahlenmäßig größten Erfahrungen zur intraperitonealen Netzplatzierung existieren mit dem Material ePTFE (Abb.10). Diese wurden von mehreren Arbeitsgruppen dargelegt [45-48]. Das DualMesh®, bestehend aus ePTFE, mit seinen zwei Funktionsoberflächen ermöglicht auf der einen Seite (Porengröße < 2µm) einen Viszeralkontakt, der nur zu einem geringen Grade zu Adhäsionen führt [48]. Die andere Oberflächenseite, mit einer gröberen Struktur, wird an die Bauchdecke platziert und führt so zu einer Fibroblasteneinsprossung.

Die Charakteristika des Meshes sind für eine intraperitoneale, präperitoneale Onlay Mesh-Platzierung (IPOM) von großer Bedeutung, da in dieser Situation ein direkter Kontakt zwischen Mesh und Intestinum vorhanden ist. Wesentliche Anforderungen für die Netzlokalisierung sind der stabile Kontakt zur Bauchdecke sowie die Vermeidung von Adhäsionen zum Omentum majus und zum Intestinum.

Experimentelle Untersuchungen am Tiermodell haben gezeigt, dass das Adhäsionspotenzial der verschiedenen Netze stark schwankt [41;42]. In diesen Untersuchungen wurden die Ausdehnung sowie die Schwere der Adhäsionen 30 und 90 Tage nach der Implantation des Biomaterials gemessen [41;43]. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit vom Netzmaterial in der Abb.9 dargestellt.

Auch im klinischen Alltag konnte gezeigt werden, dass bei der Implantation von Prolenematerial und Kontakt zum Intestinum starke Verwachsungen entstehen [44]. In Publikationen sind Ausbildungen von Fisteln und Netzmigrationen beschrieben [37;45]. Diese Daten weisen darauf hin, dass ein direkter Kontakt mit einem Prolenematerial zum Intestinum vermieden werden sollte.

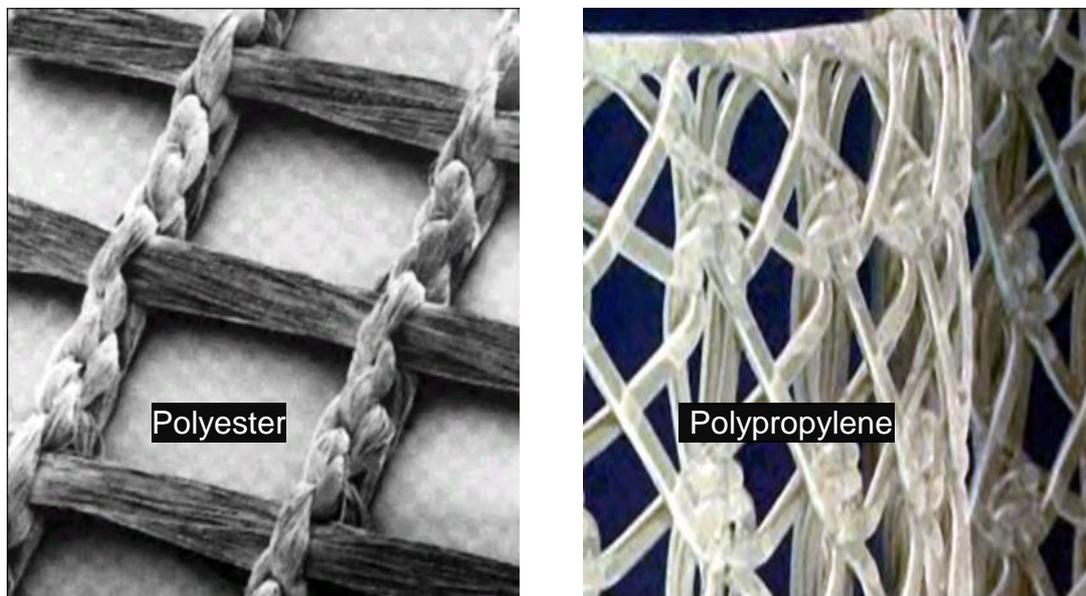


Abb.8 Darstellung unterschiedlicher Porengrößen synthetischer Netze

Faszienlücken zu erreichen, ist eine Netzimplantation fast unumgänglich. Außerhalb der USA ist der Anteil der Operation mit Verwendung von Meshmaterial deutlich geringer.

Die häufigsten heute verfügbaren Netze werden aus den Materialien Polypropylen, Polyester, Polytetrafluorethylen (ePTFE) oder aus Kombinationen dieser Materialien hergestellt. Unterschiede der Produkte sind schon in den elektronenmikroskopischen Aufnahmen ersichtlich (Abb.8). Wichtige Kriterien für ein Netz sind die Materialmenge, die Porengröße und die Gewebeoberfläche. In verschiedenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine geringe Materialmenge die Fremdkörperreaktion reduzieren kann [39].

Die Porengröße hat einen bedeutenden Einfluss auf die Fremdkörperintegration. So führen großporige Materialien zur Ausbildung einer perifilamentären Fibrosekapsel mit Umscheidung der einzelnen Netzfilamente. Diese Faktoren haben Einfluss auf den Grad der Vernarbung und somit auf das Einwachsen ins Gewebe [37-40].

Das Netz muss neben den materialspezifischen biokompatiblen Eigenschaften selbstverständlich der entsprechenden Körperregion und Operationstechnik optimal entsprechen.

Chemisch inert	Gewisse Flexibilität
Sterilisierbar	Geringe Fremdkörperreaktion
Materialstabilität bei Gewebekontakt	Keine Allergieauslösung
Mechanisch belastbar, stabil	Nicht karzinogen

Tab.2 Ideale Anforderung an ein alloplastisches Biomaterial

3.4. Alloplastische Materialien in der Narbenhernienchirurgie

Der Einsatz von alloplastischem Netzmaterial in der Versorgung von Bauchwandhernien hat die Entstehung von Rezidivhernien deutlich reduziert [31-33]. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass das Risiko einer erneuten Hernie bei Versorgung einer Bauchwandhernie unter Verwendung eines alloplastischen Netzes zur Verstärkung der Bauchwand deutlich geringer ist als ohne eine Netzimplantation [31-36].

In den letzten Jahren wurden verschiedene Netze entwickelt. Die Entscheidung welches Netz in welcher Situation und bei welchem Patienten eingesetzt werden sollte, ist nicht leichter geworden. Eine Prüfung, welches Netz ideal wäre, ist deshalb sinnvoll.

Die Implantation von alloplastischem Netzmaterial führt zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Entzündungsreaktion. Diese Reaktion auf den Fremdkörper wird durch die Art des Netzes mitbestimmt.

Prinzipiell lassen sich die synthetischen Netzmaterialien in resorbierbare und nicht resorbierbare Produkte einteilen. Die derzeit verfügbaren resorbierbaren Implantate für die Hernienreparation bestehen im Wesentlichen aus den Materialien Polyglycolsäure und Polyglactinsäure. In der Versorgung von Narbenhernien haben die resorbierbaren Netze in ihrer alleinigen Form keine große klinische Bedeutung. Sie werden vielmehr verwendet zur Ummantelung oder Abdeckung von nicht resorbierbaren Materialien. Dies soll Adhäsionen bei einer intraperitonealen Platzierung vermeiden [37].

Des Weiteren können die resorbierbaren Materialien im Infektstadium zum kurzfristigen Management dieser Situation verwendet werden.

Nicht resorbierbare alloplastische Biomaterialien werden in der chirurgischen konventionellen und laparoskopischen Versorgung von Bauchwandhernien häufig eingesetzt. Es existieren sehr verschiedene Produkte mit unterschiedlichen Produkteigenschaften. Die idealen Charakteristika eines synthetischen Meshes sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Akzeptanz zur Anwendung von synthetischem Material in der Versorgung von Bauchwandhernien ist in den letzten Jahren gestiegen [38]. Heute werden in den USA über 90 % der Bauchwandhernien mit Netzen unterschiedlichen Materials versorgt [37]. Um eine spannungsfreie Versorgung von

Technische Faktoren	Biologische Faktoren
Nahttechnik	Alter
Nahtmaterial	Wundheilungsstörungen
Schnittführung	Begleiterkrankungen - Adipositas, Anämie, malignes Grundleiden, Diabetes mellitus, Nierenerkrankungen, Malnutrition Exogene Noxen - Nikotinkonsum, Medikamente Kollagenerkrankungen Präoperative Medikation - Steroide Postoperativer Verlauf - Infektionen

Tab.1 Ätiopathogenetische Faktoren in der Narbenhernienentstehung
[29;30]

zu einer Wundrandnekrose führt und mit einer Zunahme von Narbenhernien einhergeht [24;25]]. Auch die durchgeführte Allschichtnaht ergibt zumindest im Medianbereich weniger Narbenhernien als beim schichtweisen, mehrreihigen Verschluss [26]. Die fortlaufende Naht ist den Einzelknopfnähten vorzuziehen, da sich die Belastung auf den gesamten Faden verteilt [27]. Empfohlen wird bei einer fortlaufenden Nahttechnik ein Verhältnis der Faden-Wundlänge von 4:1. Dies führt zu einer signifikant niedrigeren Narbenhernienrate [28], dabei sollte der Abstand der Fadenbrücken 1cm nicht übersteigen.

Hundertprozentig nicht geklärt, ist die Überlegenheit von nicht resorbierbaren Fäden gegenüber resorbierbaren Fäden zum Wundverschluss. Gerade bei Patienten mit einer verzögerten Wundheilung und entsprechenden anamnestischen Risiko und bei einer mechanischen Stabilität von 2-3 Wochen des resorbierbaren Nahtmaterials ist ein erhöhtes Auftreten von Wundrupturen mit einer Entwicklung von Narbenhernien zu verzeichnen.

Betrachtet man zusammenfassend die Pathogenese der Narbenhernienentstehung, so handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen. Das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren einschließlich konstitutioneller Merkmale führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Entwicklung einer Narbenhernie (Tab.1).

Pathomechanismen zum Auftreten von Narbenbrüchen führen: ein kurzfristig auftretendes Versagen des Laparotomie - Verschlusses sowie ein langfristiger Stabilitätsverlust der Narbe [17;18].

Angewandte resorbierbare Nahtmaterialien verlieren nach 2-3 Wochen ihre Stabilität. Deshalb stellt die Ausbildung von stabilem Narbengewebe eine besondere Herausforderung dar. Das Ausmaß der durch die Narbe erreichten Stabilität wird kontrovers diskutiert [18]. In tierexperimentellen Untersuchungen wurden nach 3 Wochen 15 - 50% der Ausgangsfestigkeit erreicht [19;20]. Endgültig abgeschlossen ist die Narbenreparation wahrscheinlich erst nach 1–2 Jahren. Dennoch kann nach suffizientem Nahtverschluss die Narbe einen Großteil der Belastung aufnehmen.

Eine hohe Nahtspannung kann wie das Auftreten eines Infekts durch die gesteigerte Nekrosebildung zu einer Wundinfektion führen [21]. Diese Faktoren erklären vielleicht die Frühmanifestation einer Narbenhernie, erklären aber nicht das Auftreten zu einem späteren Zeitpunkt.

Untersuchungen in jüngster Vergangenheit zeigen, dass bei einem Teil der Patienten mit einer Spätmanifestation einer Narbenhernie eine Störung im Kollagenstoffwechsel vorliegt. Die Analyse von Komponenten der Extrazellulärmatrix zeigt übereinstimmend sowohl in der Haut als auch in der Faszie oder im Peritoneum eine Zunahme an unreifem Typ III-Kollagen mit einer entsprechenden Abnahme des Kollagen-I/III-Verhältnisses bei Patienten mit Narbenhernien [22;23]. Der Verdacht einer genetisch verankerten, systemischen Bindegewebsstörung wird durch den Nachweis einer verminderten Expression von MMP-1 sowie einer verstärkten Expression von MMP-13 in der Haut bei diesen Patienten unterstützt. Das Vorliegen einer primär gestörten Narbenbildung würde auch die hohen Rezidivraten bei Wiederholung des primär versagenden Verfahrens sowie das gehäufte Auftreten von Hernien bei Patienten mit Kollagen-Erkrankungen erklären und unterstützt die Forderung nach einem Verfahrenswechsel zur Therapie von Narbenhernien mit dem Einsatz von alloplastischen Materialien [17].

Die Bedeutung von technischen Faktoren erkennt man an den unterschiedlichen Inzidenzen von Narbenhernien einzelner Operateure, obwohl hier keine statistisch signifikanten Unterschiede festzustellen waren [24]. Sicher ist, dass eine fest angezogene, transmuskulär gestochene Naht

3.3. Pathogenese der Narbenhernie

Die Narbenhernie tritt auf, als ein Substanzdefekt im Bereich der Bauchdecke und inzisionsnah mit Protrusion von Bauchinhalt. Bei den meisten Patienten werden diese symptomatisch, das heißt, es treten Missempfindungen und Schmerzen auf, die die Alltagsaktivität beeinträchtigen. Aber auch schwerwiegende Komplikationen wie Inkarzerationen von Netz- oder Darmanteilen können vorliegen. Faktoren, die eine Entstehung der Narbenhernie begünstigen, gibt es viele, wie, Wundinfektionen, erhöhter intraabdomineller Druck, metabolische Erkrankungen, Adipositas und immunsuppressive Medikamente [8;9].

Gleichfalls spielt die Größe der durchgeführten Laparotomie sowie das Zeitintervall zwischen Operation und dem Auftreten eines Narbenbruchs eine entscheidende Rolle. So sind Narbenhernien, die im ersten Jahr postoperativ auftreten möglicherweise auf nahttechnische Fehler zurückzuführen, dagegen später auftretende Brüche auf Defekte in der Wundheilung [8].

Weiterhin spielen auch die operativen Techniken, wie die Wahl der Schnittführung und die des Abdominalverschlusses eine wichtige Rolle. So zeigen Mittellinienschnitte und Horizontalschnitte weniger Narbenbrüche als Paramedianschnitte [10;11].

Ein noch größeres chirurgisches Problem stellen die Rezidivnarbenbrüche dar. Hier ergeben sich Rezidivraten von 36 - 54%, insbesondere dann, wenn keine Netzverfahren angewandt wurden [12-15]. Die Implantation von Netzen, gerade bei großen Narbenbrüchen kann aber auch zu einer Reihe von Komplikationen führen: schlecht heilende und wiederkehrende Wundinfektionen in einem minderdurchblutetem Gebiet, Fistelbildungen, Missempfindungen, Schmerzen und Bewegungsstörungen der Bauchwand [16].

Die Entstehung einer Narbenhernie stellt ein multifaktorielles Geschehen dar. Dabei ist ein Missverhältnis zwischen der intraabdominellen Druckbelastung und der Festigkeit des komplexen Muskel-Fasciengerüsts bzw. der chirurgisch induzierten Narbe zu verzeichnen [17]. Bisher konnte kein einzelner Faktor eruiert werden, der zur Entstehung einer Narbenhernie zwingend führt. Dabei zeigt sich, dass lediglich 25% der Narbenhernien im ersten Jahr entstehen und möglicherweise zwei unterschiedliche

3.2. Epidemiologie der Bauchwandhernie

Die Behandlung von Narbenhernien stellt ein zunehmend ernstes Problem in der modernen Viszeralchirurgie dar, da Narbenbrüche eine der häufigsten Komplikationen nach Bauchoperationen sind. So wird die Inzidenz nach abdominalchirurgischen Operationen mit 1 – 15% in der Literatur angegeben, d.h. rund jeder zehnte Patient muss sich einer nochmaligen rekonstruktiven Operation an der vorderen Bauchwand unterziehen [3;4]. Das bedeutet für die Bundesrepublik Deutschland bei einer Schätzung von 500000 Laparotomien pro Jahr [5], es werden etwa 50000 - 75000 Operationen wegen einer Narbenhernie pro Jahr durchgeführt [6].

Aus diesen Gründen erahnt man, welche epidemiologischen und sozioökonomischen Folgen diese Erkrankung nach sich zieht.

Die Kosten, die bei dieser großen Anzahl von Narbenhernienoperationen entstehen sind immens. Sie ergeben sich aus der Anzahl der durchgeführten Laparotomien und dem geschätzten Prozentanteil an entstehenden Narbenhernien von 10-15%. So kamen Eypasch und Paul für die alten Bundesländer auf volkswirtschaftliche Kosten von 112 Millionen DM [5]. Dies entspricht aber nicht mehr dem heutigen Ausgabenvolumen. So geben Hermanek jr. 184 Millionen DM bzw. Infratest 158 Millionen DM pro Jahr an Kosten an [7]. Dabei sind die Dauer der Arbeitsunfähigkeit oder die Leistungseinschränkung noch nicht mit einberechnet, die zu weiteren Kostenbelastungen führen.

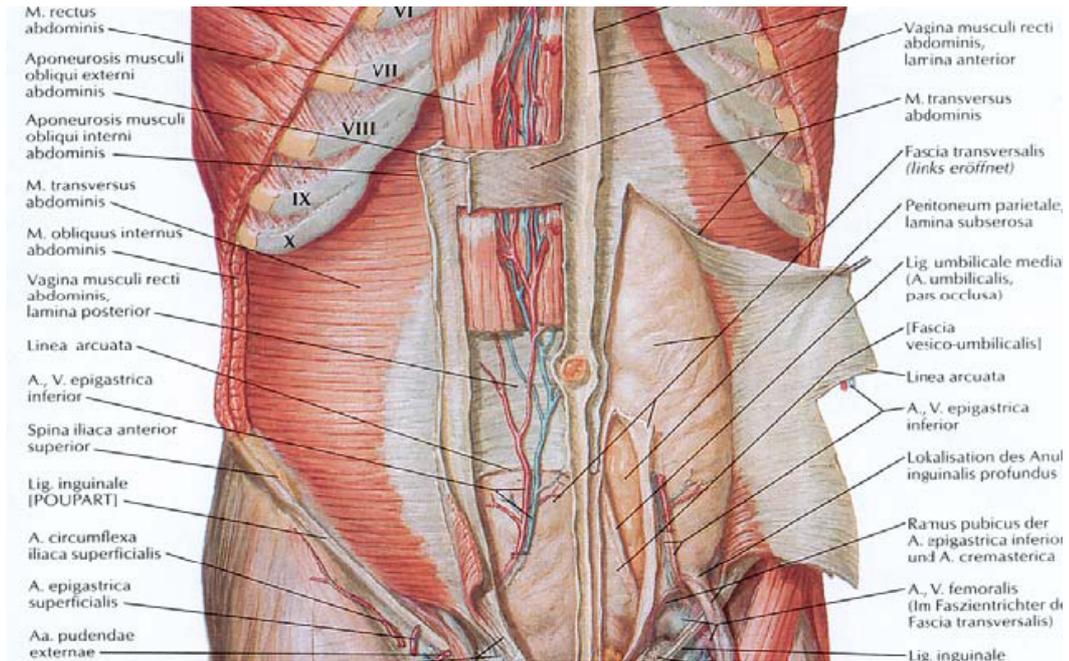
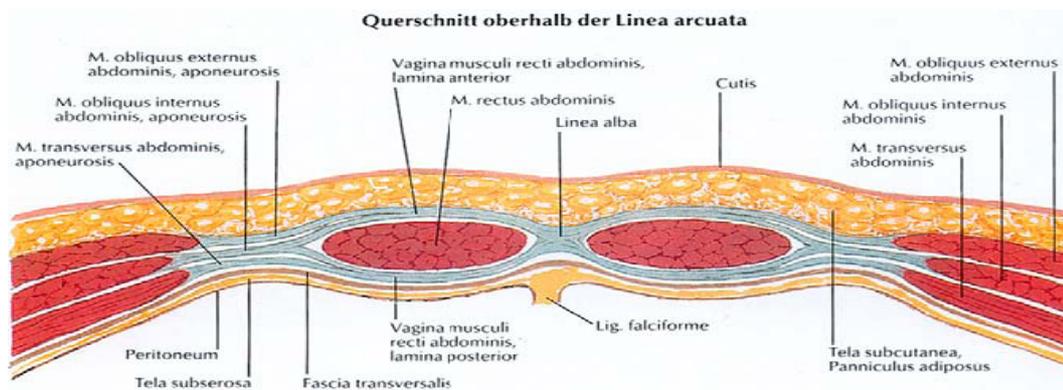


Abb.6 Tiefe Schicht der vorderen Bauchwand [2]



Die Aponeurose des M. obliquus internus abdominis spaltet sich auf und ist an der Bildung des vorderen und hinteren Blattes der Rektusscheide beteiligt. Die Aponeurose des M. obliquus externus abdominis beteiligt sich an der Bildung der Lamina anterior, die Aponeurose des M. transversus abdominis an der Bildung der Lamina posterior der Rektusscheide. Laminae anterior und posterior vereinigen sich in der Medianlinie und bilden die Linea alba.

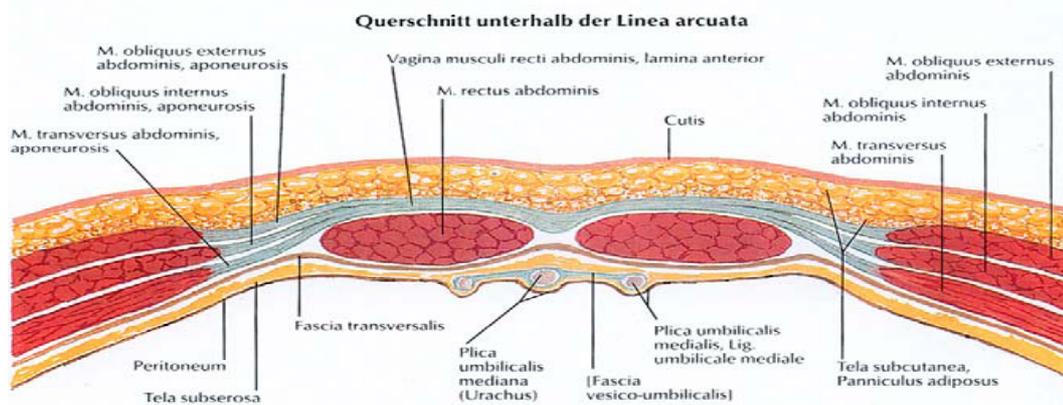


Abb.7 Rectusscheide im Querschnitt [2]

konzentrisch um die Muskelecke des M. obliquus externus abdominis herum, ziehen cranialwärts (parallel zum Rectusrand) und biegen dann nach medial um, um auf der Rectusscheide zu verstreichen. Im Bereich des Rippenbogens formieren sich kräftige Fasersysteme, die über dem Processus xyphoideus nach der contralateralen Seite ziehen und dort verstreichen. Die vom lateralen Abschnitt des Ligamentum inguinale ausgehenden Fasern bilden ein besonderes Fasersystem aus, das sich fächerartig über den Leistenschlitz und das Crus laterale und mediale legt und auf der Rectusscheide verstreicht. Diese Sehnenfasern werden als Fibrae intercrurales bezeichnet. Bei der Frau sind sie in der Regel sehr schwach ausgebildet, sie zeigen eine sehr variable Ausbildung [1].

Fascia transversalis:

Bei der Fascia transversalis handelt es sich um eine präparatorisch schwer darstellbare Bindegewebsschicht von erheblich wechselnder Dicke. Die Fascia transversalis ist mit dem subserösen Bindegewebe des Peritoneums fest verwachsen und liegt innen auf dem M. transversus und seiner Aponeurose auf. Etwas oberhalb des Nabels ist die Fascia transversalis zur festen und straffer gewebten Fascie umbilicalis verdickt. Diese Fascia umbilicalis ist somit ein besonders stark ausgebildeter Teil der Fascia transversalis und weist eine horizontale Faserrichtung auf. Die Fascia umbilicalis verliert sich cranialwärts allmählich, wohingegen ihr caudaler Rand oftmals eine scharfe, nach caudal konkave Bogenformation aufweist. Das Peritoneum ist der Fascia umbilicalis unverschieblich aufgelagert (Abb.6, 7) [1].

Linea alba:

Bei der Linea alba handelt es sich um einen bindegewebigen Streifen der durch die mediane Vereinigung der beidseitigen Bauchmuskelaponeurosen entsteht. Die ca. 35-40 cm lange Linea alba beginnt auf der Ventralfläche des Processus xyphoideus mit der Durchflechtung der cranialen Sehnenbündel des M. transversus abdominis und ortsständiger Fascienfasern. Caudal inseriert die Linea alba an den Tubercula pubica und strahlt mit zahlreichen Fasern in die Adductorenfasern ein. An der Linea alba können 2 große Abschnitte mit unterschiedlicher Textur unterschieden werden: Der craniale, bis ca. 4-5 cm caudal des Umbilicus reichende Abschnitt bildet einen ca. 1-2 cm breiten Band, in welchem sowohl eine sagittale als auch eine frontale Durchkreuzung der Aponeurosenfasern stattfindet. Der caudale, bis zur Symphyse reichende Abschnitt ist durch das Fehlen der sagittalen Durchflechtungskomponente gekennzeichnet und erscheint daher nur als ganz schmaler Streifen. Der craniale, breite, bandartige Abschnitt der Linea alba bildet den Anulus umbilicalis aus, auch können weitere accessorische Öffnungen vorkommen. Diese Öffnungen entstehen durch Auseinanderweichen des Fasergefüges, wobei die entstehenden eckigen Öffnungen durch zirkulär verlaufende Bogenfasern abgerundet werden. In den accessorischen, nur cranial des Umbilicus lokalisierten Öffnungen findet sich ein Fettpfropf, der mit dem subperitonealen Fettgewebe zusammenhängt. Die accessorischen Lücken des Anulus umbilicalis stellen fakultative Bruchpforten für die Herniae lineae albae und die Herniae umbilicales dar. Nach anatomischen Untersuchungen von Aska und Ritzk weisen 70 % eine Dreiteilung der Linea alba auf mit 3 Zonen der Faserkreuzungen. Bei 30 % ist lediglich eine Kreuzungszone medial feststellbar [1].

Fascia abdominalis superficialis:

Die über dem M. obliquus externus abdominis gelegene derbfilzige, von zahlreichen elastischen Fasern durchsetzte Bindegewebslage wird als Fascia abdominalis superficialis bezeichnet. Diese Fascie setzt auch auf die Aponeurose fort, wird hier jedoch dünn und unverschieblich. Die aus dem Bereich der Spina iliaca anterior superior kommenden Fasern verlaufen

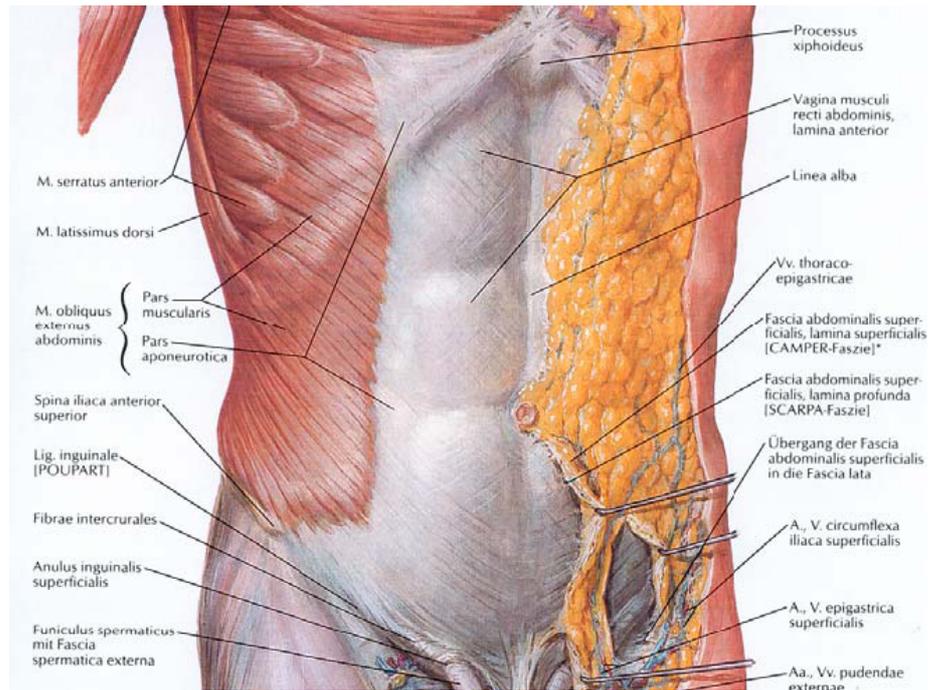


Abb.4 Oberflächliche Schicht der vorderen Bauchwand [2]

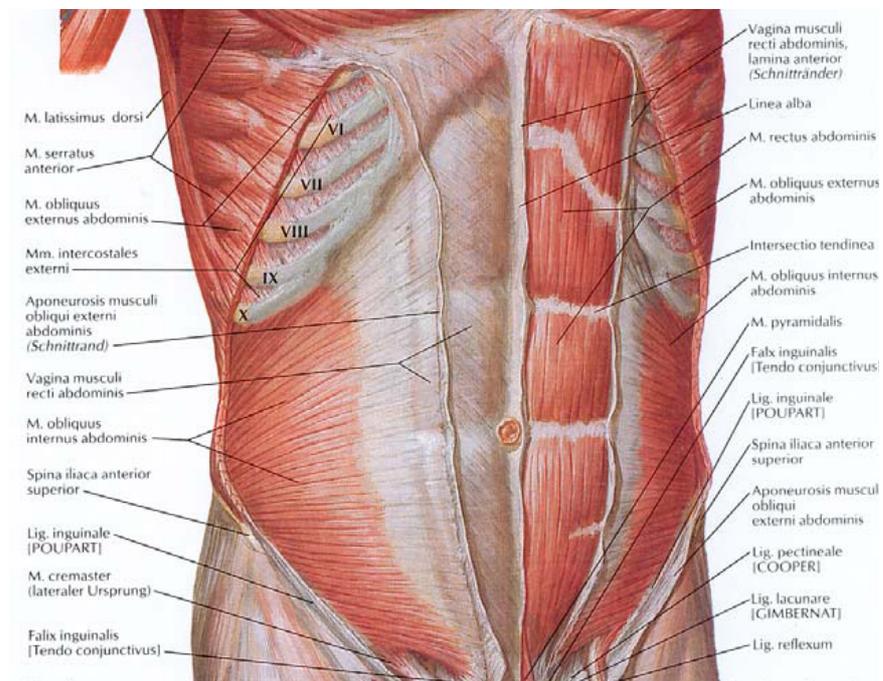


Abb.5 Mittlere Schicht der vorderen Bauchwand [2]

Hier wird die Rectusscheide dann aus dem dorsalen Blatt der Aponeurose des M. obliquus internus abdominis, der Aponeurose des M. transversus abdominis und der Fascia transversalis gebildet. Die so gebildete Lamina posterior nimmt die oberen 2 Drittel der Rectusscheide ein. Unterhalb der Linea arcuata besteht die Lamina posterior nur noch aus der Fascia transversalis und ist somit sehr dünn und zart. Die Lamina anterior der Rectusscheide weist zwei Abschnitte mit unterschiedlichem Bau auf. Bis zum Niveau der Linea arcuata (Linea semicircularis Douglasi) wird die Lamina anterior von der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis und dem ventralen Blatt der Aponeurose des M. obliquus internus abdominis gebildet. Unterhalb der Linea semicircularis gesellen sich noch das dorsale Blatt der Internusaponeurose und die Aponeurose des M. transversus abdominis hinzu. Die Externusaponeurose verschmilzt mit dem vorderen Blatt der Internusaponeurose nicht gleich am lateralen Rand der Rectusscheide, sondern die Verschmelzungszone ist nach medial auf die Rectusscheide verschoben. Nach caudal zu rückt die Verschmelzungszone immer weiter nach medial vor, bis sie schließlich fast mit der Linea alba zusammenfällt. Der Raum innerhalb der Rectusscheide wird in eine frontale und in eine dorsale Partie geteilt. Der frontale Abschnitt liegt vor dem Rectus abdominis und wird durch Verwachsungen der Intersectiones tendineae mit der Lamina anterior weiter untergliedert. Der vordere Raum kommuniziert am Seitenrand des M. rectus abdominis nicht mit dem hinter dem M. rectus abdominis gelegenen Raum, da sich vom Seitenrand des Muskels ausgehende Bindegewebsfasern fest an die seitliche Verschmelzungszone zwischen Lamina anterior und Lamina posterior heften und dadurch die Trennung vollziehen (Abb.4, 5). Diese Unterteilung des Binnenraumes der Rectusscheide ist für die Ausbreitung pathologischer Prozesse und Ergüsse von Bedeutung [1].

Strukturanordnung. Hier perforieren die segmentalen Nerven und Gefäße den Muskelbauch des M. obliquus internus abdominis und verlaufen auf der Oberfläche nach medio-caudal [1].

Musculus transversus abdominis:

Von den 3 latero-ventralen Bauchmuskeln befindet sich der M. transversus abdominis am weitesten innen. Er entspringt an den 6 unteren Rippen sowie vom tiefen Blatt der Fascia lumbodorsalis sowie dem Latium internum der Crista iliaca. Er greift regelmäßig auf den lateralen Abschnitt des Ligamentum inguinale über. Seine Insertion findet der M. transversus abdominis an der Linea alba, am Processus xyphoideus, an der cranialen Kante der Symphysis pubica sowie an den angrenzenden medialen Partien des Pecten ossis pubis. Der Faserverlauf des M. transversus abdominis ist parallel und horizontal angelegt, wobei im caudalen Bereich die ventralen Faserpartien nach caudal abgebogen verlaufen. Die Übergangslinie von Muskel zur bindegewebigen Insertionsaponeurose wird als Linea semilunaris Spiegelii bezeichnet. Der M. transversus abdominis wird innen von der kräftigen Fascia transversalis bedeckt. An seiner Außenseite hingegen wird er von seiner Muskelfascie und einer dicken Bindegewebslage überkleidet. Die Innervation des M. transversus abdominis wird von Ästen des TH5 übernommen, teilweise beteiligen sich an der Innervation auch noch der N. iliohypogastricus und der N. ilioinguinalis. Die den Muskel versorgenden Nerven liegen zuerst der Muskelaußenfläche auf und bilden anschließend während ihres intramuskulären Verlaufs girlandenförmige Schlingenanastomosen aus [1].

Fascien und Fascienstrukturen:

Rectusscheide :

Die paarige Vagina musculi recti abdominis, im Folgenden kurz als Rectusscheide bezeichnet, stellt ein platten, bindegewebigen Führungsschlauch für den M. rectus abdominis dar, bestehend aus einer Lamina anterior und einer Lamina posterior. Erst unterhalb des Niveaus des 9. Rippenknorpels bildet sich die typische Struktur der Lamina posterior aus.

Medianebene und durchflechten sich hier mit gleichartigen contralateralen Fasern. Die Fasern, die aus dem Abschnitt des caudalen Muskelrandes von der Spina iliaca anterior superior bis hin zur Muskelecke entspringen, bilden einen straffen Faserzug, der lateral an der Spina iliaca anterior superior und medial am Tuberculum pubicum befestigt ist und als Ligamentum inguinale bezeichnet wird. Oberhalb des M. iliopsoas ist das Ligamentum inguinale untrennbar mit der Fascia iliaca verwachsen [1].

Musculus obliquus internus abdominis:

Dieser Muskel nimmt seinen Ursprung von der Linea intermedia der Crista iliaca sowie vom oberflächlichen Blatt der Fascia lumbodorsalis u. vom lateralen Teil des Ligamentum inguinale. Der Muskel kann als 5-seitige, über die Fläche gebogene Platte beschrieben werden. Der caudale, meistens nach medio-caudal verlaufende Rand des Muskels ist am kürzesten und zeigt zahlreiche Variationen. Der dorsale Rand zieht von der Crista iliaca senkrecht cranialwärts, um dann in den cranialen Insertionsrand überzugehen, der von der Spitze des 10. Rippenknorpels bis zur Spitze des 12. Rippenknorpels zieht. Der craniale Insertionsrand verläuft nicht gestreckt, sondern zeigt einen variablen, je nach Ausbildung der Rippen stufenförmigen Verlauf. Die Faserrichtung muss für die einzelnen Muskelpartien unterschiedlich angegeben werden; die Fasern, die aus dem Bereich zwischen der Spina iliaca anterior superior und dem Tuberculum glutaeum entspringen, weisen eine starke Divergenz auf. Die sich caudal anschließende Muskelpartie zeigt einen parallelen Faserverlauf, wohingegen die vom lateralen Leistenband entspringenden Sehnenfasern fast horizontal ggf. auch unregelmäßig verlaufen. Der gestuft verlaufende craniale Rand des Muskels dient der Insertion an den Rippen. Auffällig ist, dass die Faserstreifrichtung der collagenen Sehnenfasern der Aponeurose der entsprechenden Streifenrichtung der Muskelfasern entspricht. Der M. obliquus internus abdominis wird von einer dünnen, oberflächlichen Fascie und einer dicken, filzartigen tiefen Fascie umschlossen. In der tiefen, dicken Bindegewebsschicht verlaufen die segmentalen Nerven (TH 8 – L1) und Gefäße (besonders Äste der Vasa circumflexa ilium profunda). Im unteren (von Ligamentum inguinale entspringenden) Anteil ändert sich diese

Muskeln:

M. rectus abdominis:

Der breite, paarige, bandförmige M. rectus abdominis nimmt seinen Ursprung mit 3 Zacken von der Vorderfläche des 5. – 7. Rippenknorpels und ist deshalb als thorako-abdominaler Muskel anzusehen. Er bildet neben der Bauchmittellinie die gesamte Dicke der Bauchwand. Die Gesamtstruktur des M. rectus abdominis wird durch Intersectiones tendineae unterteilt. Die Intersectiones sind echte, longitudinal gefaserte Sehnen, die mit der vorderen Wand der Rectusscheide fest verwachsen sind, der hinteren jedoch nur verschieblich aufliegen. Durch die Verwachsungen der Intersectiones tendineae mit dem vorderen Blatt der Rectusscheide wird eine Gesamtverschieblichkeit des Muskels in der Rectusscheide verhindert. Diese Intersectiones tendineae (zumeist 4) sind bis zu 1 cm breit, zeigen einen gezackten oder schrägen Verlauf und sind medial mit der Linea alba fest verwachsen. Die arterielle Versorgung des M. rectus abdominis erfolgt aus der A. epigastrica superior und inferior. Die Gefäße sind an der Rückseite des Muskels in eine deutliche Muskelrinne eingelagert und verlaufen in Längsrichtung des Muskels. Die nervale Versorgung erfolgt aus den Rami ventrales von TH7 bis TH12, oft erweitert durch akzessorische Äste aus TH6 und L1. Die einzelnen Rami musculares treten in den lateralen Rand und in die Hinterfläche des Muskel ein. Wegen dieser Lage wird die Innervation beim Lateralschnitt zerstört [1].

Musculus.obliquus externus abdominis:

Der M. obliquus externus abdominis entspringt von der 5. – 12. Rippe, wobei eine charakteristische Ursprungslinie gebildet wird. Die ventrale Begrenzungslinie (Übergang in die Aponeurose), verläuft im cranialen Abschnitt glatt, im unteren jedoch oft wellenförmig. Ungefähr auf Höhe der Spina iliaca anterior superior biegt sie rechtwinklig in den der Crista iliaca folgenden Caudalrand des Muskels um. Innerhalb des muskulären Anteils herrscht eine nach mediocaudal divergierende Faserrichtung vor, wobei die oberen Fasern fast noch horizontal verlaufen und die Neigung caudalwärts stetig zunimmt. Diese Faserrichtung setzt sich auch in die bindegewebigen Fasern der Aponeurose fort. Die Fasern der Externusaponeurose überschreiten die

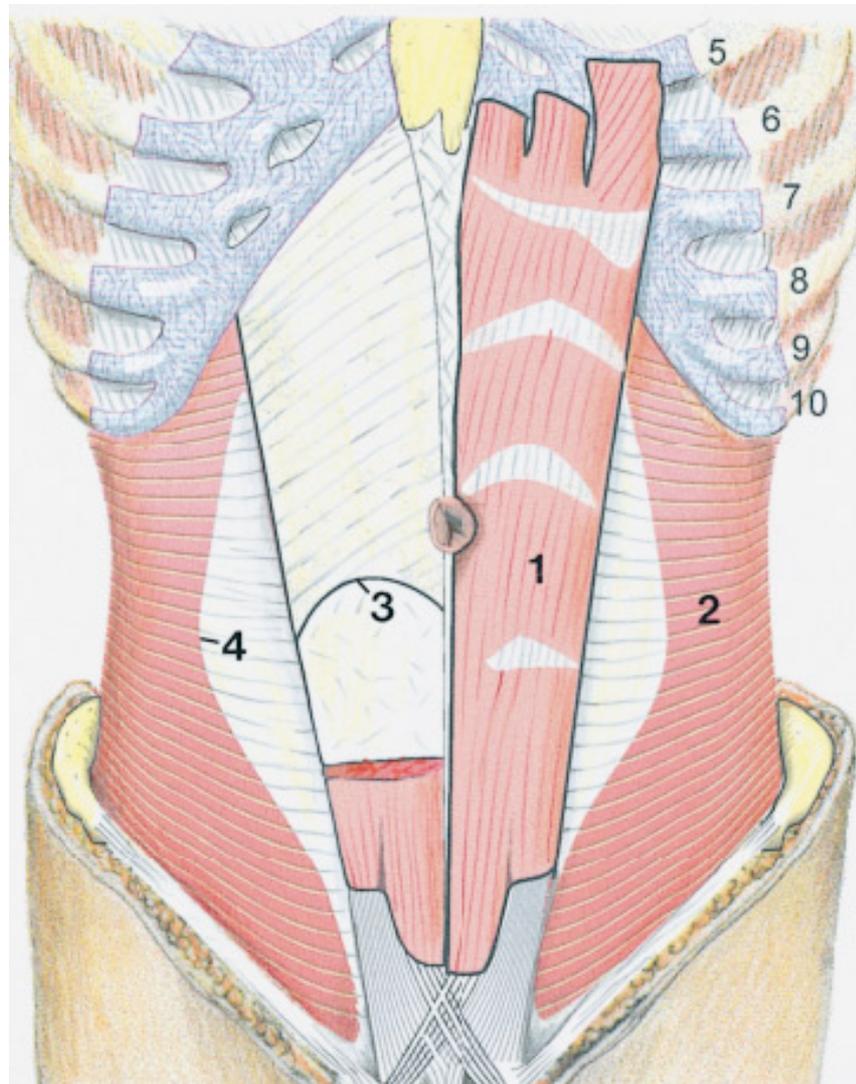


Abb.3 M.rectus abdominis (1) und M.transversus abdominis (2). Man beachte die Linea arcuata Douglasi (3) und die Linea semilunaris Spigeli (4). Im dorsalen Blatt der Rectusscheide herrscht die aufsteigende Faserrichtung des M.obliquus internus abdominis vor. Der caudale Rand des M.rectus abdominis geht gestuft in die Insertionssehne über, wobei mediale Faserkontingente zur kontralateralen Seite ziehen und auch in das Lig. suspensorium penis einstrahlen [1].

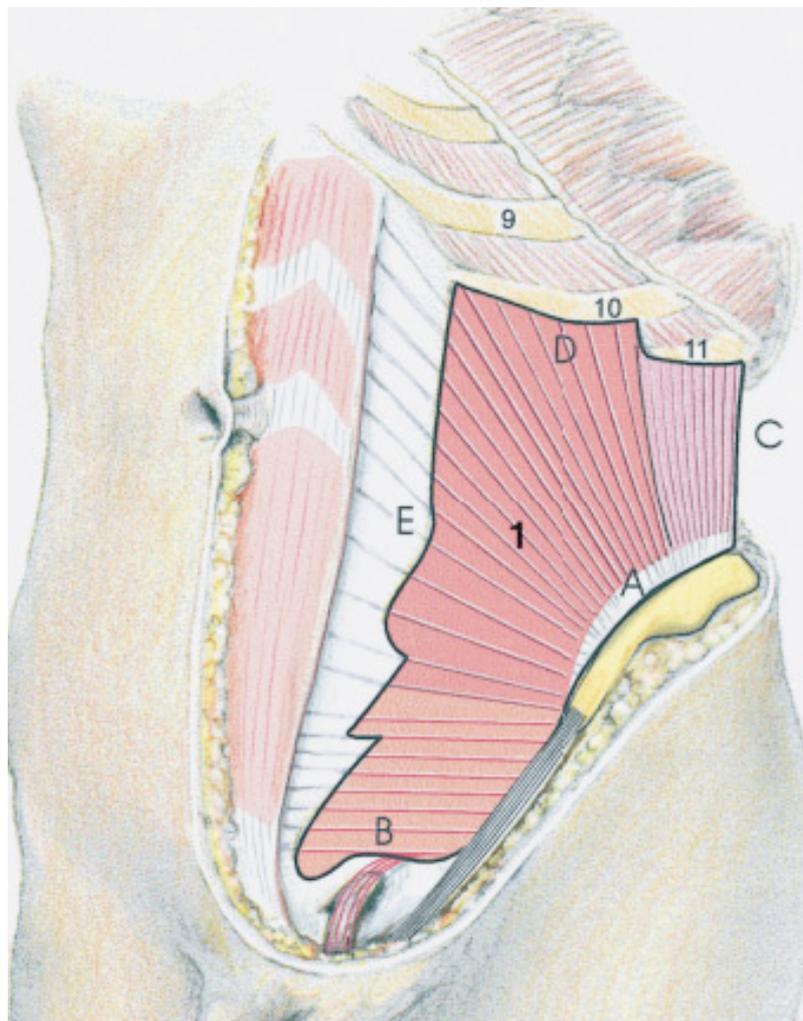


Abb.2 M.obliquus internus abdominis (1). Man beachte die drei Abschnitte des Muskels und die jeweils unterschiedliche Faserstreichrichtung. Weiterhin wurden die Muskelränder mit ihren typischen Merkmalen dargestellt. A: s-förmig gekrümmter Ursprungsrand, der mit einer schmalen Sehne von der Linea intermedia der Crista iliaca entspringt und sich noch auf die laterale Partie des Lig. inguinale fortsetzt; B: caudaler Rand, aus dem Fasern ausscheren und sich auf den Funiculus spermaticus legen; C: dorsaler Rand, der von senkrecht nach cranial aufsteigenden Fasern gebildet wird; D: cranialer Rand, der eine typische Stufung aufweist (variabel, je nach Ausprägung der 11. und 12. Rippe); E: medialer Rand, der caudal Dentationen ausbildet und dadurch eine wellenförmige Gestalt erfährt [1].

3. Einleitung

3.1. Anatomie der Bauchdecke

Um die Narbenbruchentstehung zu verstehen, ist die Anatomie der Bauchdecke wichtig.

Die aus breiten Muskeln und Sehnenplatten bestehende weiche Bauchdecke wird in eine seitliche (M. obliquus externus abdominis, M. obliquus internus abdominis, M. transversus abdominis) und vordere (M. rectus abdominis und M. pyramidalis) Gruppe unterteilt. Diese Muskeln sind in einem knöchernen Rahmen, gebildet von Thorax und Becken, eingespannt und werden durch charakteristische Fascien- und Bindegewebssysteme komplettiert (Abb.1-6) [1].

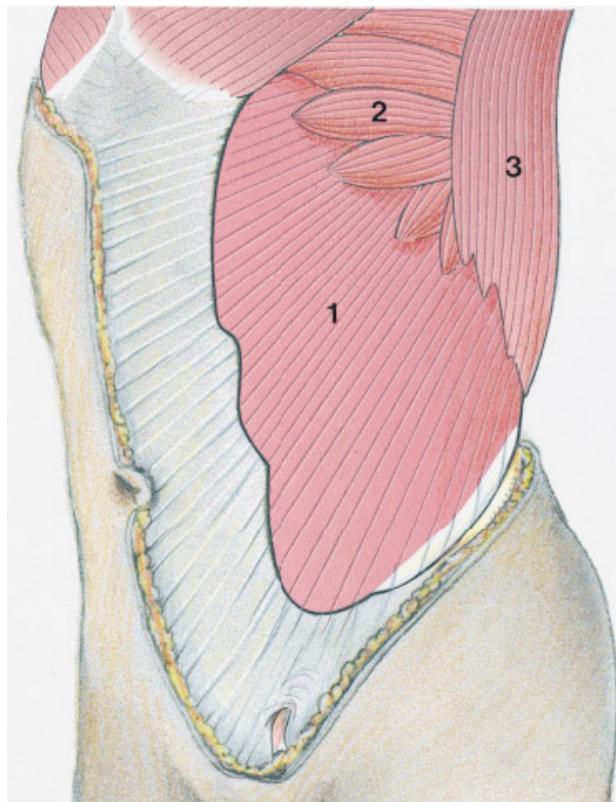


Abb.1 M.obliquus externus abdominis(1). Man beachte die Gerdylinie, die durch die Verzahnung mit dem M.serratus anterior(2) und dem M.latissimus dorsi(3) gebildet wird. Die Faserstreichrichtung des M.obliquus externus abdominis verläuft divergierend von laterocranial nach mediocaudal [1].

2. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
Ent.	Enterotomie
ePTFE	expanded Polytetraflourethylene
ggf.	gegebenenfalls
IPOM	intrapertoneale Onlay Meshplastik
L	lumbal
lapar.	Laparoskopisch
LR	Laparoskopischer Repair
M.	Musculus
min	Minuten
N.	Nervus
o.g.	oben genannten
OR	offener Repair
PP	Polypropylene
Tab.	Tabelle
TH	thorakal
vs.	Versus
Wundinf.	Wundinfektion

7.	Zusammenfassung	70
8.	Literaturverzeichnis	73
9.	Danksagung	82
10.	Erklärung des Autors	83
11.	Curriculum vitae des Autors	84

1.	Inhaltsverzeichnis	Seite
2.	Abkürzungsverzeichnis	6
3.	Einleitung	7
3.1.	Anatomie der Bauchwand	7
3.2.	Epidemiologie der Narbenhernie	18
3.3.	Pathogenese der Narbenhernie	19
3.4.	Alloplastische Materialien in der Narbenhernienchirurgie	23
3.5.	Konventionelle Operationsmethoden der Bauchwandhernie	28
3.6.	Konventionelle Operationsmethoden ohne Einsatz von alloplastischem Material	30
3.7.	Konventionelle Operationsmethoden mit Einsatz von alloplastischem Material	33
3.8.	Laparoskopische Operationsmethoden zur Versorgung von Bauchwandhernien	39
3.9.	Aufgabenstellung	41
4.	Material und Methodik	42
4.1.	Studienziel	42
4.2.	Ein- und Ausschlusskriterien	42
4.3.	Zielkriterien	43
4.4.	Verwendete Materialien	43
4.5.	Operationstechnik	44
4.6.	Nachbeobachtung	47
4.7.	Statistische Aufarbeitung der Ergebnisse	47
5.	Ergebnisse	48
5.1.	Demographische Angaben	48
5.2.	Art und Lokalisation der Narbenhernie	49
5.3.	Operationsergebnisse	51
5.4.	Komplikationen	51
5.4.1.	Intraoperative Komplikationen	51
5.4.2.	Postoperative Komplikationen	52
5.5.	Narbenhernienrezidive	55
5.6.	Vergleich der laparoskopischen Narbenhernienversorgung mit den konventionellen Verfahren	56
6.	Diskussion	60

Schlüsselwörter

Narbenhernie

Anatomie der Bauchwand

Epidemiologie, Pathogenese der Narbenhernie

alloplastische Materialien

Operationsmethoden

laparoskopische Versorgung

Komplikationen

Rezidive

DOKUMENTATIONSBLATT

zur Dissertationsschrift „Die laparoskopische Versorgung von Narbenhernien.
Evaluierung einer neuen Operationsmethode“, vorgelegt von
Joachim Böttger aus Berlin

Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie
(Direktor: Prof. Dr. med. Hans Lippert)

85 Bl., 28 Abb., 18 Tab., 123 Literaturzitate

Literaturverzeichnis nach der Reihenfolge der Zitate im Text geordnet.

Kurzreferat

Mit der Entwicklung der minimal-invasiven Operationstechniken wurden Anfang der 90er Jahre erstmals auch laparoskopische Verfahren zur Versorgung von Narbenhernien entwickelt. Aufgrund der noch wenig vorhandenen Erfahrungen untersucht diese Arbeit die Möglichkeiten und Grenzen der laparoskopischen Narbenhernienchirurgie, insbesondere die intra- und postoperativen Komplikationen sowie die Entwicklung von Narbenbruchrezidiven. Weiterhin wurden die Ergebnisse mit einem historischen Patientengut, das konventionell operiert wurde, verglichen. Von Dezember 1999 bis August 2004 wurden 89 Patienten (49 weibliche, 40 männliche Patienten) mit ventralen Bauchwandhernien, die größer als 5 cm waren, laparoskopisch mit der intraperitonealen onlay mesh (IPOM) Einlage versorgt. Bei 52,8% der Patienten handelte es sich um eine Rezidivnarbenhernie. Diese Serie repräsentiert eine geringe Rate an Konversionen (3,4%), eine geringe Morbiditätsrate (16,3%) und eine akzeptabel niedrige Rezidiventwicklung bei einem durchschnittlichen follow up von 26 Monaten. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit den Ergebnissen der Literatur. Die dargestellten Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass die laparoskopische Narbenhernienversorgung aufgrund einer niedrigen Morbiditätsrate, einer kurzen stationären Aufenthaltsdauer sowie einer niedrigen Rezidivrate, vergleichbar oder besser als die konventionellen Verfahren empfohlen werden kann.

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie
(Direktor: Prof. Dr. med. Hans Lippert) der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie des Oskar-Ziethen-
Krankenhauses Berlin Lichtenberg
(Direktor: Prof. Dr. med. Klaus Gellert)

**Die laparoskopische Versorgung von Narbenhernien.
Evaluierung einer neuen Operationsmethode.**

**Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
Dr. med.
(doctor medicinae)**

an der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von **Dipl.-med. Joachim Böttger**
aus Ludwigslust
Magdeburg, 2006