

# CHIRURGISCHE ALLGEMEINE

CHAZ 4\_2020

ZEITUNG FÜR KLINIK UND PRAXIS

Sonderdruck

Fasziendehnung zum Bauchverschluss  
nach perforiertem Bauchaortenaneurysma

Eine neue Therapieoption

Diese PDF wurde für die Fasciotens GmbH erstellt und dient ausschließlich für die unternehmenseigenen digitalen Kommunikationskanäle.  
Jede weitere darüber hinaus gehende Nutzung, Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Verlages.

Thomas Halama, Raed Nazzal, Thomas Nowroth

# Fasziendehnung zum Bauchverschluss nach perforiertem Bauchaortenaneurysma

## Eine neue Therapieoption

Die Therapie eines offenen Abdomens stellt Chirurgen vor mannigfaltige Herausforderungen. Der hier vorgestellte Fall beschreibt die erfolgreiche Anwendung einer neuen Therapieoption zur Fasziendehnung am offenen Abdomen. Nach perforiertem Bauchaortenaneurysma mit ausgedehntem abdominellen Kompartmentsyndrom wurde die Therapie mit dem fasciotens®Abdomen durchgeführt. Das offene Abdomen mit einem initialen Faszienabstand von 20 Zentimetern konnte durch die kontinuierliche Traktion nach zwölf Tagen verschlossen werden.

Nach rupturiertem Bauchaortenaneurysma kann die Anlage eines offenen Abdomens indiziert und lebensrettend, aber auch mit zusätzlichen Risiken verbunden sein [1]. Das Patienten-Outcome scheint sogar bei Belassen eines primär offenen Abdomens besser zu sein als bei einer sekundären Laparotomie zur Entlastung eines abdominellen Kompartments, insbesondere hinsichtlich intestinaler Ischämie und Nierenersatztherapie [2]. Andererseits erhöht das offene Abdomen nach Implantation einer Aortenprothese das Risiko für eine Protheseninfektion, wodurch die Mortalität um 25 bis 88 Prozent steigt [3, 4]. Die Behandlung eines offenen Abdomens ist anspruchsvoll und erfordert den Einsatz spezieller Mittel und Methoden, um einen frühzeitigen Verschluss des Abdomens erzielen zu können [5]. Allgemein akzeptierter Therapiestandard ist die häufig eingesetzte Unterdrucktherapie [6, 7]. Für den sekundären Faszienschluss sind oftmals alloplastische Materialien notwendig, eine Ausbildung von Hernien im postoperativen Verlauf ist häufig [8, 9]. Mit der Dauer des offenen Abdomens steigt die Häufigkeit von Adhäsionen, enteroatmosphärischen Fisteln und eines *loss of domain* [10–16]. Die Mortalität wird mit zwölf bis 40 Prozent angegeben – wobei septische Verläufe mit einer höheren Mortalität einhergehen [5]. Ein frühzeitiger Bauchverschluss konnte bei Traumapatienten erreicht werden. In diesem Kollektiv zeigten sich weniger Komplikationen und eine geringere Sterblichkeit [17–19]. Daher scheint es wichtig zu sein, frühzeitig den Bauchverschluss anzustreben und die Therapieplanung entsprechend auszurich-

ten. Das neue Medizinprodukt fasciotens®Abdomen wurde entwickelt, um der Fasziendehnung bei der Therapie des offenen Abdomens entgegen zu wirken. Deutliche Vorteile konnten für diese Behandlungsmethode in einem In-vivo-Tierversuch gezeigt werden. Eickhoff et al. wiesen eine hochsignifikante Verminderung der notwendigen Verschlusskräfte der Fasciotens-Gruppe gegenüber einer Kontrollgruppe nach. Es wurden keine Unterschiede hinsichtlich der Beatmungs- und Vitalparameter oder Gewebeschäden in der histologischen Aufarbeitung beobachtet. Die Autoren schlussfolgerten, dass durch die Anwendung von fasciotens®Abdomen eine höhere Rate an primären Faszienschlüssen erreichbar sei und ein frühzeitiger Bauchdeckenverschluss die Gesamtmortalität verringern könne [20].

---

### Der 54-jährige adipöse Patient kam mit rupturiertem Bauchaortenaneurysma als Notfall in die Klinik

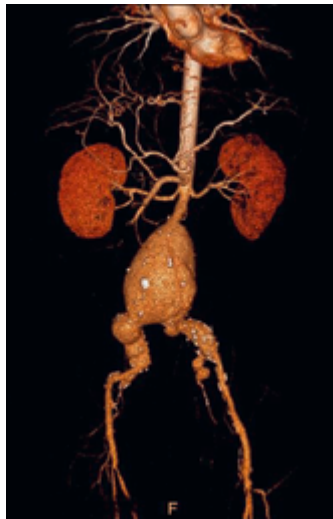
---

Der nachfolgend beschriebene Fall präsentiert die Behandlung eines Patienten mit perforiertem Bauchaortenaneurysma, ausgedehntem abdominellen Kompartmentsyndrom nach ausgiebiger Infusions- und Transfusionstherapie. Aufgrund des ausgeprägten intraabdominellen Ödems und des retroperitonealen Hämatoms konnte nach durchgeführter Oberbauchquer- und medianer Laparotomie die Bauchdecke nicht verschlossen werden und die Therapie musste offen fortgesetzt werden. Um

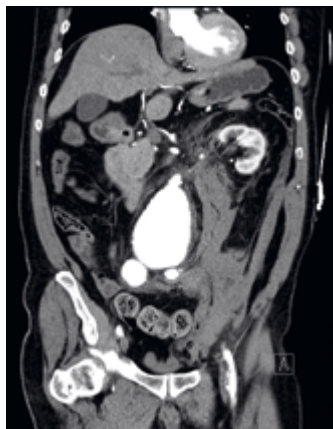
eine Fasziereaktion zu verhindern und einen frühzeitigen Bauchdeckenverschluss zu erreichen, wurde das innovative Medizinprodukt fasciotens® Abdomen eingesetzt.

Der 54-jährige adipöse Patient wurde mit starken abdominalen Beschwerden vom Notarzt in einem benachbarten Krankenhaus der Regelversorgung ohne gefäßchirurgische Abteilung vorgestellt. Die sofort durchgeführte CT-Angio-

grafie wies ein 78 Millimeter großes, nach links retroperitoneal perforiertes, infrarenales Bauchaortenaneurysma mit ausgedehntem retroperitonealem Hämatom und Verlagerung der linken Niere nach. Des Weiteren zeigten sich Aneurysmen der A. iliaca communis links von 29 Millimetern, der A. iliaca communis rechts von 35 Millimetern und der A. iliaca interna links von 23 Millimetern. Die Aorta direkt infrarenal hatte lediglich einen Durchmesser von 14 Millimetern. Beide Aa. iliacae externae waren offen. Im Verlauf zeigte sich bei Kreislaufinstabilität, dass der Patient nicht mehr transportfähig war, so dass ein gefäßchirurgisches Operationsteam mit entsprechendem chirurgischem Material zur operativen Versorgung ins benachbarte Krankenhaus fuhr.



**Abbildung 1\_**  
CTA Rekonstruktion des präoperativen Aneurysma-befundes.



**Abbildung 2\_**CTA-Horizontalschnitt des gedeckt rupturierten Aneurysmas mit ausgedehntem retroperitonealem Hämatom.



**Abbildung 3\_**Patient mit offenem Abdomen und temporärer Netzabdeckung vor der Anlage von fasciotens® Abdomen (nach Eröffnung des Netzes Fasziendehnung von 20 cm).



**Abbildung 4\_**Intraoperative Anlage des fasciotens® Abdomen-Systems in Kombination mit einer Vakuumtherapie.

### Am Ende der OP war wegen eines ausgeprägten abdominalen Kompartmentsyndroms kein Bauchdeckenverschluss möglich

Bei zunehmender Instabilität erfolgten vor Eintreffen des gefäßchirurgischen OP-Teams bereits die Narkoseeinleitung sowie eine komplette Oberbauchquerlaparotomie kurz unterhalb des Rippenbogens. Nach Übernahme der Operation gelang eine zügige infrarenale Aortenklammung. Um eine iliakale Anschlussfähigkeit zu erzielen, war jedoch eine zusätzliche komplette Längslaparotomie bis zum Os pubis erforderlich. Mit einiger Mühe erfolgte bei dem adipösen Patienten die Implantation einer aortobiliakalen Dacron-Y-Prothese (20×10 mm). Dabei wird distal linksseitig auf die Iliakalgabel und rechtsseitig auf die A. iliaca externa mit Übernähung der A. iliaca interna rechts anastomosiert. Der Patient war im OP-Verlauf jederzeit kreislaufstabil und schied gut aus. Perioperativ wurden 24 Erythrozytenkonzentrate, 14 Lyoplasmen, zwei Thrombozytenkonzentrate und 21 Liter kristalloider Lösung trans-/infundiert. Am Ende der OP war wegen





**Abbildung 5** Erste Revision am fünften Tag nach Anlage von fasciotens®-Abdomen mit Faszien-Rückgewinn von fünf Zentimetern (Faszienabstand 15 cm).



**Abbildung 6** Netzadaptation am achten Tag nach Erstanlage des Systems.



**Abbildung 7** Befund nach Vakuumverbandanlage am achten Tag nach Erstanlage des Systems.

eines ausgeprägten abdominellen Kompartmentsyndroms kein Bauchdeckenverschluss möglich. Die Querlaparotomie wurde konventionell verschlossen, in die Längslaparotomie ein Vicrylnetz eingenäht und ein Vakuumverband eingebracht. Nach Abdeckung der Tücher zeigte sich das rechte Bein ischämisch. Es erfolgte eine transfemorale Thrombektomie der rechten A. iliaca externa mit Dacron-Patchplastik der A. femoralis communis, wodurch es gelang, die Perfusion des rechten Beines suffizient wiederherzustellen. Nach erfolgter Stabilisierung wurde der Patient am OP-Folgetag auf die Intensivstation der eigenen Klinik zur gefäßchirurgischen Weiterversorgung übernommen. Bei Entfernung des am Vortag angelegten Vakuumverbandes zeigt sich in voller Relaxation eine Fasziendehiszenz von 20 Zentimetern (→ Abb. 3).

### Fünf Tage nach Erstanlage des neuen Systems war die Fasziendehiszenz deutlich rückläufig

Nun erfolgte die Anlage des fasciotens®-Abdomen-Systems. Dazu wurde das an die Faszie eingenähte Vicrylnetz eröffnet und mit einem zirka zwei Zentimeter breiten Saum an jedem der beiden Faszienblätter belassen. Hieran wurden beidseits 6-U-Nähte mit Vicryl 2-0 zur Anspannung der Bauchdecke befestigt. Dann wurde eine sterile Folie zur Verhinderung von Adhäsionen des Intestinums mit der Bauchdecke bis zur parakolischen Rinne beidseits eingebracht und ein Vakuumverband eingebracht und abgedichtet. Danach wurden die Zugfäden in das fasciotens®-Abdomen-System eingespannt und die Zugkraft eingestellt. Die pflegerische und ärztliche Versorgung des Patienten auf der Intensivstation war für das eingewiesene Personal problemlos (→ Abb. 4).

Fünf Tage nach Erstanlage des Systems erfolgte gemäß den Herstellerangaben unter Fortführung der Beatmung und Negativbilanzierung der erste Wechsel des Systems: Die Fasziendehiszenz zeigte sich auf 15 Zentimeter rückläufig (→ Abb. 5). Das System wurde erneut angelegt. Im weiteren Verlauf ist wegen einer Undichtigkeit des Vakuumverbandes am achten Tag nach der Erst-OP eine Revision erforderlich. Hierbei zeigt sich die Fasziendehiszenz weiter rückläufig. Unter Vollrelaxation beträgt der Faszienabstand nur noch neun Zentimeter. Eine Adaptation der eingenähten, zwei Zentimeter breiten Netzkanten ist problemlos möglich. Somit sind die Fasziengkanten maximal 3,5 Zentimeter beabstandet. Da der Zustand des Patienten deutlich besser und eine Dekanülierung des zwischenzeitlich angelegten Tracheostomas geplant ist, wird das fasciotens®-Abdomen-System entfernt und die verbliebene Wunde mit einem Vakuumverband versorgt (→ Abb. 6, 7). Am 12. Tag erfolgt bei problemloser Faszienadaptation der sekundäre Faszienschluss mit Monomax 2-0 in Small-bite-Technik mit Einlage eines prophylaktischen Vicrylnetzes. Die Wunde heilt im Verlauf primär und reizlos ab (→ Abb. 8). Der Patient wird wenige Tage später auf die Normalstation verlegt. Der weitere Verlauf war auf Grund von vermutlich

ischämiebedingten, konservativ therapierbaren Diarrhoen (Verschluss der A. iliaca interna rechts, im Verlaufs-CT morphologisch gesichert) prolongiert. Eine inkomplette Paraplegie, die möglicherweise ebenfalls im Zusammenhang mit dem A. iliaca-interna-Verschluss und einer spinalen Ischämie zu sehen war, wurde erfolgreich konservativ u. a. durch eine krankengymnastische Übungsbehandlung therapiert und war nahezu komplett regredient. Der Patient wurde in gutem Allgemeinzustand mit abgeschlossener Wundheilung und vollständig mobilisiert zur ambulanten Rehabilitation entlassen.

### Vor allem bei ausgeprägtem intraabdominellen Ödem ist kein medial gerichteter Zug ohne Erhöhung des intraabdominellen Drucks möglich

Der präsentierte Fall zeigt die erfolgreiche Behandlung eines offenen Abdomens mit einem neuen Therapieansatz, der über eine ventral-vertikal gerichtete Traktion die Fasziendehnsenz während der Phase des offenen Abdomens verhindert. Aus biomechanischen Erwägungen lässt sich ableiten, dass vor allem bei ausgeprägtem intraabdominellen Ödem kein medial gerichteter Zug ohne Erhöhung des intraabdominellen Drucks möglich ist. Die durch das innovative fasciotens® Abdomen-System erreichte ventral-vertikale Zugrichtung ermöglicht eine ventral-vertikal gerichtete Traktion der Faszie bei zeitgleicher intraabdomineller Volumenvergrößerung und Druckentlastung während der Phase des Laparostomas. Das Hauptproblem eines Laparostomas ist der Anstieg der Komplikationsrate mit der Dauer des offenen Abdomens und die zunehmende Retraktion der Bauchwand [10–16]. Verdam et al. berichten über 18 Patienten mit einer Peritonitis nach Hohlorganperforation. Die mittlere Dauer des offenen Abdomens beträgt in dieser Serie 27 Tage – mit Anwendung eines dynamischen Wundverschluss-Systems (ABRA, Canica Design, Almonte, Ontario, Canada) kombiniert mit einem VAC *Abdominal Dressing* (Kinetic Concepts, Inc. San Antonio, TX) oder einem *Bogota Bag* [21]. Zwei Drittel der Patienten entwickeln unter diesem Verfahren druckbedingte Haut- und Weichgewebekomplikationen. Acosta et al. berichten in ihrem Kollektiv von 157 Patienten mit abdominellem Aortenaneurysma, überwiegend im Stadium der Ruptur versorgt, von im Median 12 Tagen offenem Abdomen bis zum Bauchwandverschluss (IQR 6–15) [2]. Angaben über das Ausmaß des Kompartmentsyndroms werden in dieser Untersuchung nicht angegeben.

### Trotz ausgedehntem Ausgangsbefund erfolgte der definitive Bauchdeckenverschluss bereits nach zwölf Tagen

Beim hier vorgestellten Patienten mit einer ausgedehnten Fasziendehnsenz von initial 20 Zentimetern war die Behandlungsdauer bis zum Verschluss des Abdomens vergleichswei-

se kurz. Auch wenn die Fasziendehnsenz-Messung durch das variable intraabdominelle Volumen etwas fehleranfällig ist, muss man dennoch betonen, dass das normalerweise festzustellende Auseinanderweichen der Faszienränder mit Anwendung des fasciotens® Abdomen-Systems umgekehrt wurde und eine Annäherung stattfand. Der definitive Verschluss erfolgte bereits nach 12 Tagen im Rahmen der dritten Revision bei ausgedehntem Ausgangsbefund. Eine Angabe zur Anzahl notwendiger Revisionen findet sich lediglich bei Acosta, der im Median vier Revisionen bis zum Bauchwandverschluss ohne Angaben des Ausgangsbefundes beschreibt (IQR 2–6) [2]. Eine weitere Neuerung des vorgestellten Systems betrifft die Druckübertragung des fasciotens® Abdomen-Systems auf Thorax und vorderen Beckenring. Drucknekrosen des Weichgewebes oder andere Komplikationen wurden nicht beobachtet, auch zeigten sich keine Auffälligkeiten in den Beatmungsparametern. Ein relevanter Mehraufwand im Rahmen der pflegerischen und ärztlichen Behandlung auf der Intensivstation wurde nicht festgestellt. Die Demontage des Produkts für pflegerische Eingriffe und zur prophylaktischen Druckentlastung der Auflageflächen erfolgte in regelmäßigen Abständen von etwa drei bis vier Stunden. Die Handhabung des Produkts ist überwiegend selbsterklärend.

### Die Verweildauer auf der Intensivstation war deutlich reduziert im Vergleich zu Daten aus der Literatur

Unter wirtschaftlicher Betrachtung interessant ist die reduzierte Verweildauer, insbesondere auf der Intensivstation. Die mittlere Verweildauer wird bei Verdam mit 65 Tagen angegeben, davon 20 Tage auf einer Intensivstation [21]. Acosta berichtet über 31 bzw. 15 Tage im Median [2]. In dem hier präsentierte Fall verblieb der Patient trotz ausgeprägtem Ausgangsbefund lediglich zwölf Tage auf der Intensivstation.



**Abbildung 8** Bauchverschluss nach zwölf Tagen.

Bereits diese Verkürzung der Liegezeit ist im Vergleich zu den Daten aus der Literatur erheblich. Limitierend ist festzuhalten, dass es sich um eine Einzelfallbetrachtung handelt. Zukünftig sind prospektive, vergleichende Studien mit anderen Therapieoptionen zu fordern – die nach Herstellerangaben bereits initiiert sind. Insbesondere sollten die Verschlussrate, die Behandlungsdauer, die Auswirkungen der Traktion auf die Faszie und eventuell auftretende Narbenhernien bei längerem Follow-up und in größeren Kollektiven beobachtet werden.

Abschließend ist zu betonen, dass durch das fasciotens® Abdomen-System eine ventral-vertikale Fasziendehnung bei zeitgleicher intraabdomineller Volumenvergrößerung und Druckentlastung erzielt werden kann. Die ventral-vertikale Traktion der Faszie zur Verhinderung der Fasziendehiszenz am offenen Abdomen bietet damit eine neuartige und vielversprechende Therapieoption zur Behandlung des offenen Abdomens. ■ ■ ■

### Literatur

1. Rubenstein C, Bietz G, Davenport DL, et al (2015) Abdominal compartment syndrome associated with endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 61: 648–654
2. Acosta S, Björck M, Petersson U (2017) Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction for open abdomen therapy – a systematic review. *Anaesthesiol Intensive Ther* 49: 139–145
3. FitzGerald SF, Kelly C, Humphreys H (2005) Diagnosis and treatment of prosthetic aortic graft infections: confusion and inconsistency in the absence of evidence or consensus. *J Antimicrob Chemother* 56: 996–999
4. Valentine R (2001) Diagnosis and management of aortic graft infection. *Semin Vasc Surg* 14: 292–301
5. Bruhin A, Ferreira F, Chariker M, et al (2014) Systematic review and evidence based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in the open abdomen. *Int J Surg* 12: 1105–1114
6. Quyn AJ, Johnston C, Hall D, et al (2012) The open abdomen and temporary abdominal closure systems – historical evolution and systematic review. *Colorectal Dis* 14: e429–438
7. Roberts DJ, Zygun DA, Grendar J, et al (2012) Negative-pressure wound therapy for critically ill adults with open abdominal wounds: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg* 73: 629–369
8. Carlson GL, Patrick H, Amin AI, et al (2013) Management of the open abdomen: a national study of clinical outcome and safety of negative pressure wound therapy. *Ann Surg* 257: 1154–1159
9. Cheatham ML, Demetriades D, Fabian TC, et al (2013) Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World J Surg* 37: 2018–2030
10. Cheatham ML, Safcsak K (2010) Is the evolving management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome improving survival? *Crit Care Med* 38: 402–407
11. Miller RS, Morris JA, Diaz JJ, et al (2005) Complications after 344 damage-control open celiotomies. *J Trauma* 59: 1365–1371
12. Vidal MG, Ruiz Weisser J, Gonzalez F, et al (2008) Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients. *Crit Care Med* 36: 1823–1831
13. Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, et al (2000) Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: A 7-year experience with 112 patients. *J Trauma* 48: 201–206
14. Bee TK, Croce MA, Magnotti LJ, et al (2008) Temporary abdominal closure techniques: a prospective randomized trial comparing polyglactin 910 mesh and vacuum-assisted closure. *J Trauma* 65: 337–342
15. Waele JJ de, Leppäniemi AK (2011) Temporary abdominal closure techniques. *Am Surg* 77 Suppl 1: S46–50
16. Raeburn CD, Moore EE, Biffl WL, et al (2001) The abdominal compartment syndrome is a morbid complication of postinjury damage control surgery. *Am J Surg* 182: 542–546
17. Hatch QM, Osterhout LM, Podbielski J, et al (2011) Impact of closure at the first take back: complication burden and potential overutilization of damage control laparotomy. *J Trauma* 71: 1503–1151
18. Burlew CC, Moore EE, Biffl WL, et al (2012) One hundred percent fascial approximation can be achieved in the postinjury open abdomen with a sequential closure protocol. *J Trauma Acute Care Surg* 72: 235–241
19. Dubose JJ, Scalea TM, Holcomb JB, et al (2013) Open abdominal management after damage-control laparotomy for trauma: a prospective observational American Association for the Surgery of Trauma multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg* 74: 113–120
20. Eickhoff R, Guschlbauer M, Maul AC, et al (2019) A new device to prevent fascial retraction in the open abdomen – proof of concept in vivo. *BMC Surg* 19: 82
21. Verdam FJ, Dolmans DEJGJ, Loos MJ, et al (2011) Delayed primary closure of the septic open abdomen with a dynamic closure system. *World J Surg* 35: 2348–2355

Dr. med. Thomas Halama  
Abteilung für Gefäßchirurgie, St. Vinzenz Hospital  
Merheimer Straße 221–223, 50733 Köln-Nippes  
✉ thomas.halama@cellitinnen.de